

# Zweiradsicherheit im Überblick



Eine Studie der AZT Automotive GmbH  
Allianz Zentrum für Technik mit Ipsos, Deutschland



# Zweiradsicherheit

## im Überblick

Jörg Kubitzki  
AZT Automotive GmbH  
Allianz Zentrum für Technik



Das Allianz Zentrum für Technik  
ist Unterzeichner der Europäischen Charta  
für die Straßenverkehrssicherheit

# Inhalt

- 4 Kurzfassung**
- 10 Auf dem Zweirad – alte Gefahr, neue Risiken**
  - 10 Kraftrad global ein lebensnotwendiges Fortbewegungsmittel
  - 12 22 Millionen verletzte Radfahrende jährlich weltweit
  - 14 Neues Unfallrisiko E-Scooter
- 16 Die Räderklassen im Spiegel der Unfallstatistik**
  - 20 Zweiradverunglückte sind Schwerverletzte
  - 20 Menschen im Lockdown – mehr Radopfer, mehr Geschwindigkeitsdelikte, höhere Schadensschweren
  - 23 Die prozentualen Veränderungen der letzten zwanzig Jahre
- 25 Risikoeinordnung**
  - 25 Keine maßgeschneiderten Expositionsdaten für die Rädervielfalt
  - 25 Höheres Getötetenrisiko: Das Elektrofahrrad birgt die Gefahr eines Kraftfahrzeugs
  - 26 Die Verunglücktenraten der Zweiräder
- 32 Die Kontrahenten im Zweiradunfall**
  - 32 *Sein eigener Gegner* – Alleinunfälle sind häufiger bei Radnutzenden
  - 33 Ursachen für Alleinunfälle weiter erforschen
  - 34 Doppeltes Schwerverletztenrisiko bei Fahrradunfällen ohne Unfallgegner
  - 35 Exkurs zur Einzelraser-Problematik
  - 36 Hauptverursacher
  - 39 Wer kollidiert mit wem?
- 41 Unfallumstände, Unfallursachen, Unfalltypen**
  - 41 Fahrbahnoberfläche, Witterung, Hindernis
  - 42 Technische Mängel
  - 42 Dunkelheit
  - 43 Ortslage
  - 44 Mangelnder Sicherheitsabstand beim Überholtwerden
  - 45 Die Fehler der Zweiradfahrenden
  - 47 Die Fehler der Autofahrenden
  - 47 Die unfallauslösenden Verkehrskonflikte
  - 50 Das Alter der Unfallopfer
- 51 Kopfverletzung und Helm**
  - 52 Fahrradhelm-Tragequoten
  - 52 Unfälle mit und ohne Helm
  - 54 Das Risiko, an Kopfverletzungen zu sterben
  - 54 Wer trug beim Radunfall einen Helm?
  - 55 Akzeptanz und Nutzen der Helmpflicht
  - 55 Die These *Helmpflicht-hält-vom-Fahren-ab*
- 56 E-Scooter und Lastenrad – alte Trends neu entdeckt**
  - 56 Personenbeförderung auf dem Fahrrad
  - 57 E-Scooter im Straßenverkehr
  - 60 Der E-Scooterunfall – Alleinunfälle dominieren und begründen Helmtragen
- 61 Schadenaktenanalyse Fahrradunfälle**
  - 61 Kfz-Fahrradunfälle an Kreuzungen
  - 64 Das Unfallgeschehen nach Fahrradtyp
- 65 Schadenaktenanalyse Motorradunfälle**
  - 67 Fehlverhalten
  - 68 Unfalltypen
  - 69 Fahreralter – junge Fahrer gefährdet
- 70 Verhalten und Erleben Fahrradfahrender – Repräsentativ-Befragung**
  - 70 Vorgehen
  - 70 Ergebnisse
  - 71 Rad- und Wegenutzung
  - 76 Verkehrsklima und Konfliktgegner
  - 77 Verhalten
  - 82 Unfallgeschehen
  - 83 Unfallrisiken
- 87 Sicherheitsmaßnahmen**
- 95 Ausblick**
- 97 Literatur**
- 99 Anhänge**

## Kurzfassung

Zweiradsicherheit – der Begriff lässt an tödliche Lkw-Unfälle an innerörtlichen Kreuzungen denken, an den toten Winkel, an schwere Motorradunfälle auf der Landstraße. In ihnen ist großes menschliche Leid begründet. Doch der Radunfall ist mehr. Er ist Alleinunfall – ist un-spektakulärer Sturz mit gravierenden Folgen wie Kopfverletzungen. Er ist Freizeitunfall auf nicht befestigtem Grund oder unwegsamem Gelände, ist Wegeunfall bei frühmorgendlicher Unachtsamkeit. Der Weg zur Arbeit ist vertraut, Ablenkung vorprogrammiert („*Mein Kopf ist schon ... bei der Arbeit*“, lautet ein Slogan der Berufsgenossenschaften). Der Radunfall ist Unfall auf mehr als zwei Rädern – Lastendreiräder werden zunehmend im privaten Umfeld beliebt – weswegen im Weiteren öfters von Radnutzenden und Radunfall statt vom Zweirad die Rede ist. Und: Der Radunfall ist der Masse nach statistisch nirgends erfasst.

Nirgendwo in der Straßenverkehrsunfallstatistik wertet das Dunkelfeld so hoch wie im Radverkehr, das betrifft vor allen anderen den Fahrradunfall. Erfasst sind knapp 300.000 Menschen, die sich weltweit jedes Jahr im Straßenverkehr als Radnutzende tödliche Verletzungen zuziehen – 0,53 Prozent aller Menschen, die jährlich auf der Erde sterben. Zwei- und Dreiräder sind in vielen Teilen der Welt wichtigstes Verkehrsmittel, in manchen Ländern sind sie Ausdruck von Wohlstand. Allen gemeinsam ist die kaum unüberschaubare Vielfalt der Fahrzeugklassen. Sie erschwert nicht nur Statistikern die Unfalleinordnung. Auch der Bevölkerung erschwert sie, Grenzen zwischen Wagen und Zweirad, motorisiertem und nicht motorisiertem Gefährt, zwischen Fahrzeug und Sportmittel wahrzunehmen – sie erschwert, motorisierte Räder als Kraftfahrzeuge ernst zu nehmen.



Selbst zwischen Deutschland, Österreich und der Schweiz sind Räder recht unterschiedlich geordnet. In Österreich sind E-Scooter Fahrräder, die, nicht mit bloßer Muskelkraft betrieben, nicht vom langsamen Pedelec unterschieden werden, beide dürfen dort 25 km/h fahren. Vielfalt und Vermischung der Fahrzeugklassen schreiten voran und wirken sich auf Nahverkehr und urbane Mobilität aus; individuelle Fernmobilität geht fahrzeugtechnisch überschaubarere Wege. Für Sicherheit und Versicherer wird sich der Fokus verschieben, denn auch die wegen hoher Unfallrisiken diskutierte Außerortsmobilität ist heute siedlungsstrukturell weit enger an die Innerortsmobilität gebunden als früher.

Der Zweiradverkehr boomt. Doch so einfach ist auch das nicht. Verkaufszahlen, Ausstattungsgrade und relativ steigende Mobilitätswerte reichen nicht, alle Zweiradformen im Gesamtverkehr zu beurteilen. Das Fehlen repräsentativer Daten zu Prävalenz und Verhalten einschließlich Fahrleistung erklärt sich für die neuen Radklassen durch die methodisch kaum leistbare Gewinnung einer Stichprobe, die deren Grundgesamtheit abbildet. Wenige der einschlägigen Publikationen mit Ausnahme der Mobilitätserhebung für Deutschland MiD mangeln nicht am Selektionsproblem. Eines immerhin legt die Fülle der Studien nahe: Die Struktur der Radmobilität ist komplexer und stärker von Freizeitmotiven getragen, als die des Autoverkehrs. Der Radunfall erklärt sich durch diese Komplexität. Seniorinnen sind auf dem Pedelec gefährdet, junge Männer auf dem Motorrad. Das Rad fahrende Kind ist nicht zwingend in der Wohnstraße gefährdet, wo es fährt. Nach Allianz Zentrum für Technik ist das Durchschnittsalter verunglückter Radfahrender in Tempo-30-Zonen 40 Jahre. Wer fährt wann wo wie und wozu? Hier erwartet die Forschung Arbeit. Im Folgenden einige Kernaussagen zum Sicherheitslagebild:

#### Jeder dritte Verkehrstote zu Rad – Gefahr motorisiertes Rad

- Jeder, jede dritte Verkehrstote weltweit ist ein bzw. eine Radnutzerin (alternativ ein Viertel, wenn Motordreiräder als Pkw zählen)
- Über ein Viertel aller Verkehrstoten der EU sind Radnutzende (28 Prozent, absolut 6210), neun Prozent auf Fahrrad (inkl. E-Fahrrad), 19 Prozent auf motorisiertem Rad (Jahr 2019)
- Die EU-Getötetenanteile motorisierter Räder sanken über zehn Jahre gegen den Trend nicht, die der Fahrräder (inkl. E-Fahrrad) stiegen
- In Deutschland (35), Österreich (30) und der Schweiz (33) betrug der Anteil Zweirad-Getöteter 2019 ein Drittel; in 2020 stiegen die Anteile auf 36 (Deutschland), 35 (Österreich) und 45 (Schweiz), in 01-010/2021 in Deutschland auf 39 Prozent, in 2001 betrug er noch ein Viertel
- Der Getötetenanteil Fahrradfahrender (ohne E-Fahrrad) lag 2020 mit sechs Prozent in Österreich unter dem Deutschlands (10) und der Schweiz (13); die E-Fahrradanteile glichen sich bei fünf bis sechs Prozent – Motorräder lagen mit 18, 22 und 23 Prozent an der Spitze

- In Deutschland und der Schweiz ist jeder dritte, in Österreich jeder zweite auf dem Fahrrad getötete ein E-Fahrradnutzer, das Verhältnis ist fahrleistungs- und bestandsbezogen überproportional

#### Schwerverletzte werden zu wenig beachtet

- 41 (Deutschland), 56 (Österreich) und 60 Prozent (Schweiz) aller Schwerverletzten waren 2019 Radnutzende, die Anteile stiegen 2020 auf 49 (DE), 63 (AT) und 67 Prozent (CH); in 2001 war es in Deutschland noch ein Drittel
- AZT Berechnungen gemäß wurden im Lockdown mit Zweirädern mehr Geschwindigkeitsfehler begangen; sie gingen mit höheren Verletzungsschweren einher
- Die Schwerverletztenrate (pro Verunglückte) entwickelt sich für Fahrrad, E-Fahrrad und Mofa/Moped langfristig überschlägig gleich – die des Motorrads steigt dramatisch
- Die Schwerverletztenrate (alle Verkehrsbeitteilungsarten) stagniert seit zehn Jahren – Vision Zero fordert einen Straßenverkehr ohne Getötete *und* ohne Schwerverletzte, der Blick gilt bislang zu einseitig den Getöteten

## Hohes Verunglückungsrisiko

- Die fahrleistungsbezogene Getötetenrate der Motorräder, Mofas und Moped übersteigt die der Fahrräder um das sechs-, die Schwerverletztenrate um das Dreifache (Deutschland); in der Schweiz übersteigt die Getötetenrate der Mofas und Mopeds die des Motorrads um das Doppelte; die Getötetenrate des E-Fahrrads übersteigt die des Fahrrads, beide tauschen mit sinkender Verletzungsschwere die Rangplätze
- Das Getötetenrisiko (bei Verunglückung getötet zu sein) liegt auf dem E-Fahrrad 2,5-fach höher, als auf dem herkömmlichen Rad; das höhere Risiko besteht auch getrennt innerhalb der Senioren *und* innerhalb der Nicht-Senioren; das Getötetenrisiko der Senioren ist innerhalb *beider* Radarten höher, als das Jüngerer

## Keine passgenauen Mobilitätsdaten

- Die Bundesregierung Deutschland sollte die neue Mobilität-in-Deutschland Studie bevorzugt fördern, ausweiten und zeitnah veröffentlichen, um belastbare Mobilitätswerte für die neuen Mobilitätsformen zu gewinnen. Fahrradaten referieren zu oft urbane Zentren
- Auch österreichische und schweizerische Kenndaten sind für Risikoberechnungen unzureichend – Fahrleistungsdaten sind oft nur modellierte Fortschreibungen

- Es existieren wenige Quellen zur Feindifferenzierung der Personenkilometer seit 2020. Rückgänge sind nur unterjährig dokumentiert, vorweiliger Überbewertung der Gesamtverlagerungen ist zu warnen. Neue Daten sind methodisch schwer mit Vorjahren zu vergleichen.

## Harmonisierung: Baustelle Zweirad

- Schwindende technische Grenzen zwischen Fahrzeugklassen bzw. neuen Mobilitätsformen bedingen die Neuordnung historisch gewachsener Strukturen der Fahrzeug-, Führerscheinklassen, Sicherheitsvorschriften und Regeln
- Die verhaltensrechtliche Vielfalt in Wegenutzung, Vorfahrt, Altersbestimmungen u.v.m. ist der Bevölkerung oft nicht bekannt oder nicht vermittelbar, Promilleregeln sollten für alle Fahrzeugführenden gleich sein

## Alleinunfall bekämpfen

- Zweiradunfälle sind überproportional Alleinunfälle – jeder vierte Fahrrad-, Mofa-/Moped-, jeder dritte Motorradunfall, fast jeder zweite E-Scooterunfall. Im Gesamtverkehr ist jeder fünfte, seit 2020 jeder vierte ein Alleinunfall
- Gründe liegen in Alkohol, Risikowahl, und Geschwindigkeiten; viele Rad-Alleinunfälle sind an Gelegenheits- und Freizeitverkehr geknüpft und daher an einen Mangel an Routine, Vorbereitung, Fitness und Fahrkompetenz



Bild © Adobe Stock



Bild © Adobe Stock

- Das Schwerverletztenrisiko (sich bei Verunglückung schwer zu verletzen) ist im Alleinunfall stets höher als im Gegenunfall, beim Fahrrad (inkl. E-Fahrräder) doppelt so hoch

#### Kopfverletzungen bedingen Fahrradhelme

- In Deutschland beträgt der Anteil tödlicher Kopfverletzungen an allen tödlichen Verletzungen beim Fahrrad über 50 Prozent (Bundesstatistik); der Anteil liegt signifikant über dem der Zufußgehenden und Pkw-Fahrenden
- Mit AZT In-Depth-Schadenanalyse ergibt sich ein Zusammenhang von Helmtragen und Kopfverletzung, ohne Helm ist sie um das 2,5-Fache häufiger
- Die deutsche (26 Prozent) Fahrradhelmtiragequote unterschreitet die der österreichischen (35) und schweizerischen (57), in Österreich besteht jedoch Tragepflicht für Kinder
- Die deutsche Fahrradhelmtiragequote steigt langfristig ein Prozent pro Jahr, eine 100-Prozent-Quote würde erst am Ende dieses Jahrhunderts erreicht; das deutsche Verkehrssicherheitsprogramm 2030 weist keine Zielvorgabe zur Steigerung aus
- Eine Fahrradhelmpflicht für Kinder bis 14 Jahre sowie für Elektrofahrräder würde von der Bevölkerung am ehesten akzeptiert und hätte Signalwirkung

- Die Senkung der Fahrradnutzung durch eine Helmpflicht ist in der Forschung nicht belegt
- Helm-/Gurtnutzung sollten in Deutschland nach Vorbild Österreich und Schweiz in Unfallaufnahme und -statistik geführt werden

#### Unfallfaktoren

- 59 Prozent der Getöteten auf dem Fahrrad inkl. E-Fahrrad sind Senioren (55 Prozent Fahrrad, 68 E-Fahrrad, Deutschland, 2020)
- Zweiradfahrende sind geringfügig seltener Unfallverursacher als Pkw-Fahrende – ohne Alleinunfall sind sie aber nur bei einem von drei ihrer Unfälle Hauptverursacher
- Unfallgegner Fahrradfahrender, die den Unfall nicht verschulden, sind zu 77 Prozent Pkws, zu 13 Fahrräder, zu vier Fußgänger – bei Unfallverursachern sinkt der Pkw-Anteil auf 55, der des Fahrrads steigt auf 29 Prozent, der des Fußgängers verdreifacht sich; unfallverursachende Motorradfahrer haben doppelt so oft andere Motorräder zum Gegner (Deutschland)
- Fahrrad-, Mofa- und Mopedunfälle geschehen meist innerorts bei Tag und Trockenheit, selten unter auffälligen Fahrbahnbedingungen oder technischen Defekten; allerdings liegt die Tuning-Quote bei Mofas/Mopeds laut Polizei bei bis zu 80 Prozent

- Jeder dritte Fahrradfahrer, jeder zweite E-Fahrrad- und Mofa-/Mopedfahrer stirbt in Deutschland außerorts, Motorradfahrer zu 84 Prozent; die Verunglücktenanteile außerorts sinken mit der Verletzungsschwere und illustrieren die Bedeutung der Geschwindigkeit
- Der deutsche Nachtanteil getöteter Fahrradfahrer sank coronabedingt von 20 (2019) auf 13 Prozent (2020), für Mofa/Moped: 38 auf 19 Prozent. Nachts sind zudem Regelverstöße (Geschwindigkeit, Alkohol) häufiger, Sicht ist selten zweifelsfrei Hauptursache
- Motorradfahrer begehen Geschwindigkeits- und Überholfehler, Fahrradfahrer zeichnen sich durch falsche Fahrbahnnutzung aus
- Doorungunfälle liegen im einstelligen Prozentbereich, Alkoholisierung der Parteien spielt eine Rolle; Seitenabstandsunfälle sind selten, ihre Verursachung bleibt mitunter streitig
- Rechtsabbiegeunfälle der Kfzs mit parallelem Radverkehr aus gleicher Richtung (toter Winkel) betragen nach Allianz neun Prozent, über- rundet von Einbiegen-/Kreuzen (47 Prozent)
- Hohe Anteile Kollisionen finden sich nach Allianz dort, wo auf Radstreifen Fahrende die Fahrbahn mit wartepflichtigen Pkws queren. Radnutzende tragen das Sicherheitsgefühl des Streifens von der Strecke in die Querung; Aufmerksamkeitssteigernde und geschwindigkeitssenkende Maßnahmen sind hilfreich; in Österreich gilt an nicht ampelgesteuerten Radfahrerüberwegen eine Annäherungsgeschwindigkeit von zehn km/h
- Häufigster Unfalltyp des Motorrads *über alle Schadensschweren* ist der Längsverkehrsunfall (44 Prozent, 38 Prozent Front-Heck-Kollisionen); 19 Prozent Fahrnfälle werden gefolgt von 14 Prozent Abbiege- und sieben Prozent Einbiegen-, Kreuzen-Unfällen. Innerorts fallen hinten überholende und vorne mit Linksabbiegern kollidierende Räder auf. 15 Prozent aller Unfälle geschehen in der Kurve. Außerorts-Kurvenunfälle begehen vermehrt junge Fahrer

### Allianz Fahrradfahrer Befragung

- Fahrradfahrer nutzen in Deutschland (DE) zu 16 Prozent auch E-Fahrräder ( $\neq$  Radausstattung), zu drei Prozent E-Scooter; Deutschschweiz (dCH): 20 und zwei, französischsprachige Schweiz (fCH): 15 und zwei; alle fahren zu ca. 80 Prozent auch Pkw
- Nicht motorisierte Fahrräder werden im Mittel zu 51 (DE) bzw. 37 (CH) Wegen (einfache

Strecke) pro Monat genutzt; Deutschschweiz (42) und französischsprachige Schweiz (20) unterscheiden sich extrem, es kann von einem *Radkulturunterschied* gesprochen werden

- Das Fahrrad wird am häufigsten zu Freizeit-zwecken genutzt, gefolgt von Erledigung, von Sport und von Fahrt zur Arbeit

### Unbefriedigende Radinfrastruktur

- 28 Prozent (DE) bestätigen hohe oder sehr hohe Anteile Fahrbahnfahrt wegen fehlender Radwege (dCH 30, fCH 39 Prozent)
- 24 Prozent (DE) bestätigen hohe oder sehr hohe Anteile freigegebener Bürgersteigfahrt (dCH 23, fCH 14 Prozent)
- Pop-Up-Streifen nutzen 7–14 Prozent häufig oder sehr häufig, 51, 69, 76 (DE, dCH, fCH) Prozent nie (bzw. *keine Streifen bekannt*)

### Radwege und Verkehrsklima besser als ihr Ruf

- 39 Prozent (DE) bewerten ihre Radwege gut oder sehr gut (dCH 50, fCH 28), 14 Prozent (DE) mangelhaft/schwach oder ungenügend/schlech (dCH 8, fCH 15 Prozent) – die genutzten Wege scheinen besser als ihr Ruf
- 36 Prozent (DE) bewerten das Verkehrsklima gut und sehr gut (dCH/fCH 42); die schlechtesten Noten werden von 10–12 Prozent vergeben; sehr gut bis befriedigend sagen drei Viertel – das Klima scheint besser als sein Ruf

### Anerkennung des Helmnutzens

- 4–5 Prozent sehen im Helm ein No-Go, weitere 12–22 meiden eine Wertung, 71–86 Prozent anerkennen einen Nutzen

### Fehlverhalten

- Um 40 Prozent schließen Alkoholfahrten nicht aus (DE, dCH), 16 in fCH; häufig/sehr häufig sagen vier Prozent (DE), 2 in dCH, 0 in fCH
- Unzulässige Bürgersteignutzung räumen zwei Drittel ein, Abstands- und Geschwindigkeitsfehler jeder Zweite (DE, dCH), französischsprachige Schweizer deutlich seltener

### Ablenkung relativ selten aber gefährlich

- Ablenkung ist seltener als im Auto oder zu Fuß; 73–84 Prozent schließen sie aus
- Ein Viertel (DE, fCH) bzw. Fünftel (dCH) bestätigt Kopfhörer/beidseitige Ear-Plugs; 18–24-Jährige bestätigen sie zu 36 (DE) und 39 (CH) Prozent mit häufig und sehr häufig

- Jeder Fünfte telefoniert, textet oder liest mit dem Handy in der Hand, meist aber nur gelegentlich oder selten (alle Länder); 15 Prozent der deutschen 18–24-Jährige tippen oder lesen Nachrichten häufig oder sehr häufig
- Kopfhörer erhöhen das Unfallrisiko um 50–100 Prozent; Lenkerdisplays erhöhen das Unfallrisiko ebenfalls signifikant

#### *Weitere Unfallrisiken*

- Schlechtes Verkehrsklima, viele Fahrbahn- und Alkohol- und Drogenfahrten erhöhen das Unfallrisiko um 30–70 Prozent. Ausländische Studien berichten ein Fünftel Drogen in getöteten Fahrrad- wie auch Motorradfahrern
- Bei geringerem Radverkehrsaufkommen berichtet die französischsprachige Schweiz mehr Radunfälle als die Deutschschweiz

#### **Maßnahmen für den Zweiradverkehr**

- Experten wie Fahrer sehen in räumlicher Trennung der Verkehre die beste Lösung; schon Fahrbahnradwege verleiten zu Gehwegnutzung
- In Ermangelung von Raum für Radwege werden die Absenkung der Höchstgeschwindigkeiten und Teilnutzungsbeschränkungen für Fahrrad- oder Kraftverkehr diskutiert
- Fahrradunfälle geschehen in Knotenpunkten trotz Radweg; jede Form der Geschwindigkeitssenkung und Aufmerksamkeitssteigerung aller muss vorurteilsfrei diskutiert werden
- Schwere Motorradunfälle sind durch Leitplanckenunterfahrschutz zu mildern, ABS für Räder auch bis 125 ccm sowie das kurventaugliche ABS für alle Motorräder sind wünschenswert
- Möglichkeiten der Vernetzung und Automatisierung für gegenseitiges Erkennen, Reagieren und für Kontrolle sind vielversprechend
- Helmtragen ist mit Freiwilligkeit kaum zu fördern, die Pflicht für E-Fahrräder und allgemein für Kinder hätte Signalwirkung; Helm und Gurt gehören in die Unfallstatistik
- In Anbetracht ihrer Unfallentwicklung sollte das E-Fahrrad in der Unfallstatistik stets auch in allen Teilstatistiken getrennt aufgeführt werden
- Neben Engineering und Education dürfen Instrumente des Enforcements bzw. Verhaltensrechts nicht vernachlässigt werden

## Auf dem Zweirad – alte Gefahr, neue Risiken

Siebzehn Prozent. So viel betrug der Anteil der Fahrradfahrenden an den Unfallgegnern der Automobile und Motorzweiräder in Deutschland zwischen 1907 und 1912 – und trotz Methodenunschärfe des Vergleichs zeigt sich dieser Anteil bis heute kaum in günstigerem Licht: Der Kraftfahrzeug-Unfallgegner *Fahrradfahrer* schlug bei allen Unfällen mit Personenschaden und zwei beteiligten Parteien im Jahr 2019 mit 27 Prozent zu Buche (nicht zu verwechseln mit dem Kfz-Anteil der Rad-Gegner). Kommen Menschen zu Schaden, so ist mehr als jeder vierte Gegner von Motorfahrzeugen ein Fahrrad [1, 2]. Fragt man nach den Gründen für diesen Zuwachs seit Beginn der Massenmobilität, ist in Rechnung zu stellen, dass das Fahrrad schon früh im Begriff stand, einen beachtlichen Wandel zu durchlaufen, vom Sport- und Freizeitgefährt der Mittelschicht hin zu einem Alltagsverkehrsmittel. Mit Folgen für die räumliche und zeitliche Aufeinandertreffens-Wahrscheinlichkeit von Rad und Kraftwagen.

### Kraftrad global ein lebensnotwendiges Fortbewegungsmittel

Tatsächlich ist das Zweirad mehr als nur ein Fahrzeug des Alltagsbedarfs. Für große Teile der Weltbevölkerung stellt vor allem die Bandbreite der niedrigmotorisierten Zwei- und Dreiräder die einzige Lastentransportalternative für nicht fußläufige Strecken dar. Selbst in den Ländern der Europäischen Union ist die Wahl des Verkehrsmittels Fahrrad alles andere als nur das Produkt aus Umweltmotiven, sondern oft wirtschaftlichen Erwägungen geschuldet. Global scheinen Radnutzung und -unfall eher als Armutspänomen auf, wo sie in einigen Ländern Westeuropas mehrheitlich Ausdruck von Wohlstand sind. Dreizehn Prozent der Verkehrstoten aller Verkehrsteilnahmearten weltweit finden sich in Low-Income-Ländern, bei einem Prozent der Kraftfahrzeuge. Auf die High-Income-Staaten entfallen sieben Prozent bei 40 Prozent aller Kfz [3]. Vergleichbares gilt für Fußgänger [4] oder Räder. Dreirädrige Fahr- und Kraftäder sind von Chachapoyas bis Denpasar mehr als Touristenattraktion, sondern Transportmittel der Wahl und in der Bemessung von Unfallrisiken wird der Motorisierungsgrad der Bevölkerung nach Fahrzeugklasse gelegentlich unterschätzt.

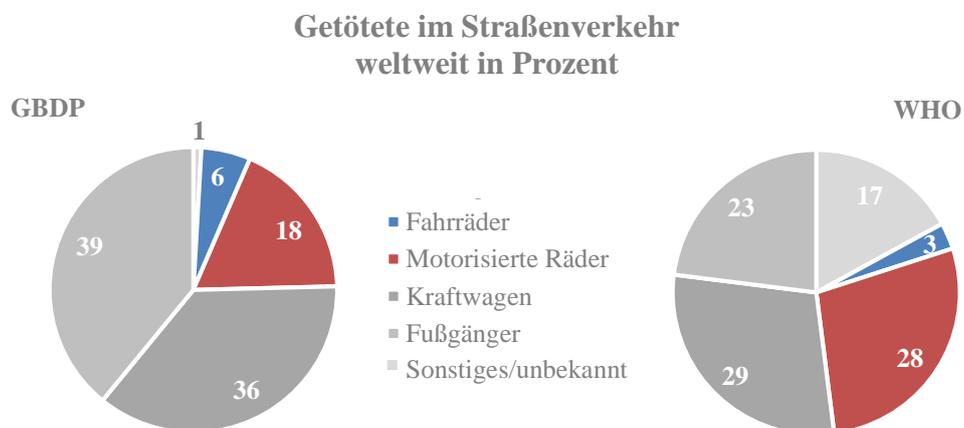


Bild 1: Straßenverkehrstote nach Art der Verkehrsteilnahme weltweit in Prozent nach Global Burden of Disease Project GBDP 2017 (links)<sup>1,2</sup> und Weltgesundheitsorganisation WHO 2016 (rechts) [Daten 3, 5]

### Anteile getöteter motorisierter Rad- sowie Fahrradnutzende an allen Verkehrstoten nach Ländereinkommen

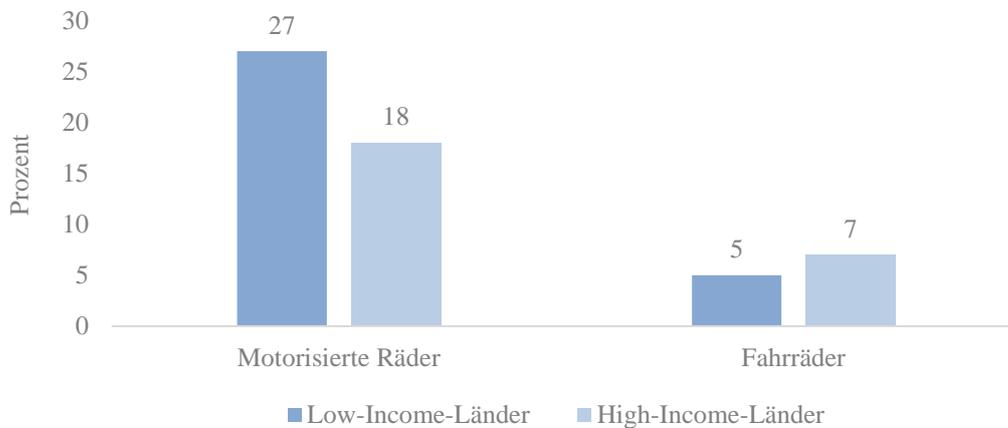


Bild 2: Anteile getöteter motorisierter Zwei- und Dreirad- sowie Fahrradnutzende (Nutzende im Weiteren stets für Fahrende *und* Mitfahrende) an allen Straßenverkehrstoten im Jahr 2016 nach Länder-Einkommen in Prozent (Berechnung AZT, Datenbasis WHO [3])

Bild 1 veranschaulicht den Anteil, den Räder an allen Straßenverkehrstoten weltweit nehmen. Mit der WHO beträgt er ein Drittel (418.500), unter dem Vorbehalt, dass ein Großteil in der Zuordnung als Sonstige eingeordnet wurde oder unbekannt blieb (geschuldet vor allem der eingeschränkten Statistikführung mancher Länder), mit den Berechnungen des Global Burden of Disease Projects, die zum Teil auf abweichende Datenquellen anderer Berichtswege fußen, ein Viertel (294.600)<sup>1</sup>. Die Daten lassen in Erinnerung rufen, dass im Zweiradverkehr das Kraftfahrzeug das zentrale Problem darstellt, ein Umstand, der auch in der Diskussion um die Verkehrssicherheit neuer Zweiradformen – namentlich Elektroräder – zum Ausdruck kommt. Sie sind motorisierte Räder, doch wird ihnen vielerorts, als „nicht fossile“ Elektrofahrzeuge im Zuge der Emissionsdebatte, gern die (juristische) Nähe zum nicht motorisierten Fahrrad zugesprochen. Eine Fehlalogie mit fatalen Folgen. Ist von steigenden Fahrradunfallzahlen die Rede, geht es meist um Elektroräder, die dem Fahrrad rechtlich nur gleichgestellt sind.

Bild 2 führt noch einmal zurück zur Sicherheitslage nach ökonomischen Gegebenheiten und stellt die Getötetenanteile motorisierter Räder sowie Fahrradnutzer an allen Verkehrstoten der Low- den High-Income-Staaten gegenüber. Allerdings weisen die Daten eine Statistikschwäche auf, die für die Ungleichentwicklung der Sicherheitslagen bedeutsam ist: Der Länderanteil mit fehlender oder mangelhafter Feinaufschlüsselung (Getötete nach Art der Verkehrsteilnahme) ist in der Gruppe der Low-Income-Staaten mit 57 bzw. 64 Prozent mehr als doppelt so hoch als über alle Staaten (27 Prozent). In den High-Income-Staaten beträgt er sechs Prozent. Obiger Vergleich ist vorbehaltlich großer Stichprobengrößenunterschiede. Statistikführung birgt oft Mängel und die Forderung nach organisatorischen Strukturen für Verkehrssicherheit bleibt wohlfeil, kommt sie aus Ländern mit hohem Bruttonationaleinkommen. Der geringe Unterschied bei den getöteten Fahrradfahrenden erklärt sich auch vor dem Hinter-

<sup>1</sup> Zu den Daten des GBDP siehe auch die Anmerkung im Anhang 1

<sup>2</sup> Die Differenz zur WHO im Anteil der motorisierten Räder ergibt sich auch aus Unschärfen in der definitorischen Zuordnung von Motordreirädern zu *Krafträdern* oder *-wägen* in den verschiedenen Primärdatenquellen (Kraftwagen mit WHO vierrädrig)

grund hoher kultureller Spannweite der High-Income-Staaten. Klassische westeuropäische Radländer befinden sich hier nicht in der Mehrheit. International sind Fahrrad und Fahrradsicherheit nicht von zentraler Bedeutung.

Der Blick auf die Europäische Union veranschaulicht den sozioökonomischen Faktor in der Unfallverteilung von der Warte der Autounfälle aus. In der EU-27 (ohne Vereinigtes Königreich) war 2019 gemäß Eurostat (2021 [6]) jeder zweite Verkehrstote ein Kraftwagnutzer (Bild 3). Zweispurige Kraftwagen mit geschlossener Fahrgastzelle schützen vor Verletzung besser als Räder, dennoch kommt in der Verteilung der Getötetenanteile die gegenüber der globalen Situation ungleich höhere Pkw-Dichte und -Verkehrsleistung zum Tragen. Absolut starben in der EU 1910 Fahrradfahrer:innen (inkl. E-Fahrrad), 3517 Motorrad- und 641 Mofa-/Mopedfahrer:innen (Jahr 2018, für 2019 bei Redaktionsschluss nur Prozentzahlen verfügbar).

**Getötete im Straßenverkehr der EU in Prozent**

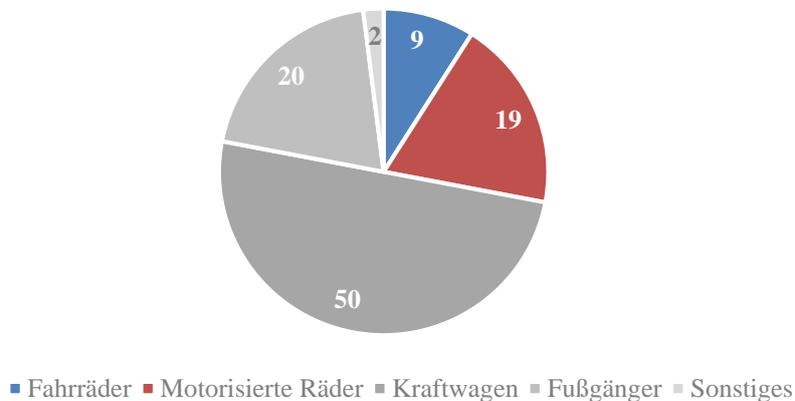


Bild 3: Straßenverkehrstote nach Art der Verkehrsteilnahme in der Europäischen Union (ohne Großbritannien) 2019<sup>3</sup> in Prozent (Fahrrad inkl. E-Fahrrad, Datenbasis Eurostat [6])

## 22 Millionen verletzte Radfahrende jährlich weltweit

Der Blick auf die nicht tödlich Verletzten relativiert die Dominanz des Kraftrads (Bild 4). Dem mittleren Schätzwert des Global Burden of Disease Projects [7] gemäß verletzten sich im Jahr 2017 über 22 Millionen Menschen bei einem Zweiradunfall, zwölf Millionen mit dem Fahrrad (22 Prozent), zehn Millionen mit dem motorisierten Rad (18,5 Prozent). Das sind 41 Prozent der 54 Millionen jährlichen Verletzten des weltweiten Straßenverkehrs. Im Gegensatz zu diesen Inzidenz-Werten (Zahl neu eingetretener Ereignisse eines Zeitraums) liegt die Prävalenz (Zahl aller Ereignisse des Zeitraums) der Verletzten dreieinhalbfach höher: Im Schnitt 74,5 Millionen Radfahrer litten 2017 an den Verletzungen ihres Unfalls (der im Jahr 2017 oder früher eintrat). Die Prävalenz der nicht tödlichen Verletzung infolge eines Autounfalls übersteigt ihre Inzidenz dagegen nur um das Zweieinhalbfache. Im Pkw verunglückte genesen dank der schützenden Fahrgastzelle und der energieabsorbierenden Bauteile mit höherer Wahrscheinlichkeit, denn dass sie bleibende Schäden davontragen, und sie genesen schneller.

Die Bemessung der Verletztenstruktur unterliegt methodischen Widrigkeiten. Die wenigsten statistikführenden Behörden in der Welt leisten die Dokumentation. Selbst die EU nutzt nur Schätzwerte, namentlich die Aggregation ausgewählter, ihrerseits wieder alles andere als ko-

härenter Statistiken der Unfallversorgung, also Zahlen anderer Berichtswege als die der polizeilichen Erhebung. Mit EU bestreiten auf dem Fahrrad nicht tödlich verunglückte mit 41 Prozent den Löwenanteil, zusammen mit motorisierten Rädern (16 Prozent) die Mehrheit von gerundet 58 Prozent aller Verletzten, die im Krankenhaus behandelt wurden [8].

#### Verletzte im Straßenverkehr weltweit (absolut)

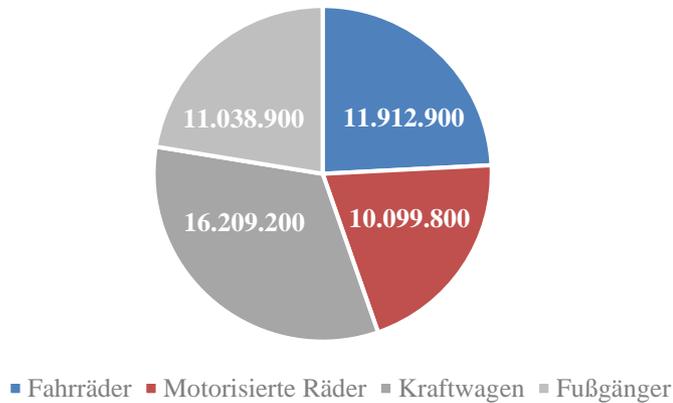


Bild 4: Nicht tödlich verletzte im Straßenverkehr nach Art der Verkehrsteilnahme weltweit absolut nach Global Burden of Disease Project im Jahr 2017 (Rest zu Gesamt 54 Mio.: *Sonstige*) [7]

In der Literatur wird ausführlich über das Problem des Dunkelfelds (bzw. nicht registrierter Unfälle) in der Unfallstatistik berichtet. Es fällt umso höher aus, je niedriger die Schadensschwere ist und es wertet für Fahrradverunglückte am höchsten – in der Schweiz überstieg 2017 die Zahl nicht registrierter nicht tödlich verunglückter diejenige der registrierten Fahrradopfer um das Neunfache (BFU [9]). In Rede stehen überwiegend Alleinunfälle. Bereits in der Zahl der amtlich registrierten Zweiradunfälle ist deren Anteil gravierend (weit mehr als jeder vierte Fahrradunfall in Deutschland ist ein Alleinunfall), umso dringlicher stellt sich die Frage nach dem Dunkelfeld.

Die vorliegende Studie konnte anhand von Versicherungsschäden erneut darlegen, dass Pkw-Fahrradkollisionen mit Personenschaden nicht zwingend polizeilich erfasst werden, dass sich Radfahrer, die als leichtverletzt protokolliert werden, im weiteren Verlauf als schwerverletzt erweisen können (14 Prozent der Schwerverletzten), oder durch zeitverzögerte medizinische Versorgung erst später zu Verletzten werden. Schadenakten von Krafthaftpflicht-Versicherungen erlaubt häufig den unfalltheoretisch wertvollen Blick auf längere Post-Crash-Phasen.

Der versteckte volkswirtschaftliche Schaden der Dunkelfelder ist schwer zu bemessen. Auch die Beratungsstelle für Unfallverhütung kann sich den nicht polizeilich registrierten Fallzahlen nur mittelbar nähern. Ein Ziel in der Unfallauswertung am Allianz Zentrum für Technik ist daher stets, Aussagen über das Unfallgeschehen aller Schadensschweren zu gewinnen, vom Millionen- bis zum Bagatellschaden, vom Unfall mit Getöteten bis zum Unfall mit geringem Sachschaden. Nur so werden die Verkehrskonfliktfelder zwischen den Unfallbeteiligten in ihrer tatsächlichen Breite sichtbar. Auch die Koordinaten des typischen Motorradunfalls verschieben sich unter diesem Gesichtspunkt, wie noch gezeigt wird.



Bild 5: Hinter einem Sprengwagen stürzende Radfahrer in Battersea Park, London 1896, eine von Sexismus und Spott („The new woman in trouble again“) kaum ganz freie Karikatur zu einem tatsächlich erfolgten Unfall (Abbildung *Illustrated Police News*, 1896, zit. nach British Library)

Die In-Depth-Betrachtung der Straßenverkehrsunfälle aller Schadensschweren einschließlich Bagatellschäden offenbart, dass die Gefahren des Transportunfalls in ihrer Unscheinbarkeit liegen. Unfälle geschehen, wenn mit Gefahr nicht gerechnet wird. Die Frau allerdings, die im Sommer 1896 im Battersea Park unterwegs war, um sich dem neuen Trendsport Fahrradfahren hinzugeben, hätte um die Gefahr wissen können, denn sie war landläufig. *Cycling the Battersea Park* war im London der 1890er höchst fashionable, die sandigen Wegoberflächen Reiter und Pferdewagen geschuldet, der Sprengwagen, der plötzlich den Betrieb aufnahm, Alltag (Bild 5). Bis heute sind Unfälle mit Nutzfahrzeugen der Entsorgungslogistik und Straßenreinigung Dauerthema der Unfallversicherungen. Die stets geforderten Sicherheitsabstände zu den Einsatzfahrzeugen begründen sich nicht nur im Rangierbedarf, sondern auch im dienstlichen Einsatzstatus vor Ort.

### Neues Unfallrisiko E-Scooter

Heute treten neue, den Mobilitätstrends geschuldete Zweiradunfälle zu den bekannten Risiken. Elektroräder und -Scooter oder Lastenräder für den familiären Bedarf sind ihrer Kennziffer nach gegebenenfalls neu, ihre Gefahren dem Sicherheitsforscher aber wohlvertraut. Nicht selten maskiert der Boom gänzlich andere altbekannte Probleme, so das Wiedererstarken der Alkohol- und Drogenthematik, oder bestätigt sie in lange beklagten Schwächen des Verkehrsraums. Der Scooter-Unfall scheint sich, nach anfänglichem Fokus auf verbotswidrige Bürgersteigfahrten, den Konflikten nach zum klassischen Fahrradunfall zu entwickeln – auch wenn er, wie in Österreich, zu höheren Anteilen auf dem Gehweg zu geschehen scheint. Der Vergleich der Unfallzahlen von Scooter und Fahrrad führt aufgrund unterschiedlicher Expositio-

nen dennoch in die Irre. Und auch der Eindruck, alle Radprobleme gingen vom gestiegenen Radverkehrsaufkommen aus, bedarf der Prüfung. Verkehrsdichte als Unfallfaktor wurde nie sonderlich intensiv erforscht. Vorschläge für mehr Sicherheit im Zweiradverkehr werden dennoch selten Neuland sein, eher wird ein Mangel an Umsetzung beklagt werden müssen.

Bei alledem müssen auch die Zweiradlenkenden in die Pflicht genommen werden. Deren Forderungen (und manche gesetzliche Neuerung) sind häufig der Bequemlichkeit und nicht der Sicherheit geschuldet. Vernachlässigt wird oft, dass Forderungen zu Komfort und Sicherheit stets alle Verkehrsteilnehmenden im Blick haben müssen. Zusammenhängende innerstädtische Wegenetze für das Fahrrad bedeuten ggf. zerschnittene für Zufußgehende. Die Radförderung ist vom Umweltgedanken getragen. Auch er bleibt statistisch besser zu untermauern. Dass Fahrrad- und E-Rad- den Pkw-Verkehr substituieren, ist kein Selbstläufer. Sie verdrängen auch Fuß- und Busverkehr [z.B. 10], mit Folgen für die Gruppen, die auf letztere angewiesen sind. Mobilität als sozial gerecht austariertes System zu begreifen, ist seit den 1980er Jahren eine Forderung, aber in der Praxis bis heute wenig verankert.

Der vorliegende Report ist aber keine Mobilitäts-, sondern eine Sicherheitsbetrachtung. Im Vergleich der Todesursachen besteht der Verkehrsunfall schwerlich gegen Krebs und Herzinfarkt, doch sterben jährlich mehr Menschen auf der Erde bei Fahrradunfällen, als durch Naturkatastrophen, sterben mehr Menschen bei motorisierten Radunfällen, als durch bewaffnete Konflikte und Terrorismus. 56 Millionen Menschen starben 2017 auf der Erde, davon 0,53 Prozent aufgrund eines Radunfalls. Die – freilich unzulässige – Berechnung volkswirtschaftlicher Unfallkosten mit deutschen Euro-Kostensätzen erbringt einen mittleren dreistelligen Milliardenbetrag. Daran werden auch Pandemien wenig ändern. Zwischenzeitlich leere Straßen verleiten zum Regelverstoß und lassen Unfallschwere steigen. Zweiradsicherheit ist auf solche Hilfe auch nicht angewiesen. Dazu ist die Liste erfolgreicher Verkehrssicherheitsarbeit bei Polizei, Berufsgenossenschaften, Kommunen und vielen anderen zu lang. Sie alle gilt es, dafür noch besser auszustatten.



Bild © Kreispolizeibehörde Heiñ-Kreis Neuss

## Die Räderklassen im Spiegel der Unfallstatistik

Die Anteile getöteter Radnutzer in Deutschland, in der Schweiz und teilweise in Österreich überschreiten diejenigen in der Europäischen Union und nähern sich partiell denen der globalen Verteilung nach WHO an. Doch anders als im weltweiten Kontext sind in Westeuropa weniger die niedrigmotorisierten als vielmehr die nicht und hochmotorisierten Räder dafür verantwortlich. Die Wegezwecke ihrer Nutzer liegen seltener im Beruflichen, sondern eher im Freizeit- und Sportbereich. Bild 6 veranschaulicht, dass Fahrradnutzer in Deutschland und der Schweiz (zusammen mit Österreich im Weiteren auch DACH) häufiger als in der EU tödlich verunglücken. Zirka jedes dritte Verkehrsoffer in DACH ist ein Radnutzer bzw. eine Radnutzerin (vgl. Bilder 8, 9). Die Getötetenanteile motorisierter Räder sanken EU-weit die vergangenen zehn Jahre nicht, die der Fahrräder stiegen um zwei Prozent [6a, 6b].

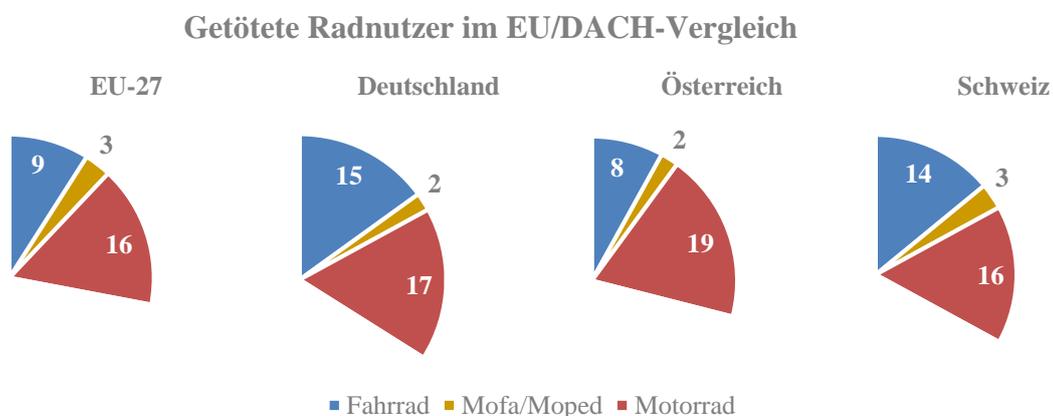
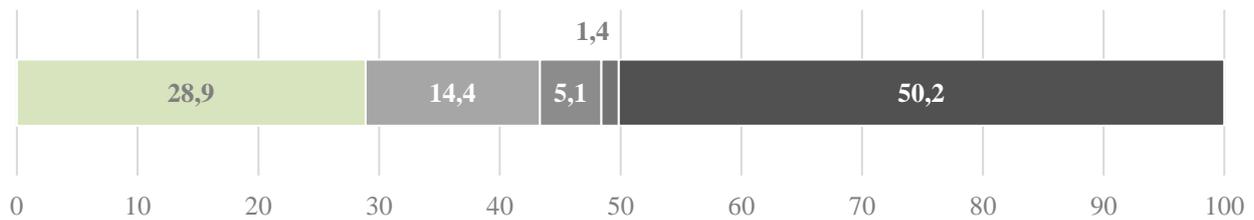


Bild 6: Straßenverkehrstote nach Räderklassen in der EU-27, Deutschland, Österreich und der Schweiz (DACH) im Jahr 2019 in Prozent (Fahrrad inkl. E-Fahrrad, Motorrad ohne 3-/4-Rad, Daten EU [2, 6, 14a, 15, 16]<sup>3</sup>)

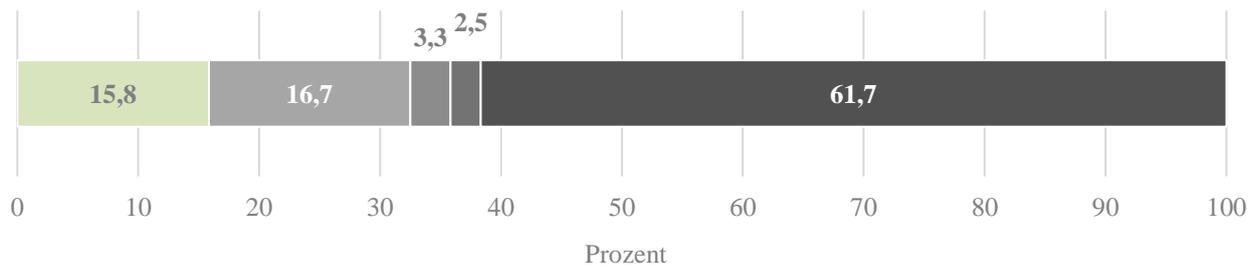
Langsame und schnelle Elektroräder sowie drei- und vierrädrige Kraft- und Fahrräder werden in den DACH-Ländern unfallstatistisch unterschiedlich geführt. Letztere sind zurzeit für die Alltagsmobilität aber noch wenig bedeutsam. Bild 7 (oben) bietet eine Differenzierung der Zahlen der getöteten Radnutzer in Deutschland 2020 nach Motorisierung der Räder; im unteren Teil des Bildes ist die Verteilung für Österreich im Jahr 2020 wiedergegeben. Die Grafik zeigt, wie sehr die Summe aller motorisierten Räder die Sicherheitsfrage dominiert. Denn auch die als Fahrrad zugelassenen Elektroräder – E-Bikes bis 25 km/h – sind motorisierte Räder und werden nur juristisch nicht als Kraftfahrzeuge bezeichnet, sondern dem Fahrrad gleichgestellt. Ohne sie betrug der Anteil der getöteten Fahrradnutzer in Deutschland 2019 (gemäß Bild 6) nur elf statt 15, in Österreich nur fünf statt acht Prozent (bezogen auf alle Toten aller Verkehrsbeteiligungsarten). Im Jahr 2020 betrug der Getöteten-Anteil der motorisierten Radnutzer an allen Radnutzern in Deutschland 71 Prozent. In Österreich erreichte der Anteil mit 84 Prozent fünf Sechstel. Die schweizerische Verteilung gleicht mit 72 Prozent der deutschen. Nutzer herkömmlicher (gemäß Statistik Austria nur mit Muskelkraft betriebener) Räder sind gefährdet, aber dieses Fahrrad ist sicherer als sein Ruf. Die Aufteilung ist nicht populär. Neue Radmobilität, besonders Elektroradmobilität, wird voreilig als umweltdienlich bewertet; Politik ist bestrebt, E-Bikes und Kleinstkraftfahrzeuge verhaltensrechtlich möglichst nah an die regulierungsarme Welt nicht motorisierter Fahrräder zu führen.

## Getötete Radnutzer nach Motorisierung

### Deutschland



### Österreich



- Nicht motorisierte Fahrräder
- Motorisierte Fahrräder (Pedelecs, bis 25 km/h)
- Mofas, Kleinkrafträder und Speed-Bikes bis 45 km/h
- Motorisierte 3-/4-Räder und E-Scooter
- Motorräder

Bild 7: Anteile Straßenverkehrstoter nach Nutzung nicht motorisierter und motorisierter Räder an allen Räderklassen in Deutschland (oben) und in Österreich (unten) im Jahr 2020 in Prozent bezogen auf alle Räder (Daten [11a, 12, 14b])

Aus Sicht der Verkehrs- und Fahrzeugsicherheit sind hieran Zweifel angebracht. Die Vermischung von Fahrrad und Kraftfahrzeug führt in der Wahrnehmung der Nutzer zur Trivialisierung möglicher Gefahren. Ein 20 km/h schnelles herkömmliches Fahrrad ist fahrdynamisch kein 20 km/h schnelles Elektrorad und dieses kein 20 km/h schneller E-Scooter. Am Beispiel Pedelec (25 km/h) wird wie kaum anderswo der Veränderungsprozess in der Nahmobilität augenscheinlich. Jeder dritte getötete Fahrradfahrer in Deutschland ist heute ein mit dem Elektrofahrrad verunglückter, bei lediglich einem Sechstel der Kilometerleistung [13]. In einen größeren Kontext gestellt ist aber zu prognostizieren, dass sich nicht nur die Fern- und Arbeits-, sondern auch die Nah- und Freizeitmobilität weiter automatisieren und motorisieren wird. Bilder 8 und 9 geben einen Überblick über alle Verunglücktenzahlen der Jahre 2019 und 2020 der DACH-Länder, aufgeschlüsselt nach genutzter Räderklasse<sup>4</sup>; Verunglückte sind alle Getötete und Verletzte (schwer- und leichtverletzt). Auf die Zahlen der Leichtverletzten wurde der Übersichtlichkeit halber verzichtet, sie ergeben sich aus den Zahlen der Verunglückten abzüglich der Zahlen der Getöteten und Schwerverletzten. Für den Zeitverlauf der absoluten Getöteten- und Verunglücktenzahlen in Deutschland sei auf Anhang 2 verwiesen.

<sup>3</sup> Eurostat Daten auf Basis EU Directorate General for Transport für 2019: *Motorrad* und *Mofa/Moped* der Österreich-Zahlen ohne Drei- und Vierräder (im Weiteren auch *3-/4-Räder* genannt), E-Fahrrad der Österreich-Fahradzahlen inkl. E-Scooter

<sup>4</sup> E-Scooter in Deutschland und der Schweiz 2019 nicht spezifiziert in *Sonstige Kfz* bzw. in *Sonstige Fahrzeuge* (beides nicht in Bild 8), in Österreich nicht spezifiziert in *Elektrofahrrad*; in der Schweiz 2020 in *Sonstige Fahrzeuge* (nicht in Bild 9), in Österreich 2020 für Getötete spezifiziert in vorläufigen Zahlen des BMI, ansonsten nicht spezifiziert in *Elektrofahrrad*, E-Scooter in Österreich bis 25 km/h; 3-/4-Kfz-Räder *nur* in Bilder 8 und 9 für Deutschland zur Vergleichbarkeit mit Österreich aus Mofa/Moped und Motorrad herausgerechnet, aber nicht in weiteren Verwendungen der Werte in diesem Report

## Verunglückte Radnutzer 2019

	Deutschland		Österreich		Schweiz	
	absolut	Prozent	absolut	Prozent	absolut	Prozent
<b>Getötete</b>						
<b>Alle Arten der Verkehrsteilnahme</b>	<b>3046</b>	<b>100</b>	<b>416</b>	<b>100</b>	<b>187</b>	<b>100</b>
<b>Alle Radnutzer</b>	<b>1052</b>	<b>34,5</b>	<b>123</b>	<b>29,6</b>	<b>62</b>	<b>33,2</b>
Fahrrad	327	10,7	22	5,3	16	8,6
Elektrofahrrad (25 km/h)	118	3,9			10	5,3
Elektrofahrrad (25 km/h) und E-Scooter (25 km/h)			11	2,6		
E-Scooter (20 km/h)						
Speed-Bike (45 km/h)	4	0,1			1	0,5
Mofa, Moped etc. (ohne Speed-Bike, ohne 3-/4-Räder)	57	1,9				
Mofa, Moped etc. (ohne Speed-Bike, mit 3-/4-Rädern)					5	2,7
Mofa, Moped etc. (mit Speed-Bike, ohne 3-/4-Räder)			10	2,4		
Motorrad (im Weiteren stets inkl. Leichtkraftrad)	530	17,4	79	19,0		
Motorrad (mit 3-/4-Rädern)					30	16,0
Motorisierte 3-/4-Räder (in Mofa, Motorrad, Sonstiges)	16	0,5	1	0,2		
<b>Schwerverletzte</b>						
<b>Alle Arten der Verkehrsteilnahme</b>	<b>65.244</b>	<b>100</b>	<b>7.384</b>	<b>100</b>	<b>3639</b>	<b>100</b>
<b>Alle Radnutzer</b>	<b>26.949</b>	<b>41,3</b>	<b>4138</b>	<b>56,0</b>	<b>2206</b>	<b>60,6</b>
Fahrrad	12.580	19,3	1.544	20,9	802	22,0
Elektrofahrrad (25 km/h)	2596	4,0			279	7,7
Elektrofahrrad (25 km/h) und E-Scooter (25 km/h)			460	6,2		
E-Scooter (20 km/h)						
Speed-Bike (45 km/h)	81	0,1			76	2,1
Mofa, Moped etc. (ohne Speed-Bike, ohne 3-/4-Räder)	2509	3,8				
Mofa, Moped etc. (ohne Speed-Bike, mit 3-/4-Rädern)					59	1,6
Mofa, Moped etc. (mit Speed-Bike, ohne 3-/4-Räder)			634	8,6		
Motorrad (im Weiteren stets inkl. Leichtkraftrad)	8975	13,8	1452	19,7		
Motorrad (mit 3-/4-Rädern)					990	27,2
Motorisierte 3-/4-Räder (in Mofa, Motorrad, Sonstiges)	208	0,3	48	0,7		
<b>Verunglückte</b>						
<b>Alle Arten der Verkehrsteilnahme</b>	<b>387.276</b>	<b>100</b>	<b>45.556</b>	<b>100</b>	<b>21.467</b>	<b>100</b>
<b>Alle Radnutzer</b>	<b>129.207</b>	<b>33,4</b>	<b>16.231</b>	<b>35,6</b>	<b>8466</b>	<b>39,4</b>
Fahrrad	76.719	19,8	6690	14,7	3428	16,0
Elektrofahrrad (25 km/h)	10.623	2,7			975	4,5
Elektrofahrrad (25 km/h) und E-Scooter (25 km/h)			1477	3,2		
E-Scooter (20 km/h)						
Speed-Bike (45 km/h)	366	0,1			282	1,3
Mofa, Moped etc. (ohne Speed-Bike, ohne 3-/4-Räder)	13.332	3,4				
Mofa, Moped etc. (ohne Speed-Bike, mit 3-/4-Rädern)					337	1,6
Mofa, Moped etc. (mit Speed-Bike, ohne 3-/4-Räder)			3762	8,3		
Motorrad (im Weiteren stets inkl. Leichtkraftrad)	27.538	7,1	4154	9,1		
Motorrad (mit 3-/4-Rädern)					3444	16,0
Motorisierte 3-/4-Räder (in Mofa, Motorrad, Sonstiges)	629	0,2	148	0,3		

Bild 8: Verunglückte Radnutzer nach Räderklasse in DACH im Jahr 2019 (Daten [2, 14a, 15, 16])<sup>4</sup>

## Verunglückte Radnutzer 2020

	Deutschland		Österreich		Schweiz	
	absolut	Prozent	absolut	Prozent	absolut	Prozent
<b>Getötete</b>						
<b>Alle Arten der Verkehrsteilnahme</b>	<b>2719</b>	<b>100</b>	<b>344</b>	<b>100</b>	<b>227</b>	<b>100</b>
<b>Alle Radnutzer</b>	<b>983</b>	<b>36,2</b>	<b>120</b>	<b>34,9</b>	<b>102</b>	<b>44,9</b>
Fahrrad	284	10,4	19	5,5	29	12,8
Elektrofahrrad (25 km/h)	142	5,2			13	5,7
Elektrofahrrad (25 km/h) und E-Scooter (25 km/h)			20 + 1	5,8 + 0,3		
E-Scooter (20 km/h)	5	0,2				
Speed-Bike (45 km/h)	0	0,0			2	0,9
Mofa, Moped etc. (ohne Speed-Bike, ohne 3-/4-Räder)	50	1,8				
Mofa, Moped etc. (ohne Speed-Bike, mit 3-/4-Rädern)					6	2,6
Mofa, Moped etc. (mit Speed-Bike, ohne 3-/4-Räder)			4	1,2		
Motorrad (im Weiteren stets inkl. Leichtkraftrad)	493	18,1	74	21,6		
Motorrad (mit 3-/4-Rädern)					52	22,9
Motorisierte 3-/4-Räder (in Mofa, Motorrad, Sonstiges)	9	0,3	2	0,6		
<b>Schwerverletzte</b>						
<b>Alle Arten der Verkehrsteilnahme</b>	<b>58.005</b>	<b>100</b>	<b>6650</b>	<b>100</b>	<b>3793</b>	<b>100</b>
<b>Alle Radnutzer</b>	<b>28.460</b>	<b>49,1</b>	<b>4214</b>	<b>63,4</b>	<b>2545</b>	<b>67,1</b>
Fahrrad	13.175	22,7	1713	25,8	934	24,6
Elektrofahrrad (25 km/h)	3909	6,7			409	10,8
Elektrofahrrad (25 km/h) und E-Scooter (25 km/h)			582	8,8		
E-Scooter (20 km/h)	386	0,7				
Speed-Bike (45 km/h)	71	0,1			112	3,0
Mofa, Moped etc. (ohne Speed-Bike, ohne 3-/4-Räder)	2188	3,8				
Mofa, Moped etc. (ohne Speed-Bike, mit 3-/4-Rädern)					92	2,4
Mofa, Moped etc. (mit Speed-Bike, ohne 3-/4-Räder)			535	8,0		
Motorrad (im Weiteren stets inkl. Leichtkraftrad)	8550	14,7	1341	20,2		
Motorrad (mit 3-/4-Rädern)					998	26,3
Motorisierte 3-/4-Räder (in Mofa, Motorrad, Sonstiges)	181	0,3	43	0,6		
<b>Verunglückte</b>						
<b>Alle Arten der Verkehrsteilnahme</b>	<b>330.269</b>	<b>100</b>	<b>38.074</b>	<b>100</b>	<b>20.022</b>	<b>100</b>
<b>Alle Radnutzer</b>	<b>132.786</b>	<b>40,2</b>	<b>16.294</b>	<b>42,8</b>	<b>9368</b>	<b>46,8</b>
Fahrrad	77.037	23,3	7357	19,3	3637	18,2
Elektrofahrrad (25 km/h)	15.236	4,6			1339	6,7
Elektrofahrrad (25 km/h) und E-Scooter (25 km/h)			1991	5,2		
E-Scooter (20 km/h)	2298	0,7				
Speed-Bike (45 km/h)	287	0,1			351	1,8
Mofa, Moped etc. (ohne Speed-Bike, ohne 3-/4-Räder)	11.651	3,5				
Mofa, Moped etc. (ohne Speed-Bike, mit 3-/4-Rädern)					476	2,4
Mofa, Moped etc. (mit Speed-Bike, ohne 3-/4-Räder)			3165	8,3		
Motorrad (im Weiteren stets inkl. Leichtkraftrad)	25.671	7,8	3627	9,5		
Motorrad (mit 3-/4-Rädern)					3565	17,8
Motorisierte 3-/4-Räder (in Mofa, Motorrad, Sonstiges)	606	0,2	154	0,4		

Bild 9: Verunglückte Radnutzer nach Räderklasse in DACH  
im Jahr 2020 (Daten [11a, 12, 14b, 14c, 17])<sup>4</sup>

## Zweiradverunglückte sind Schwerverletzte

Die Daten aus Bilder 8 und 9 lassen erkennen, dass – bereits vor „Corona“ – der Blick auf die Zahl der Schwerverletzten nicht vernachlässigt werden darf, wenn von Radsicherheit die Rede ist. 61 Prozent aller schwerverletzten Straßenverkehrsteilnehmern in der Schweiz waren im Jahr 2019 Zweiradnutzer. In Deutschland waren es 41 Prozent, jeder fünfte Deutsche im Straßenverkehr schwerverletzte war ein nichtmotorisierter Fahrradfahrer. In der Schweiz war der Anteil der schwerverletzten Motorradnutzer mit 27 Prozent weit über DACH-Niveau, in Österreich waren das Fahrrad und das Motorrad gleichauf. In Deutschland stieg der Anteil der schwerverletzten Zweiradnutzer (alle Räderklassen) zwischen 2001 und 2020 von einem Drittel auf 49 Prozent. Der Trend setzt sich auch 2021 fort. Der Lockdown 2020/21 verschärfte somit nur ein grundsätzliches Problem: Der Blick auf die Getöteten verwässert das Bild. Radunfälle führen oft nicht zum Tod, ihre Folgen sind dennoch gravierend.

## Menschen im Lockdown – mehr Radopfer, mehr Geschwindigkeitsdelikte, höhere Schadensschweren

Zwei von drei Schwerverletzten im Straßenverkehr der Schweiz waren 2020 als Radnutzer verunglückt. In Deutschland stieg der Radnutzer-Schwerverletztenanteil auf 49 Prozent. Nicht nur der Anteil, auch die absolute Anzahl stieg, bei im Gesamt ansonsten sinkenden Opferzahlen. Auch in Österreich spricht die Bilanz für sich: „Die Zahl der bei Verkehrsunfällen Schwerverletzten stieg im 3. Quartal 2020 um 10% auf 2.896, den im Vergleichsquarter höchsten Wert seit 25 Jahren. Dagegen stieg die Zahl der Leichtverletzten (11.742 Personen) nur um 3% [...]. Zwei Drittel der Schwerverletzten waren mit einem Fahrrad (39%, 1.131 Personen) oder einem Motorrad (27%, 776 Personen) unterwegs“ [18], (Werte nicht in Tabelle 9 enthalten). Während der sogenannte Lockdown im Zuge der Pandemie über alle Arten der Verkehrsteilnahme sinkende Gesamtverkehrsleistungen bewirkte, führte er auch zu Verhaltensveränderungen im Straßenverkehr, die bislang in ihrer Gänze nicht überblickt werden können. Eine davon ist die Geschwindigkeitswahl.

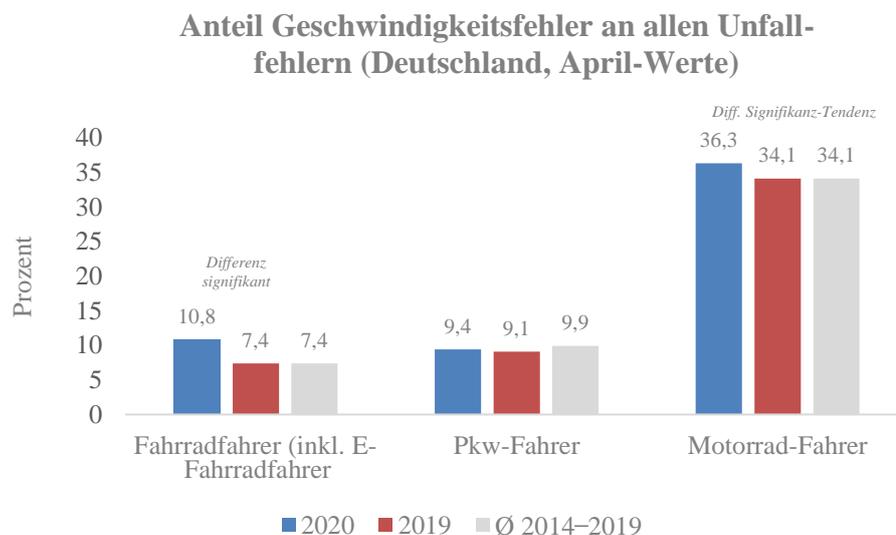


Bild 10: Geschwindigkeitsfehler an allen Fehlern bei Unfällen mit Personenschaden in Deutschland im „Lockdown-Monat“ April (alle Daten Fahrrad inkl. E-Fahrrad, da amlt. Statistik bis 2019 nicht getrennt; Berechnung AZT, Daten [19])



Bild 11: Trügerische Sicherheit leere Straße: Radfahrer zeichneten sich in den „Lockdown-Monaten“ bei ihren Unfällen durch mehr Geschwindigkeitsfehler aus (Bild © Adobe Stock)

Höhere gefahrene Geschwindigkeiten (aufgrund geringerer Verkehrsdichten) stehen EU-weit in Rede (näher hierzu European Transport Safety Council ETSC, 2020 [20]), bleiben aber länderspezifisch in Abhängigkeit von jedem Einzelmonat zu betrachten, da sich die Veränderungen auf die jeweiligen Beschränkungsmaßnahmen beziehen; im Jahr 2020 in Deutschland wäre das zum Beispiel der Zweiradsaisonbeginn im April, während sich die Effekte über das gesamte Jahr zum Teil ausmitteln. Gemäß Ministerium des Innern [12] hat in der vorläufigen österreichischen Gesamtjahresbilanz 2020 die *nicht angepasste Geschwindigkeit* als vermutliche Hauptunfallursache tödlicher Verkehrsunfälle mit 32 Prozent die Ursache *Unachtsamkeit/Ablenkung* (21 Prozent) nach Jahren von Platz Eins der Ursachenliste verdrängt. Die Angaben beziehen sich auf alle Arten der Verkehrsbeteiligung. In der Schweiz hat sich von 2019 auf 2020 einzig die Zahl der Unfälle mit Personenschaden mit Fahrradfahrern (ohne E-Bikes) als Hauptverursacher *und* Geschwindigkeit<sup>5</sup> als Hauptursache annähernd verdoppelt. In den Vorjahren blieb diese Veränderung deutlich geringer. Auch für Motorradfahrer als Hauptverursacher von Unfällen mit Personenschaden fällt ein gegenüber den Vorjahren höherer Zuwachs auf; für Pkw-Lenkende hingegen steht die Ursache nicht im Mittelpunkt [17].

Für Deutschland zeigen die Daten in Bild 10 für Fahrrad- und Motorradfahrer<sup>6</sup> einen höheren Anteil Geschwindigkeitsfehler im April 2020 gegenüber dem Vorjahresapril; für Fahrradfahrer ist der Unterschied signifikant, für Motorradfahrer verfehlt er die Signifikanz knapp. Die Fehler der herkömmlichen und E-Fahrräder sind bis inkl. 2019 nicht getrennt veröffentlicht,

<sup>5</sup> Geschwindigkeits-Ursachencode 2001 *Nichtanpassen an die Linienführung* (enge Kurve, Verzweigungsbereich, usw.), weitere Geschwindigkeitsfehler wie *Nichtanpassen an Witterung* stehen nicht im Vordergrund

<sup>6</sup> Mofa/Moped Monatswerte nicht publiziert; 2019-Werte berechnet auf Basis des April 2019-, nicht des 2020-Berichts

alle Werte, einschließlich 2020, fassten beides zusammen – welchen Anteil am beklagten Zuwachs das E-Fahrrad nimmt, bleibt zu prüfen; die Fehlerzahlen für 2020 lassen aber erkennen, dass das E-Fahrrad mit 21 Prozent einen, gemessen am Mobilitätsmodalsplit, überproportionalen Anteil an den gemeinsamen Geschwindigkeitsfehlern nimmt (1306 von 6316). 60 Geschwindigkeitsfehler je 1000 Beteiligte beim Fahrrad stehen 82 beim E-Fahrrad gegenüber [69]. Auch der Abstandsfehleranteil und die Alkoholisierung der Fahrradfahrer pro 1000 Beteiligte stiegen im Corona-Jahr. Bild 12 betrachtet die Geschwindigkeitsfehler je 1000 Beteiligte der jeweiligen Gruppe im indexierten Verlauf (Gesamtjahre, nicht nur April). Die Fehler pro 1000 Beteiligte sowie die Veränderung des Anteils der *Einzel*fehler zu *allen* Fehlern sind insofern aussagekräftig, als keine Rolle spielt, ob im Gesamt mehr gefahren wurde; wohl aber ist der Zuwachs der E-Fahrradanteile von Bedeutung. Der Verlauf zeigt, dass auch beim Fahrrad der Geschwindigkeitsfehler an Bedeutung gewinnt.

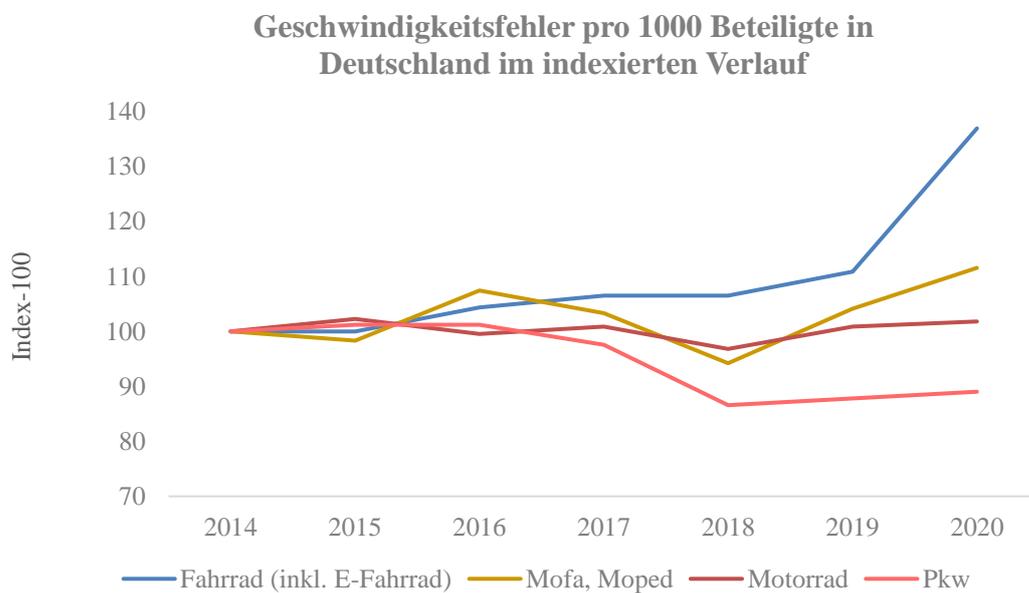


Bild 12: Geschwindigkeitsfehler pro 1000 Beteiligte an Unfällen mit Personenschaden in Deutschland nach Art der Verkehrsteilnahme im indexierten Verlauf (Fehlerstatistik bis 2019 Fahrrad nur inkl. E-Fahrrad; Mofa, Moped inkl. S-Bike; Berechnung AZT, Daten [11, 22])

Die Schadensschwere – hier als Anteil Getöteter zu allen Verunglückten (getötet plus schwer- und leichtverletzt) verstanden – ist nicht nur in Deutschland (für die USA vgl. [21]) vom Jahr 2019 auf das Jahr 2020 nachweislich gestiegen bzw. für die „Lockdown-Monate“ April, November und Dezember höher, als für die Restmonate des gleichen Jahres. Das relative Risiko (RR), als Verunglückter des Straßenverkehrs getötet zu werden, war demnach in Deutschland für *alle Verkehrsteilnehmer* zusammen signifikant um ein Viertel höher (RR = 1,24). Für die Vorjahre wird eine solche Erhöhung nicht erreicht. Für Pkw-Fahrer- und Mitfahrer ergab sich ein vergleichbarer Zuwachs (RR = 1,24), für das Vorjahr 2019 fällt der Vergleich mit RR = 0,98 nicht signifikant aus. Für Fahrradnutzer (inkl. Pedelec) in Deutschland war das relative Getötetenrisiko im Jahr 2020 in den Monaten April, November und Dezember mit RR 1,61 (Konfidenzintervall KI = 1,27–2,00) signifikant um 61 Prozent höher, als in den Restmonaten, die Rechnung für das Jahr 2019 verfehlt dagegen die Signifikanz (RR 1,24 mit KI 0,97–1,58), wenn auch knapp. Aber der Risikowert liegt mit 1,24 auch deutlich niedriger. Für Motorradfahrer wird die Signifikanz für das Jahr 2020 knapp verfehlt (RR 1,21 mit KI 0,97–1,51),

doch der Vorjahreswert weist mit RR 0,76 und KI 0,59–0,98 signifikant in die entgegengesetzte Richtung: 2019 war das Getötetenrisiko für Motorradfahrer in den Monaten April, November und Dezember noch signifikant niedriger, als in den Restmonaten. Somit bleibt: Geringere Verkehrsdichten und verändertes Verhalten auch in der Geschwindigkeitswahl vor allem auch bei den Fahrern von Zweirädern haben im „Corona-Jahr“ 2020 zu einer Verschlechterung der Sicherheitslage beigetragen. Leere Straßen, wie sie in Bild 11 zu sehen sind, vermitteln Fahrradfahrern einen trügerischen Eindruck von Sicherheit – auch der gefährliche Alleinunfall hat unangepasste Geschwindigkeitswahl zur Ursache, bei allen Fahrzeugenkern

## Die prozentualen Veränderungen der letzten zwanzig Jahre

Bild 13 veranschaulicht die Langzeitentwicklung der absoluten Zahlen verunglückter Radnutzer sowie die *aller Arten* der Verkehrsteilnahme (Räder, Pkw, Fußgänger etc.) zum Vergleich. Nur die Zahlen der Fahrradnutzer, ob in- oder exklusive E-Fahrräder, weisen in Deutschland eine ungünstige Bilanz auf: Ging im Gesamtverkehr die Verunglücktenzahl um 34 Prozent zurück, so stieg sie im gleichen Zeitraum bei Fahrradfahrern- und -mitfahrern um 29 Prozent.

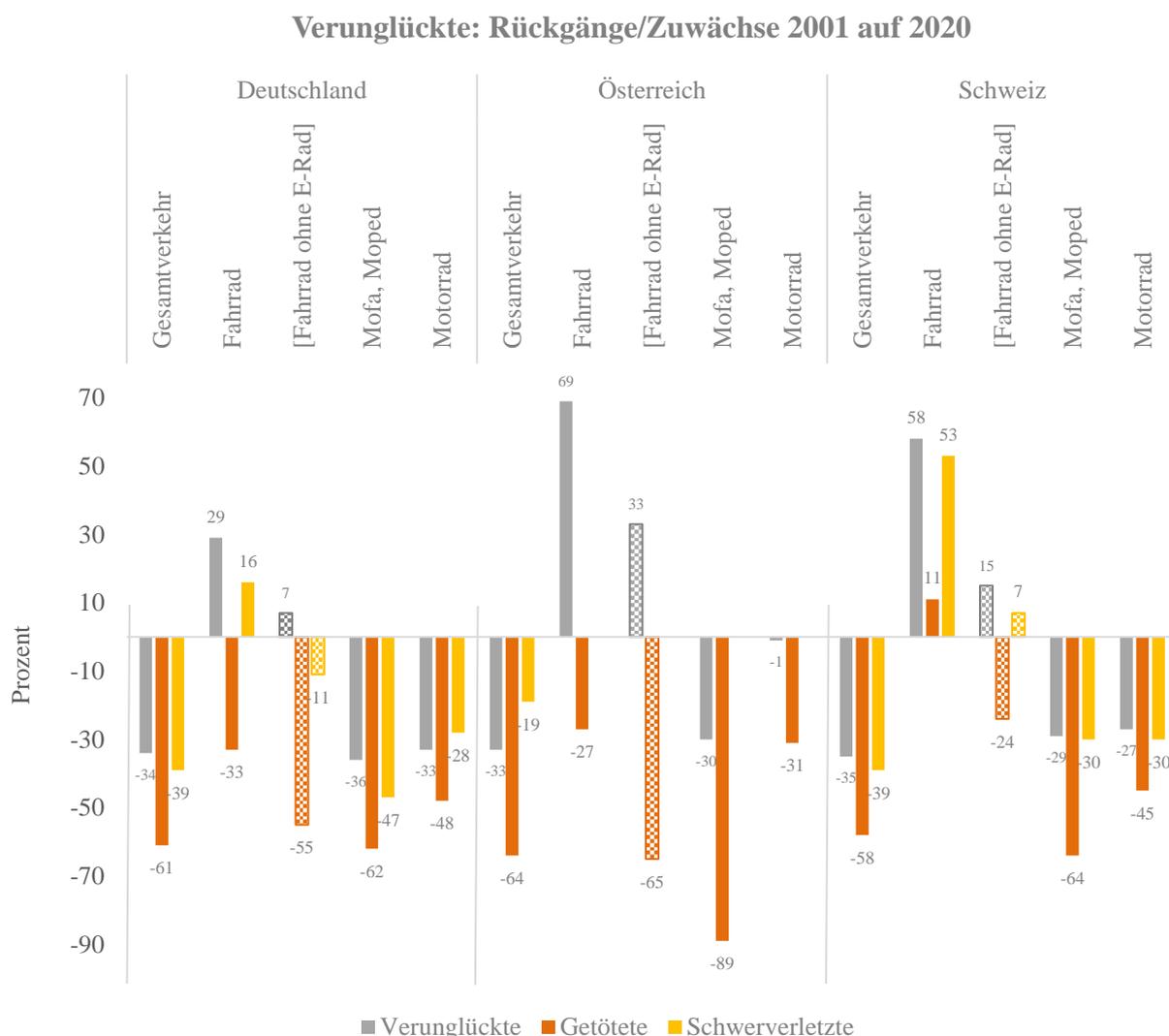


Bild 13: Prozentuale Veränderungen der Verunglückten-, Getöteten- und Schwerverletztenszahlen 2001 auf 2020 (Fahrrad, Mofa/Moped 2020 inkl. E-Fahrrad, S-Bike; zum Vergleich: Veränderung Fahrrad *exkl.* E-Fahrrad karierte Balken; Gesamtverkehr: alle Arten der Verkehrsbeteiligung, nicht nur Zweirad; Österr. keine Schwerverletztendaten für 2001; Berechnung ATZ auf Datenbasis [11a, 12, 14b, 14c, 17, 29, 30, 31, 36a])

Lässt man im Wert für 2020 die Elektrofahrräder außer Acht (da sie im Wert für 2001 noch keine Rolle spielten), ergibt sich eine deutlich verbesserte Bilanz (karierte Balken): Die Zahl der getöteten nicht-motorisierten Fahrradfahrer/-mitfahrer reduzierte sich in den letzten zwanzig Jahren mit minus 55 Prozent zwar nicht gänzlich, aber doch immerhin eher vergleichbar dem Rückgang der Gesamtgetötetenzahl mit minus 61 Prozent; die Zahl der Schwerverletzten sank, statt dass sie stieg. Die Grafik lässt aus Gründen der Lesbarkeit weitere Differenzierungen außer Acht, doch es bleibt nachzutragen, dass auch die erst seit 2014 in Deutschland neu zur Statistik hinzugetretenen motorisierten Drei- und Vierräder die Gesamtbilanz der Rückgänge um einige Prozentpunkte schmälern. Die *Herausrechnung der E-Räder* zur Illustration des Unterschieds *erfolgte nur für Fahrräder*, nicht jedoch für den Gesamtverkehr, auf dessen Wert sich der Abzug der E-Räder ebenfalls, wenn auch geringer, günstig auswirkt.

Gravierend die Fahrradopferbilanz in der Schweiz: Auch ohne E-Fahrrad (bis 25 km/h) bleiben die Rückgänge der Opferzahlen hinter der schweizerischen Gesamtbilanz und hinter den DACH-Vergleichswerten zurück. Die *Gesamtverkehrsrückgänge* aller Verunglückten, Getöteten und Schwerverletzten zwischen der Schweiz und Deutschland sind fast identisch. Ob also Binnen-Verlagerungseffekte als Erklärung für die ungünstige Entwicklung der Fahrrad-Verunglücktenzahlen in der Schweiz ins Feld zu führen sind, bliebe zu prüfen. Die Rückgänge der Anteile der im Pkw getöteten sind zwischen Deutschland und Schweiz gleich, doch der Rückgang für die schwerverletzten Pkw-Insassen stellt sich in der Schweiz günstiger dar, als in Deutschland. Hinzu treten Mobilitätsunterschiede nach Kilometerleistung. Doch auch unbeschadet solcher Unterschiede können die Auffälligkeiten in den schweizerischen Fahrradopferzahlen nicht befriedigend erklärt werden, zumal die absoluten Zuwächse der Fahrrad-Personenkilometer weit niedriger ausfallen, als in Deutschland (von 2002 auf 2017 waren es in der Schweiz plus 15 [28], in Deutschland plus 29 Prozent [13, 25]). Bild 14 fasst abschließend die Anteile getöteter Radnutzer an allen Verkehrstoten zusammen. Bewusst wurde zum Vergleich erneut das Fahrrad ohne den verzerrenden Effekt der erst später gezählten E-Fahrräder gewählt. Die ungünstige Entwicklung der Zweirad-Getötetenanteile zugunsten derer anderer setzt sich in Deutschland und Österreich auch aktuell weiter fort.

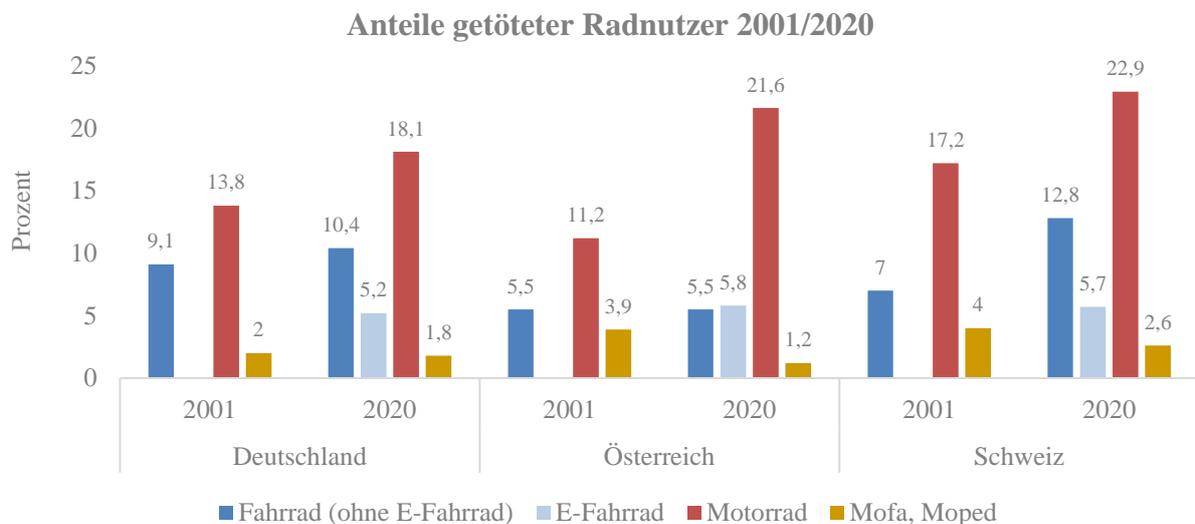


Bild 14: Getötete Radnutzer an allen Verkehrstoten 2001 und 2020 in Prozent (Österreich E-Fahrrad hier exkl. E-Scooter, Schweiz nur langsames E-Bike, also E-Fahrrad); Berechnung AZT, Daten [11, 12, 14b, 17, 29, 30, 31])

# Risikoeinordnung

## Keine maßgeschneiderten Expositionsdaten für die Rädervielfalt

Mehr als anderswo in der Mobilitätsforschung ist man beim Zweiradsektor auf industrielle werbliche Daten angewiesen, wenn es um Exposition geht. Haushaltserhebungen sind selten aktuell – die letzte umfassende Erhebung der Bundesregierung Mobilität in Deutschland MiD 2017 bildet neuste Entwicklungen bei Kleinstfahrzeugen, Fahrrad und den Lockdown schon nicht mehr ab –, ermangeln oft der nötigen Feindifferenzierung der Fahrzeuge und beruhen oft nur auf Fortschreibungen aufgrund von Simulationsmodellen. Verkehrsleistung steht und fällt häufig mit dem Schätzvermögen der Befragten, wo es um *Personenkilometer* geht; die *Fahrzeugkilometer* taugen nur, wenn die Ereigniswahrscheinlichkeit in Bezug auf das Fahrzeug selbst von Interesse ist und Nutzerstrukturen konstant bzw. vorhersagbar bleiben. Und vor allem Analysen zum Fahrradverkehr fokussieren zu oft nur urbane Großzentren. Bilder 15–18 geben methodenstatistisch vorbehaltlich auf Basis der Daten von 2002 und 2017 [13, 23–25] eine Orientierung über die Getöteten- und Schwerverletztenraten pro eine Milliarde Personenkilometer der jeweiligen Verkehrsbeteiligungsart in Deutschland.

## Höheres Getötetenrisiko: Das Elektrofahrrad birgt die Gefahr eines Kraftfahrzeugs

Die Daten der Bilder 15 und 17 zeigen, dass das nicht motorisierten Rad mit sinkender Verletzungsschwere den Rangplatz mit dem Elektrofahrrad tauscht. Pedelecs dürfen in der Gefährdungsbeurteilung nicht an den Unfällen aller Schadensschweren gemessen werden – sie begründen mehr *tödliche* Unfälle. Seit die E-Räder (25 km/h) im Jahr 2014 in der amtlichen Unfallstatistik in Deutschland separat geführt werden, liegt das relative Getötetenrisiko (die Wahrscheinlichkeit bei einer Verunglückung getötet zu werden) ihrer Nutzer jedes Jahr zweieinhalb bis viermal so hoch, als bei Nutzern herkömmlichen Räder – im Mittel aller Jahre dreimal so hoch [43]. Für das Jahr 2020 beträgt das relative Risiko  $RR = 2,5$  (Konfidenzintervall  $KI = 2,1–3,1$ ). Selbst der Vergleich zum Kraffrad mit Versicherungskennzeichen (Mofa, Moped) fällt ungünstig aus: Das relative Risiko, bei Verunglückung mit dem Elektrofahrrad getötet zu werden, ist gegenüber der Mofa-/Mopedklasse immer noch doppelt so hoch ( $RR = 2,1$  mit  $KI = 1,6–2,9$ ) – bemerkenswert deshalb, als die Helmpflicht hier ihre Rolle spielen dürfte.

Das höhere Risiko liegt in den fahrdynamischen Eigenschaften des Pedelecs (25 km/h) als „Kraffrad“ begründet und in der Ungeübtheit und der Sorglosigkeit ihrer Nutzer. Denn auch das oft verwendete Argument, die Gefährdungslage begründe sich aus dem hohen Seniorenanteil bei den E-Fahrradnutzern (72 Prozent der Getöteten in 2019), greift zu kurz: Im Mittel über die Jahre seit der Statistikführung ist sowohl *in der Gruppe der Senioren* (65 Jahre und älter), als auch *in der Gruppe der Jüngeren* (64 Jahre und jünger) das relative Risiko auf dem E-Fahrrad signifikant ca. einhalbfach höher. Wohl allerdings fällt das Getötetenrisiko *innerhalb der Gruppe der E-Fahrradnutzer* für die Senioren erheblich höher aus, als für die Jüngeren ( $RR = 5,2$  mit  $KI 4,1–6,6$ ), aber dieses höhere Risiko zeigt sich *auch* für die herkömmlichen Fahrräder, mit  $RR = 5,7$  ( $KI 5,2–6,2$ ) dort nochmals höher (Zahlen für Deutsch-

land, Vergleich der Verunglückten- bzw. Getötetensummen beider Altersgruppen aus 2014–2019). Der Vergleich zeigt letztlich die höhere Vulnerabilität der Älteren. Das Elektrofahrrad ist dem Fahrrad rechtlich nur gleichgestellt. Es geht durchaus nicht darum, das Elektrorad aufgrund der Risiken abzulehnen. Doch es bleibt ein Motorfahrzeug, das nicht trivialisiert werden darf, indem es als herkömmliches Fahrrad verharmlost wird. Der Umgang mit der besonderen Fahrdynamik muss ernsthaft auf sicherem Gelände geübt werden. Dass das E-Fahrrad nicht nur für Seniorinnen und Senioren, sondern für alle Altersgruppen ein besonderes Risiko birgt, ist auch mit Blick auf die nicht bestehende Altersgrenze nach unten nicht unerheblich. Hier gibt es bislang nur freiwillige Bemühen, auf Angebote für Kinder zu verzichten. Aus Sicht der Verkehrssicherheit und mit Blick auf die Entwicklungspsychologie ist der Gebrauch von E-Rädern für sie kritisch zu sehen.

### Die Verunglückungsraten der Zweiräder

Nach Getöteten pro eine Milliarde Personenkilometer (auf Basis methodisch vorbehaltlicher Schätzwerte) Fußverkehr sind Fußgänger in Deutschland gefährdeter, als Fahrrad und E-Fahrradnutzer. Zwar stammen die jüngsten Mobilitätsdaten aus 2017 (MiD [13]), doch bekannt ist auch, dass der Fußverkehr langfristig schrumpft und Fußkilometer zudem als unterberichtet gelten, während die Entwicklung der Kilometerleistung der Fahrräder offenbleibt [13c]. Die weitere Entwicklung bleibt an neuen Verkehrsleistungsdaten zu prüfen, aber sie spricht nicht für eine Entwarnung für die Gefahren des Fußverkehrs. Bei den Schwerverletztenraten wandelt sich das Bild, alle Räderklassen bergen hier die größere Gefahr (vgl. vorausgeg. Kap.).



## Getötete nach Verkehrsmittel pro 1 Mrd. Personenkilometer in Deutschland

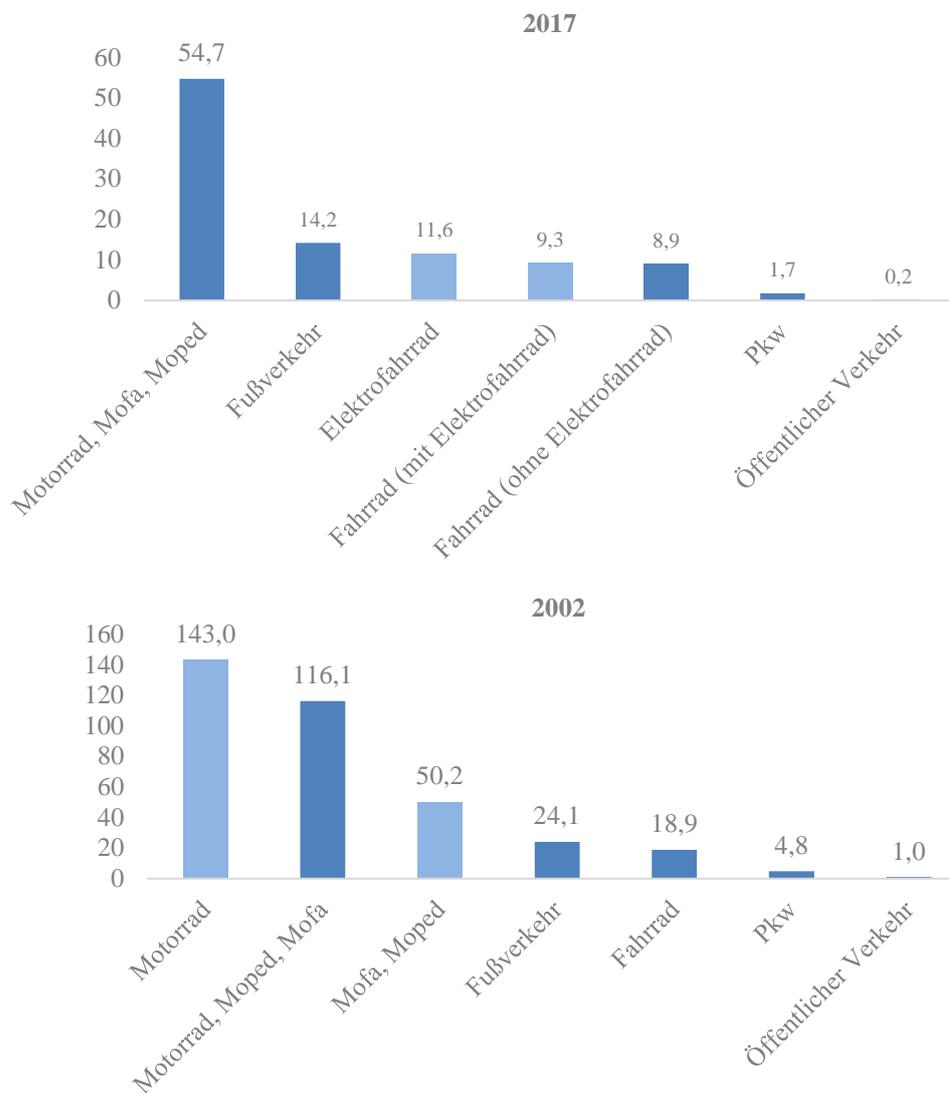
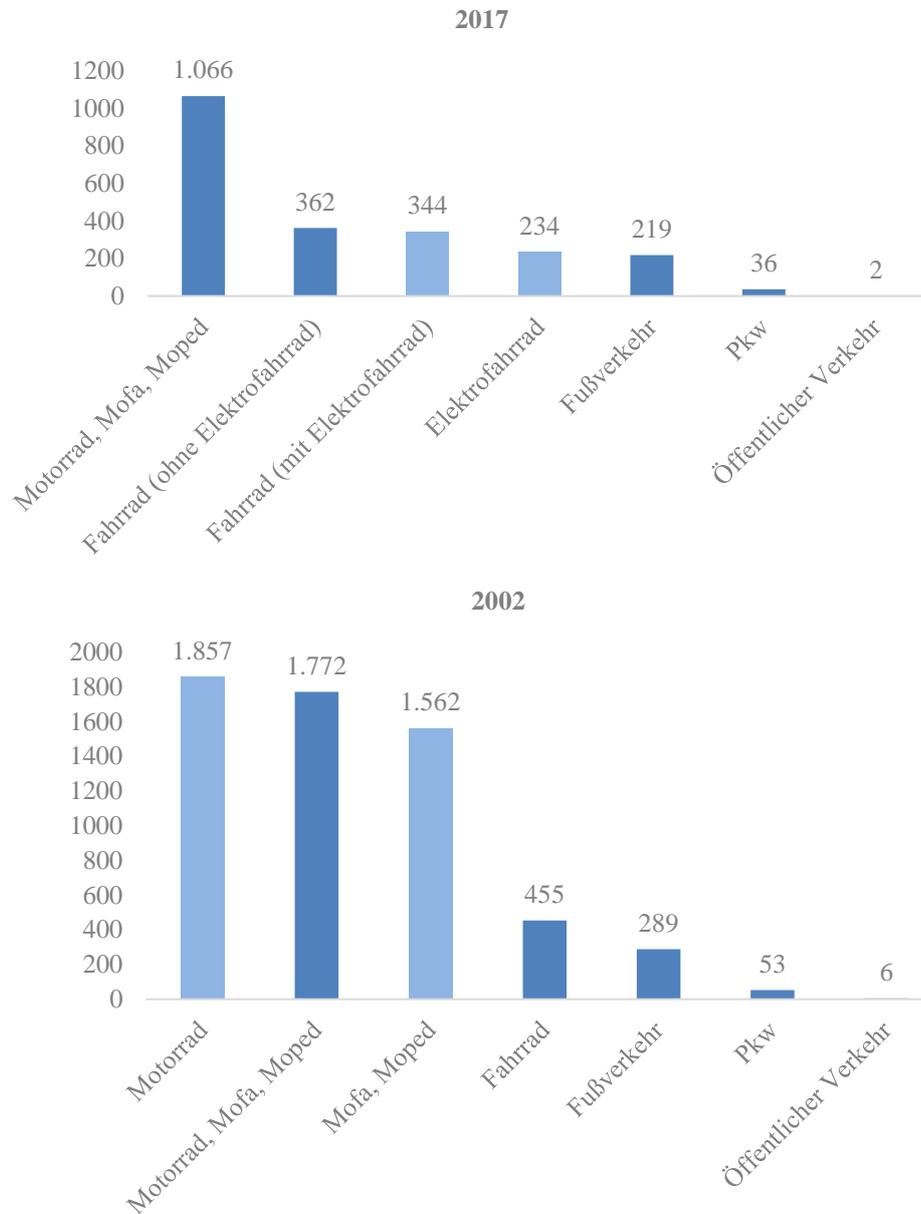


Bild 15 und 16: Die Getötetenraten pro eine Milliarde Personenkilometer in Deutschland 2017 (oben) und 2002 (unten) nach Art des genutzten Verkehrsmittels (Kilometerdaten 2017 für Motorrad und Mofa/Moped nicht getrennt; Mofa, Moped inkl. S-Bikes; Berechnung, auf Basis methodisch vorbehaltlicher Schätzwerte, AZT; Daten [13, 23, 24, 25])

Der Vergleich der Getötetenraten über fünfzehn Jahre erbringt eine Verbesserung für alle genutzten Arten der Verkehrsteilnahme, wengleich sie für die öffentlichen Verkehre und den Pkw günstiger ausfällt. Für die Zweiräder zeigt sich überschlägig eine Halbierung der Raten. Eine methodisch vorbehaltliche Trennung der Daten für 2017 zwischen Motorrad und Mofa/Moped anhand der MiD-Rohdaten legt nahe, dass sich der Abstand der beiden Getötetenraten seit 2002 nochmals vergrößert hat und sich die Getötetenrate der Mofas/Mopeds weiter der der Elektrofahrräder annähert – und dies, obwohl sich der Anteil der Mofa-/Moped-Personenkilometer im Verhältnis zu denen des Motorrads erhöht hat. Die Rate für das Fahrrad aus dem Jahr 2002 ist wiederum sinnvollerweise mit der Rate Fahrrad (ohne Elektrorad) des Jahres 2017 zu vergleichen.

## Schwerverletzte nach Verkehrsmittel Pro 1 Mrd. Personenkilometer in Deutschland



Bilder 17 und 18: Die Schwerverletztenraten pro eine Milliarde Personenkilometer in Deutschland 2017 (oben) und 2002 (unten) nach Art des genutzten Verkehrsmittels (Kilometerdaten 2017 für Motorrad und Mofa/Moped nicht getrennt; Mofa, Moped inkl. S-Bikes; Berechnung, auf Basis methodisch vorbehaltlicher Schätzwerte, AZT; Daten [13, 23, 24, 25])

Der Modalsplit über die Arten der Verkehrsteilnahme in Deutschland [13] nach Verkehrsleistung und -aufkommen in Prozent ist Bild 19 zu entnehmen. Demnach war die Bedeutung des Elektrofahrrads (25 km/h) mit unter 0,5 Prozent aller Personenkilometer 2017 noch gering. Mit Deutschem Mobilitätspanel MOP [13c] liegt das Wegeaufkommen des Fahrrads inkl. E-Fahrrad 2020 bei zwölf Prozent. Die jüngste Entwicklung für Räder allgemein ist derzeit bundesweit nicht tragfähig darstellbar, doch bei den oft kolportierten massiven Radverkehrsanstiegen ist Vorsicht geboten. Mit MOP [26] stagnierte die Zahl der täglichen Fahrradwege pro Person seit Mitte der 2010er-Jahre bis 2019 bei 0,4 und weist nur einen Anstieg in der ersten Jahrzehnthälfte auf. 2019 auf 2020 finden sich leichte Rückgänge aller Fahrrad-Werte.

## Modalsplit der Räder in Deutschland

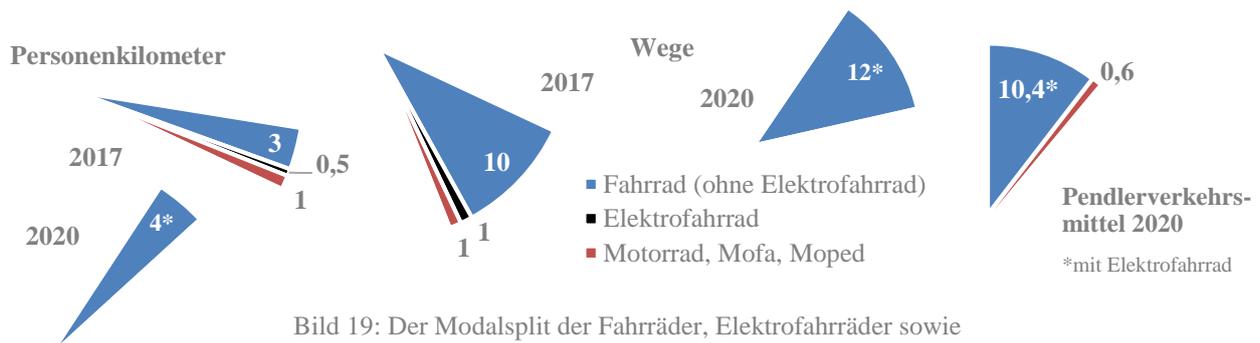


Bild 19: Der Modalsplit der Fahrräder, Elektrofahrräder sowie Motorräder, Mofas und Mopeds in Deutschland 2017 und 2020 nach Personenkilometern, Wegen [13, 13c] und genutztem Berufspendler-Verkehrsmittel [13a] in Prozent

Aussagen über Mobilitätsentwicklung unterliegen stets Unschärfen. In der Schweiz sind die Jahresfortschreibungen seit 2016 nur Extrapolationen, die maßvollen Radverkehrszuwächse mögen fehlerbehaftet sein. Einer MOP Erhebung [27] gemäß bewirkte Corona 2020 unterjährig, dass netto 14 Prozent der Menschen in Deutschland häufiger das Fahrrad nutzten (20 häufiger, sechs weniger), elf Prozent gingen mehr zu Fuß, drei Prozent netto fuhren weniger Auto. Vor allem der öffentliche Verkehr (minus 34 Prozent) litt. Mit dem Fahrradmonitor der deutschen Bundesregierung wurde 2020 netto um 17 Prozent mehr Fahrrad und zwei Prozent mehr Auto gefahren [70]. Insgesamt steigt der Freizeitverkehr. Die Auswirkung auf die tatsächliche Höhe und Feinstruktur (nach Räderklasse und Wegezweck) der Wegezahlen und Personenkilometer bleibt abzuwarten, ebenso, wie die Auswirkung auf die Unfallzahlen über die langjährigen Mittel zu prüfen bleibt. Der deutsche Mikrozensus zum Pendlerverhalten zeigte gegenüber 2016 eher geringe Verschiebungen; mit MOP liegt das Rad-Aufkommen inkl. E-Fahrrad bei 12 Prozent [13c], der Anteil sank von 2019 auf 2020 um ein Prozent. Die Kilometer pro Person und Tag sanken von durchschnittlich 1,4 (2019) auf 1,2 (2020). Unterjährig deutlich Anstiege in 2020 blieben vermutlich coronabedingt saisonal. Wenig präziser die Datenlage in der Schweiz. Bild 20 zeigt die Getöteten- und Schwerverletztenraten auf Basis der amtlichen modellierten Personenkilometerschätzungen für 2019.

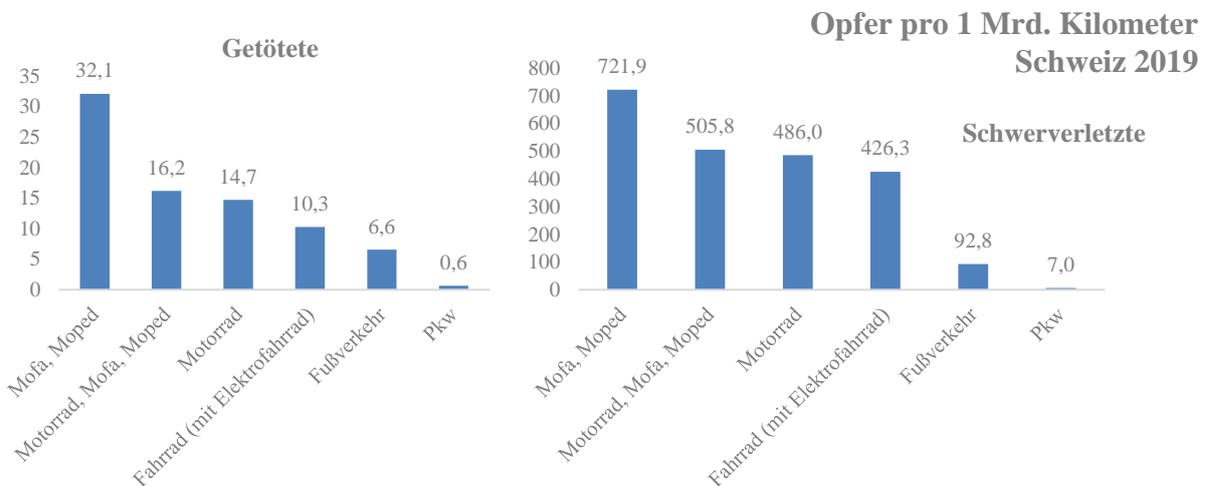


Bild 20: Die Getöteten- (links) und Schwerverletztenraten (rechts) pro eine Milliarde Personenkilometer in der Schweiz 2019 nach Art des genutzten Verkehrsmittels (Kilometerdaten für Fahrrad und Elektrofahrrad nicht getrennt; Mofa, Moped inkl. S-Bikes; auf Darstellung des öffentlichen Verkehrs wurde aus methodischen Gründen verzichtet; Berechnung AZT, Daten [16, 28])

## Modalsplit der Räder in der Schweiz und Österreich

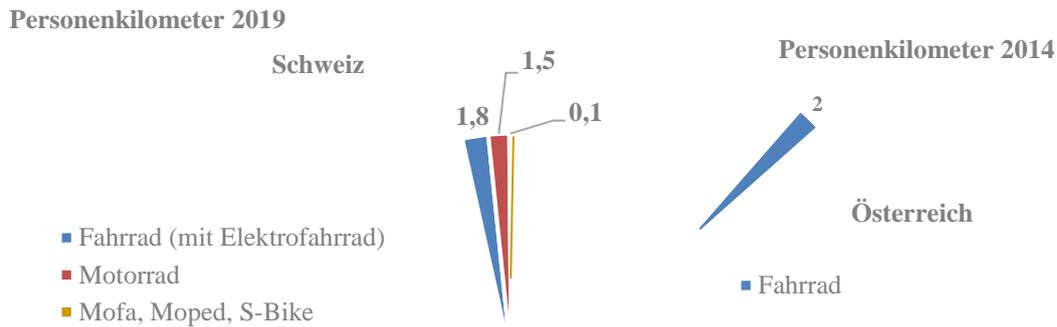


Bild 21: Der Modalsplit (Personenkilometer) der Fahrräder, Elektrofahrräder sowie Motorräder, Mofas, Mopeds und S-Bikes in der Schweiz 2019 (links) und in Österreich 2014 (rechts) in Prozent (Österreich motoris. Räder nicht aufgeschlüsselt; Daten [12a, 28])

Im Vergleich zu Deutschland (jedoch 2017) schneiden Motorrad, Mofa, Moped und S-Bike in der Schweiz günstiger ab, was mit darauf zurückzuführen ist, dass diese Gruppe in Deutschland (gemäß Bevölkerungsverhältnis) absolut zehnmal so viele Schwerverletzte aufweist als in der Schweiz, doch die Personenkilometer lediglich um das Fünffache höher liegen. Bei den Getöteten steht die 18-fache Opferzahl einer fünffachen Personenkilometerzahl gegenüber.

Bild 21 gibt den Modalsplit der Räder (Personenkilometer) in der Schweiz 2019 (links) und in Österreich 2014 (rechts) an, jeweils in Prozent. Diese Anteile relativieren die Fahrzeug-Bestandszahlen. Beispielhaft die Ausstattungsgrade deutscher Privathaushalte mit Fahrrädern: 74 Prozent verfügten im Jahr der Mobilitätserhebung (2017) über ein herkömmliches, sechs über ein Elektrofahrrad (79 und 11 Prozent in 2020). Auch die Kraffrad-Zulassungszahlen zeigen das Missverhältnis von Bestand und Nutzung. Motorräder sind Saisonfahrzeuge.

Die Personenkilometer zeigen, dass Radnutzer in Bezug zur Beteiligung am Verkehr gegenüber anderen Arten der Fahrzeugteilnahme überproportional verunglücken, ein Umstand, der nicht allein der Vulnerabilität (der Verletzbarkeit) zugeschrieben werden sollte. Der gefahrene Kilometer ist auf einspurigen Fahrzeugen gefährlicher, nicht zuletzt auch, weil die Gefahr des Alleinunfalls höher ist.

Zum Abschluss der Gefährdungsbetrachtung stellt Bild 22 die Zahlen der Schwerverletzten (oben) und der Getöteten (unten) je tausend Verunglückte im Verlauf dar. Es illustriert erneut eindrücklich die Bedeutung der Motorradsicherheit. Alle anderen Verläufe orientieren sich am Gesamtverkehr, auch die der Fahrräder, mit oder ohne Pedelec. Die Verunglücktenverhältnisse bzw. -raten wurden gewählt, da sie eine gute Näherung an ein Risikomaß für die Verletzungsschwere darstellen. Auf die Entwicklung der absoluten Schwerverletztenzahlen wurde schon hingewiesen. Im Gegensatz zur Getöteten- folgt die Schwerverletztenmaße der Motorradnutzer bis 1998 der Gesamtentwicklung, um sich seither nachhaltig abzukoppeln – und seit 2005 gegen den Gesamtverlauf zu steigen, wohingegen die Getötetenwerte auf hohem Niveau sinkt. Die Verläufe müssten strittige Fachdiskussion erzeugen. Denn hier geht es auch um den Einfluss der Aufprallgeschwindigkeiten und des Sicherheitsverhaltens.

### Schwerverletzte und Getötete je Verunglückte (Deutschland, Index-100)

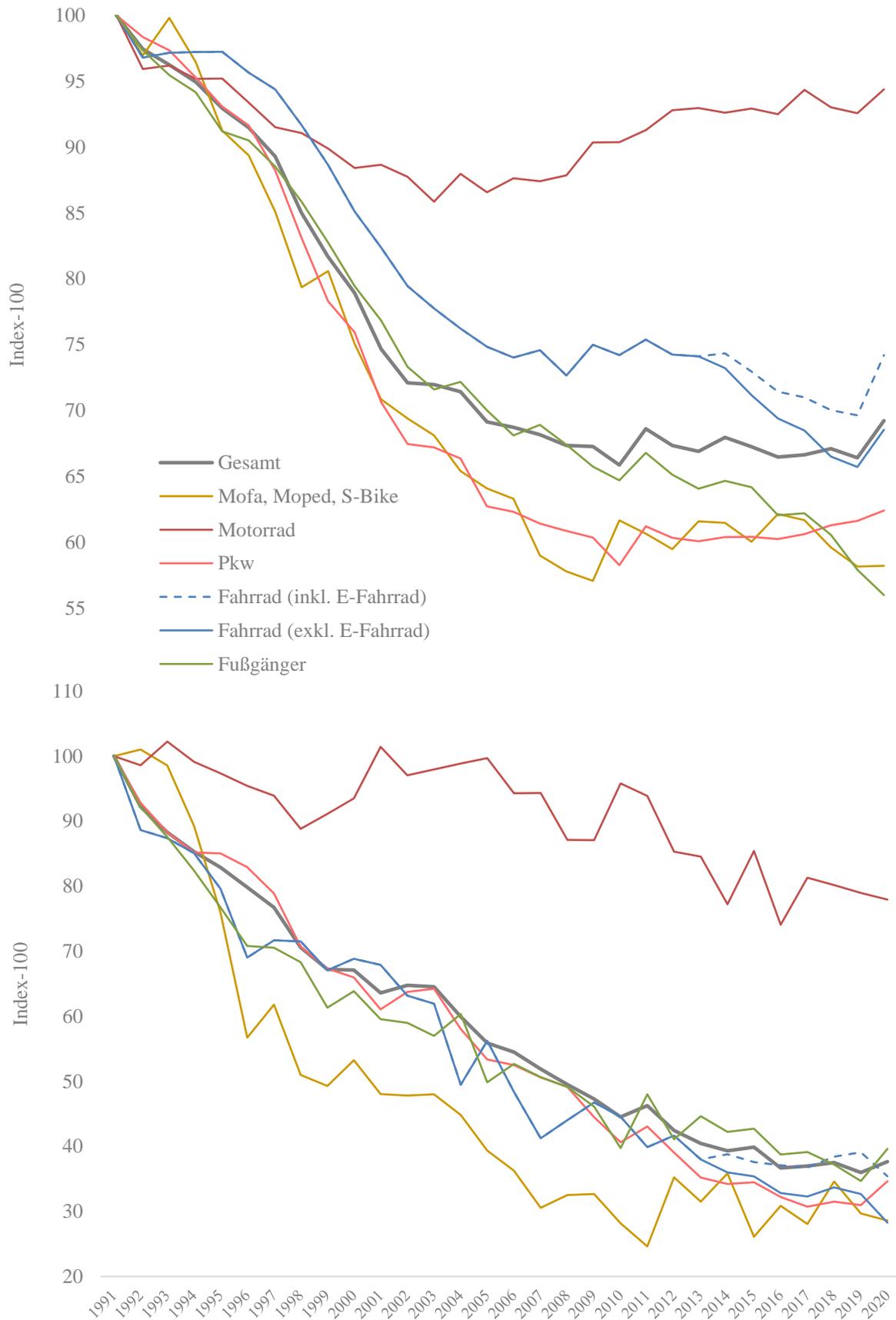


Bild 22: Schwerverletzte (oben) und Getötete (unten) je Verunglückte im indizierten Langzeitverlauf in Deutschland (Berechnung AZT, Datenbasis [11a, 29])

# Die Kontrahenten im Zweiradunfall

## Sein eigener Gegner – Alleinunfälle sind häufiger bei Radnutzenden

Eines der zentralen übergeordneten Merkmale des Zweiradunfalls ist dessen hoher Anteil an Alleinunfällen. Sie beschreiben Straßenverkehrsunfälle von Fahrzeugführern ohne ein weiteres am Verkehrsunfall beteiligtes Fahrzeug oder Fußgänger. Ein Konflikt mit einem weiteren Verkehrsteilnehmer war also nicht der Auslöser für den Unfall. Die Ursachen für den Alleinunfall können dennoch vielfältig sein und in der Regel hat er den Sturz des Fahrers und ggf. Mitfahrers bzw. eine Kollision im Umfeld zur Folge. Vier von zehn aller Alleinunfälle mit Personenschaden in Deutschland (40 Prozent) wie auch Österreich (39 Prozent) waren im Jahr 2020 Alleinunfälle der Fahrradfahrer inkl. E-Fahrrad (ohne Bild). Die hieraus resultierenden Verletzungen begründen hinlänglich die Forderung, beim Fahrradfahren stets für einen angemessenen Mindestschutz Sorge zu tragen. Bild 23 fasst ausgewählte Anteile der Alleinunfälle an allen Unfällen der betreffenden Räderklasse des Jahres 2020 zusammen.

### Anteile Alleinunfälle mit Personenschaden 2020

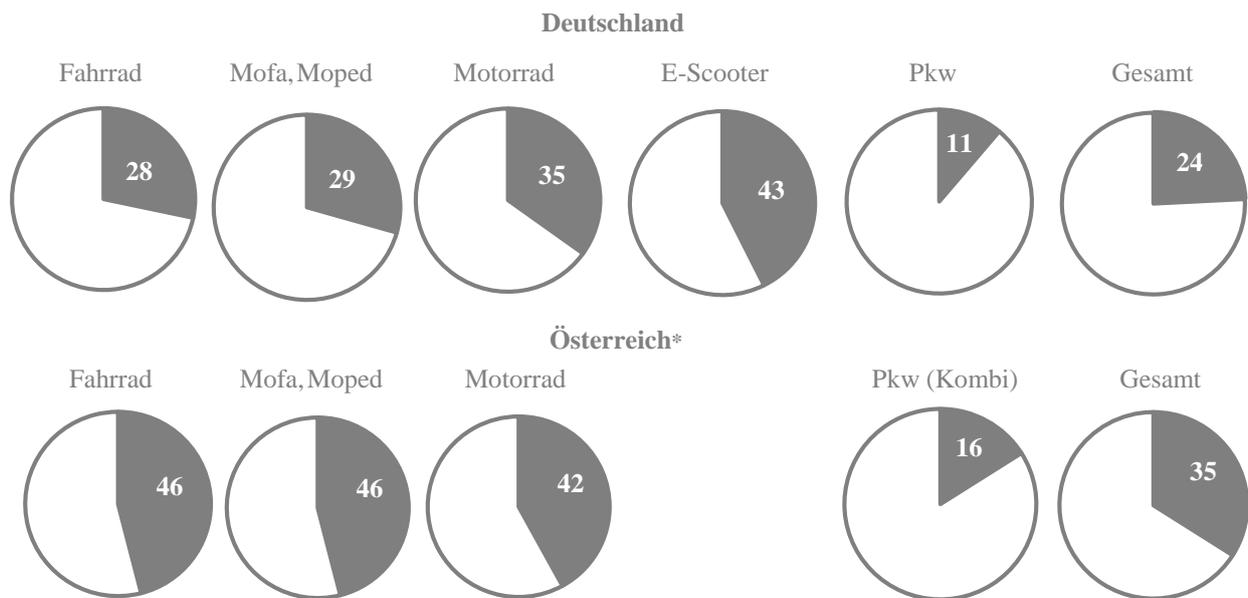


Bild 23: Alleinunfallanteile aller Unfällen mit Personenschaden der betreffenden Fahrzeugklasse, Deutschland (oben) und Österreich (unten), Berechnungen AZT auf Basis Daten [11a, 32, 36a)]<sup>4</sup>

\*Anteile Österreich bezogen auf alle Unfälle mit Personenschaden gem. Tab. 4/S. 65, Alleinunfälle absolut siehe Tab. 3/S. 44 [36a]; bezogen auf alle Unfälle, bei denen die Fahrer Hauptverursacher sind, erhöht sich der Alleinunfallanteil bei Fahrrad, Mofa, Moped wie auch Motor-rad auf zwei Drittel (s. S. 44); Fahrrad inkl. E-Fahrrad, in Österreich zusätzlich inkl. E-Scooter; Mofa/Moped inkl. S-Bike)

Gemäß österreichischer Sonderanalyse sind 73 Prozent der Elektrofahrradunfälle mit Personenschaden Alleinunfälle, die deutsche Bundesstatistik publiziert keine Aufschlüsselung. Die Alleinunfallanteile der Unfälle mit Getöteten weisen in vergleichbare Richtung, wobei die Lage in Österreich wiederum gravierender ist: 41 Prozent aller tödlichen Unfälle sind hier Alleinunfälle. Die amtliche österreichische Statistikberichterstattung reagiert auf das eskalierende Lagebild mit Feinanalysen zum Alleinunfall; auch in der deutschen Berichterstattung wäre das sinnvoll. Die Situation der übrigen EU-Länder bestätigt das Bild: Überschlägig 30 Prozent aller Verkehrstoten sind dem Alleinunfall zuzuschreiben.

## Zeitverlauf der Alleinunfälle – langjährige Zuwächse bei Rädern

Abschließend ein Blick auf den Zeitverlauf in Deutschland. Er offenbart von 2001 (Fahrrad noch ohne E-Fahrrad) wie auch von 2014 (Fahrrad mit E-Fahrrad) auf 2019 Anstiege bei den Alleinunfallanteilen aller Räderklassen. Das Corona-Jahr 2020 verschärfte die Entwicklung. Der Einfluss des E-Fahrrads auf die Entwicklung des Fahrradverlaufs ist zu berücksichtigen, aber nach veröffentlichten Daten nicht herauszurechnen. Der Pkw-Verlauf sinkt langfristig beständig leicht (Grafiken der absoluten und prozentualen Verläufe vgl. Anhang 4).

### Ursachen für Alleinunfälle weiter erforschen

Die Frage, warum der Radunfall gemessen am Gesamtverkehr häufiger ein Alleinunfall ist, über die Jahre zudem im steigendem Maße, sollte unter Mobilitätsgesichtspunkten näher beforcht werden, als gegenwärtig der Fall. Die deutschen Radverkehrspläne haben das Thema auf der Agenda, doch fehlt eine interdisziplinäre Ursachenbündelung. Eine gängige Erklärung ist der Anteil an Alkoholfahrten. Die Markteinführung der E-Scooter zeigte, in welchem Maße die Bevölkerung in Zweirädern eine Beförderungsalternative nach Alkoholkonsum sieht. Die seit Längerem wieder aufscheinende Drogenproblematik dürfte mit Blick auf die Altersstruktur der motorisierten Räder ebenfalls nicht zu vernachlässigen sein. Ein zweiter Aspekt sind Stürze aufgrund der Straßenverhältnisse, Witterungseinflüsse und Hindernisse, ein Ursachenkomplex, der nach absoluten Unfallzahlen aber nicht im Mittelpunkt steht – mit EU-Daten [33] ereignen sich drei Viertel der Alleinunfälle (allerdings) aller Fahrzeuge bei trockenen Bedingungen, weitere 13 Prozent bleiben unbekannt, bei 9 Prozent ist der Unfallumstand Regen bekannt. Mit diesen Daten ist drittens die Bedeutung des Außerorts- und Dunkelheitsunfalls zu nennen. Hiermit korrespondiert, dass als Fehlverhaltensweise falsche Geschwindigkeitwahl auffällt. Wenig Beachtung geschenkt wird der Tatsache, dass sich Zweiradfahren zu oft mit mangelhafter Ausbildung, Einweisung, Vorbereitung, Übung, Fitness und Fahrkompetenz vollzieht – vor dem Hintergrund häufiger Freizeit- und Gelegenheitsnutzung. Anfänger- und Jugendlichkeitsrisiken bleiben gleichfalls genauer einzuordnen.

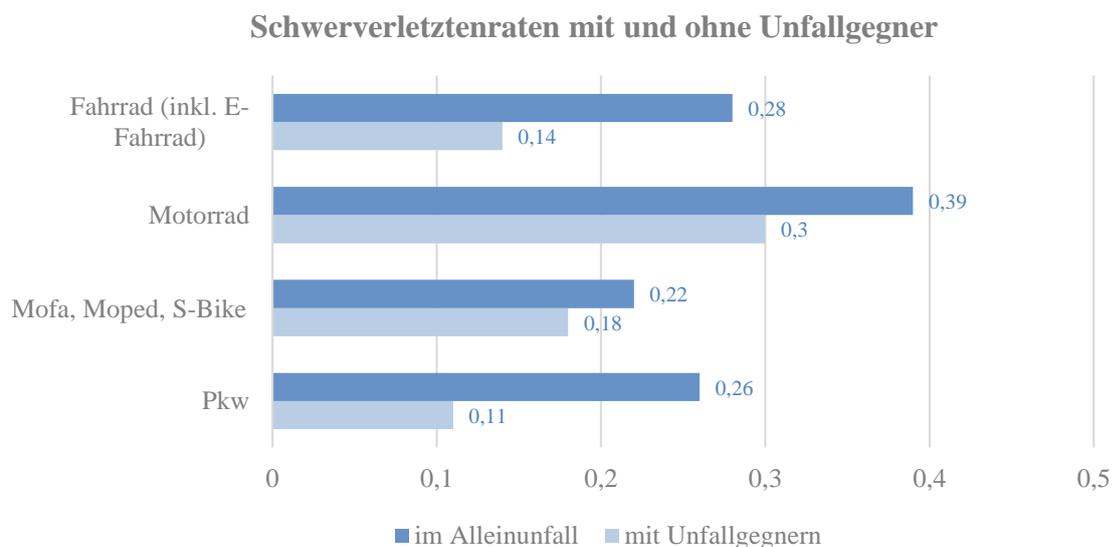


Bild 24: Schwerverletztenraten pro Verunglückte nach Fahrzeug und bei Alleinunfall und Unfall mit einem Unfallgegner im Vergleich in Deutschland 2019 (Berechnung AZT, Datenbasis [2])



Bild 25a: Mit Bier und ohne Helm – in Deutschland treten Mofa-/Mopedfahrende mit überproportional vielen Alleinunfällen und Alkoholfehlern in Erscheinung (Bilder © Adobe Stock)

### Doppeltes Schwerverletztenrisiko bei Fahrradunfällen ohne Unfallgegner

Mit Blick auf die Schwerverletztenanteile unter den Radunfallopfern soll erneut die Rate von Schwerverletzten zu allen Verunglückten herangezogen werden, um die Folgen des Alleinunfalls mit denen der Unfälle mit einem oder mehreren Unfallgegnern zu vergleichen. Für Fahrradfahrer (inkl. E-Fahrrad) ergibt sich in Deutschland für das Jahr 2019 das Verhältnis 5575 schwerverletzte Fahrradfahrer- und Mitfahrer zu 19.662 insgesamt verunglückten Fahrradfahrern- und Mitfahrern im Alleinunfall (Rate 0,28) und 9601 schwerverletzte Fahrradfahrer- und Mitfahrer zu 67.680 insgesamt verunglückten Fahrradfahrern- und Mitfahrern in Unfällen mit Gegnern, also mit zwei oder mehr Unfallbeteiligten jeder Art wie Kfz, Fahrrad, Fußgänger (Rate 0,14). Das relative Risiko, bei Verunglückung im Alleinunfall schwerverletzt zu verunglücken, ist doppelt so hoch, als im Fahrradunfall mit Gegnern ( $RR = 2,00$  mit  $KI = 1,94–2,06$ ). Das gelegentlich ins Feld geführte Argument gegen den Fahrradhelm, man werde als Opfer bestraft, wo die Gefährdung von anderen ausgehe, muss zurückgewiesen werden. Eine schwere Radunfallverletzung muss nicht zwingend den Kopf betreffen, doch sind deren Anteile bekanntermaßen hoch (vgl. näher Kapitel *Kopfverletzung und Helm*).

Für Motorräder findet sich mit 3507 Schwerverletzten zu 9053 Verunglückten im Alleinunfall (Rate 0,39) und 5621 zu 18.874 Opfern im Unfall mit Gegnern (Rate 0,30) ein um fast ein Drittel erhöhtes Risiko:  $RR = 1,30$  ( $KI = 1,26–1,35$ ). Im Alleinunfall als Fahrer und Mitfahrer von Mofas, Mopeds und S-Bikes verunglückt waren 3926, davon 879 schwer (Rate 0,22); im Unfall mit Gegnern waren es 10.012 Verunglückte mit 1766 Schwerverletzten (Rate 0,18). Das relative Schwerverletztenrisiko beträgt  $RR = 1,27$  ( $KI = 1,18–1,36$ ).

Auch Pkw-Insassen sind im Alleinunfall gefährdeter – mit 8252 Schwerverletzten von 31.234 Verunglückten (Rate 0,26) gegenüber 20.050 Schwerverletzten von 176.259 Verunglückten (Rate 0,11) bei Unfällen mit Gegnern. Das Risiko ist mit  $RR = 2,32$  ( $KI = 2,27–2,38$ ) zweieindrittelmal so hoch. Dieser „Spitzenwert“ darf nicht zum Fehlschluss verleiten: Verglichen wird Alleinunfall gegen Gegnerunfall *nur innerhalb* der jeweiligen Fahrergruppen. Aber der Vergleich beider Alleinunfall-Schwerverletztenraten von Fahrrad (0,28) und Pkw (0,26) ergibt neuerlich einen signifikanten Unterschied. Der Alleinunfall auf dem Motorrad ist nach Maßgabe der Schwerverletztenrate der gefährlichste, gefolgt von dem des Fahrradfahrers (inkl. Pedelec 25 km/h). Zu erinnern ist, dass die Zahl der Verunglückten die Gesamtmenge, die Zahl der Schwerverletzten deren Teilmenge darstellt (Bild 24; alle Daten [2]).

## Exkurs zur Einzelraser-Problematik

Unfallforschung basiert auf der Modellierung mit Ideal- und Sollgrößen, auch beim Verhalten der Menschen. Doch die sind bis heute das unbekannte Wesen. Die Alleinunfallthematik verweist auf Fahrurfälle, den Unfalltypkomplex, der sich aus verhaltensbegründetem Verlust der Fahrzeugkontrolle erklärt. Das technische Verständnis hierüber basiert auf Fahrphysik und Modellmensch. Doch anzunehmen, Fahrer strebten stets nach Kollisionsvermeidung und Einstellung eines sicheren Sollzustands im Regelkreis Fahrzeugs/Fahrbahn, ist irrig. Extramotive des Fahrens weisen über Idealmodelle hinaus. Kollisionen wollen nicht um jeden Preis vermieden, Grenzen des Machbaren auch überschritten werden, nicht alles ist Fahranfängerrisiko oder allein der Jugend geschuldet. Die Anfänge des Rad- und Autoverkehrs liegen im Sport, im Ausprobieren, sich Messen im Feld, und es verwundert, dass Gesetzgeber erst heute darauf reagieren, wie mit dem sogenannten Einzelraser-Paragrafen im Zuge des neu geschaffenen Raser-Paragrafen im deutschen Straßenverkehrsgesetz.



Bild 25b: Bei aller Ästhetik – Mobilitätsmotive des Sportlichen begnügen sich nicht mit Eye-Catching: *An eye catching modern stylish Polaris Slingshot three wheeled motorcycle. This high performance luxury vehicle is a hybrid between a motorbike and an automobile*, betitelt der Fotodienst Adobe Stock das Bild von dieser Motordreiradvariante (Bild © Adobe Stock)

Nicht nur Ausrichtung, Durchführung und Teilnahme an unerlaubten Kraftfahrzeugrennen mit mehreren Beteiligten sind seit 2017 verboten. Wettkampfgegner können oft nicht nachgewiesen werden, das Recht adressiert daher auch ›Einzelraser‹: „[Ein] Kraftfahrzeugführer [der sich] mit nicht angepasster Geschwindigkeit und grob verkehrswidrig und rücksichtslos fortbewegt, um eine höchstmögliche Geschwindigkeit zu erreichen, [wird] bestraft“ (StVG § 315 d, Abs. 1, Nr. 3). Das bedingt den Nachweis des Motivs *höchstmögliche Geschwindigkeit erreichen*. Richter urteilen daher kaum danach (Quarch, 2020 [34]). Verkehrspsychologisch offenbart sich – über die von Juristen in Frage gestellte, aber jüngst vom Bundesverfassungsgericht bestätigte Bestimmtheit der Nr. 3 hinaus – zudem: Alleinraser streben ohnehin nicht allein nach Höchstgeschwindigkeit. Austesten neuer oder frisch manipulierter Maschinen, imaginäre Ersatzgegner, Restverkehr als Gegner oder Geschwindigkeitsrausch ohne Geschwindigkeitsvorstellung sind Motive. Rasen zielt nur partiell auf höchste Geschwindigkeit, es zielt auf Wettkampf, Grenzerfahrung, Anerkennung der Szene, auf Stolz auf Unangepasstheit. Neben Schautuning und Posing spielt die Leistungssteigerung stets eine Rolle. Auch beim Zweirad.

Aber es geht nicht nur um das leistungsgesteigerte Moped und um das Motorrad auf Autobahn und Landstraße. Die Hypothese, die Alleinunfall-Verletzungsschweren auch anderer Radnutzer durch motivbedingte Fehlanpassung mit zu erklären, sollte nicht eifertig verworfen werden. Sie macht externe Ursachen, wie Wahrnehmungsprobleme beim Abbiegen, nicht obsolet, doch die verkehrstechnische – die unfallortgebundene –, konflikttheoretische Sicht auf den Zweiradunfall dominiert über die Maßen.

## Hauptverursacher

Die Alleinunfallthematik betrifft je nach Grundgröße ein Fünftel bis Drittel der Unfälle, aber der Unfall mit Gegner bestreitet den Löwenanteil. Die Verteilung der Hauptverantwortung ist je nach Räderklasse unterschiedlich. Bild 26 stellt die Hauptverursacheranteile dar, also die Anteile derjenigen beteiligten Radnutzer von allen an Unfällen beteiligten Radnutzern, die den Unfall hauptsächlich verschuldeten – eine Einschätzung, die bei der polizeilichen Unfallerberhebung vorgenommen wird. Jedoch fließen auch hier erneut die Alleinunfälle ein. Sie werden im Folgenden, wo nach veröffentlichten Daten möglich, herausgerechnet.

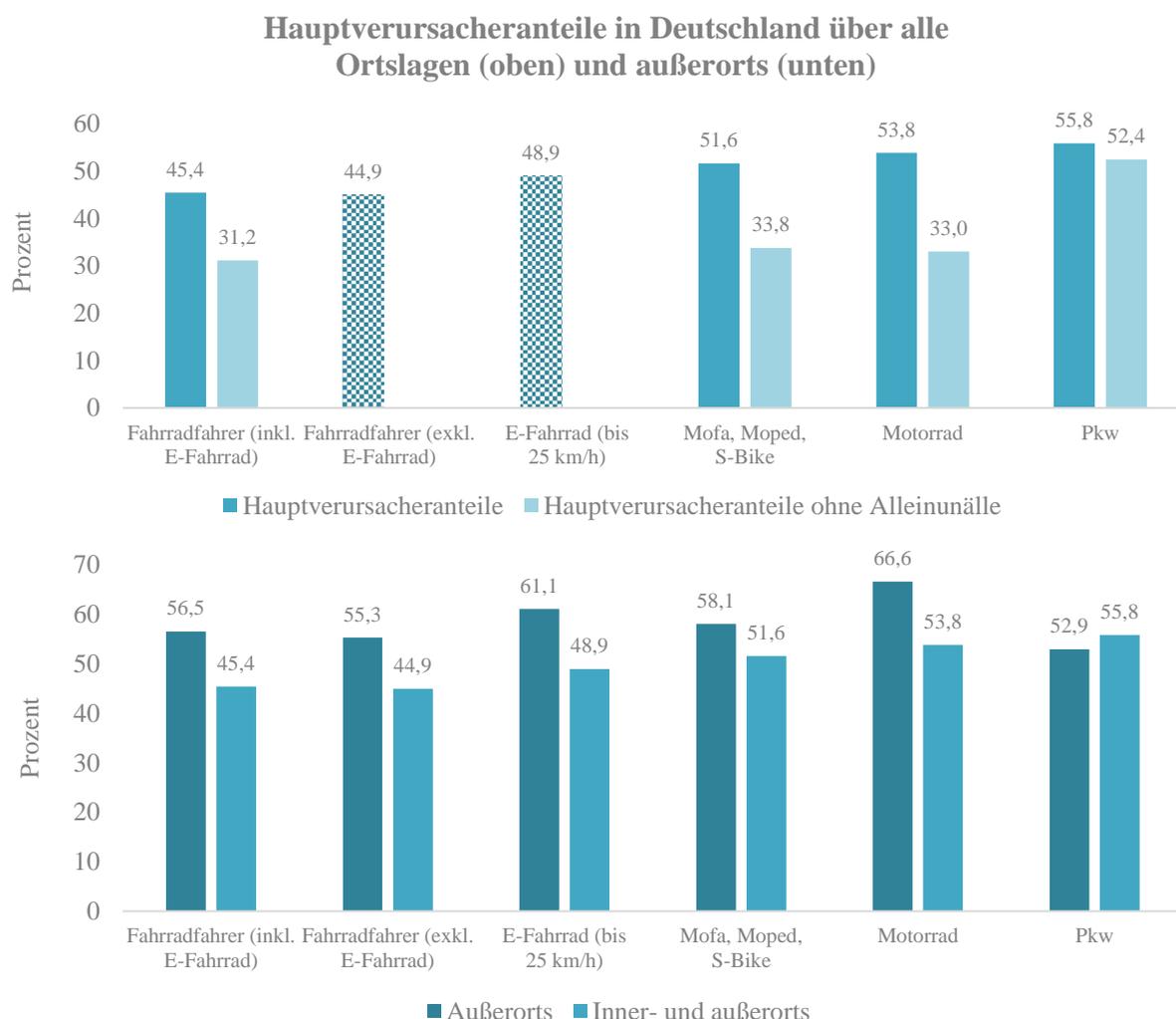


Bild 26 (oben): Hauptverursacheranteile an Unfällen mit Personenschaden inner- und außerorts in Deutschland 2019 über alle Hauptverursacher (dunkeltürkis) und abzüglich der Alleinunfälle (helltürkis), Bild 26 (unten): Hauptverursacheranteile außerorts, mit Alleinunfällen, zum Vergleich obige Werte wiederholt (keine Werte ohne Alleinunfall für E-Fahrrad bzw. nach Ortschaften vorrätig; Berechnung AZT, Daten [2])

E-Fahrradfahrer erscheinen gegenüber Fahrern nicht motorisierter Räder mit Bild 26 sowohl außerorts wie auch inner- und außerorts zusammengefasst häufiger als Hauptschuldige an Unfällen mit Personenschaden. Alle Radfahrer unterschreiten über alle Ortstypen zusammengefasst die Anteile der Pkws oder Lkws (Letztere nicht abgebildet). Außerhalb jedoch sind die Fahrer aller Räderklassen deutlich häufiger Hauptverursacher. Nun sind den Außerhalbwerten Alleinunfälle enthalten, doch Räder weisen wie schon berichtet hohe Alleinunfallanteile auf – die betreffende Außerortsnettabilanz dürfte das Bild relativieren. Für alle Ortstypen konnte diese Bereinigung um die Alleinunfälle anhand der publizierten Daten vorgenommen werden: Der Nettoanteil ist den hellen Balken (oben) zu entnehmen. Auf diese Weise kommt zum Ausdruck, wie sehr sich Radfahrer gemäß ihrer häufigen Alleinverunfallung eher selber schädigen. Nur in einem von drei Unfällen mit anderen Verkehrsteilnehmern trägt der Zweiradfahrer die Hauptschuld.

**Hauptverursacher je Unfallbeteiligte in Deutschland im indexierten Verlauf**

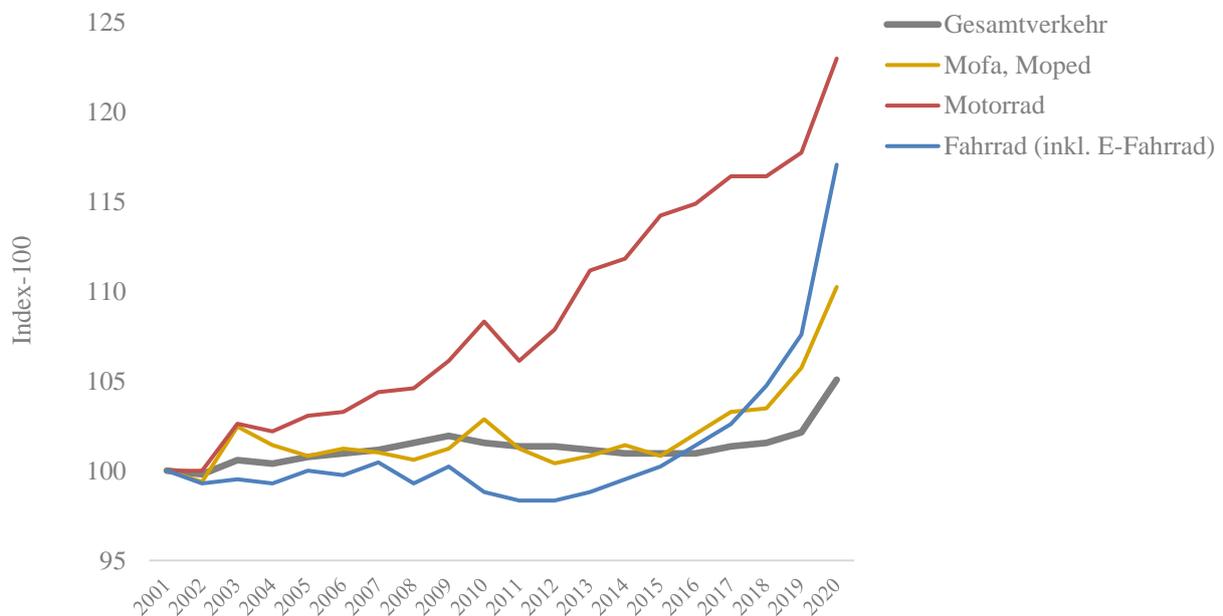


Bild 27: Indexierter Verlauf der Hauptverursacher je Beteiligte bei Unfällen mit Personenschaden in Deutschland (inkl. Alleinunfälle; Berechnung AZT, Daten [35])

Bild 27 veranschaulicht im Index-Verlauf, wie deutlich sich der Zweiradverkehr nicht erst mit Corona wandelt, gleichwohl verschärft. Seit 2015 findet sich ein Anstieg der Hauptverursacheranteile aller Räderklassen, der über den des Gesamtverkehrs hinausweist; die Fußgänger tragen mit einer deutlich sinkenden Kurve zur Gesamtverkehrs-Positivbilanz bei (nicht in der Grafik). Hingegen eskaliert die Fahrradkurve. Die Frage nach den Ursachen – über die Anstiege der Alleinunfallanteile hinaus – bleibt offen, doch kann die Entwicklung nicht unmittelbar mit gestiegenen Personenkilometern der Radnutzer erklärt werden, da die Zahl der Hauptverursacher einer Verkehrsbeteiligung auf alle Unfallbeteiligte dieser Verkehrsbeteiligung an Unfällen bezogen wird. Mittelbar spielen gestiegene Verkehrsleistungen jedoch eine Rolle, als zu prüfen bleibt, ob und wie sich deren Binnenstruktur wandelt (gibt es wachsende Anteile gefahreneigener Kilometer für eine Radgruppe?).

Auch die Unfallstatistik Österreichs erlaubt, die Hauptverursacher des Unfalls um den Alleinunfall zu bereinigen. An allen Alleinunfällen aller Verkehrsbeteiligungsarten bestreiten die Zweiräder 59 Prozent, an allen Hauptverursachern von Unfällen mit Gegnern sind es knapp 16 Prozent (Jahr 2019 [36], ohne Bild). In Bezug auf die einzelnen Verkehrsbeteiligungsarten analog Bild 26 zeigen sich Österreichs Hauptverursacheranteile der Radnutzer bei Unfällen mit Gegner ungünstiger als in Deutschland unter Herausrechnung der Alleinunfälle, vor allem Mofas und Mopeds stehen hervor (Bild 28).

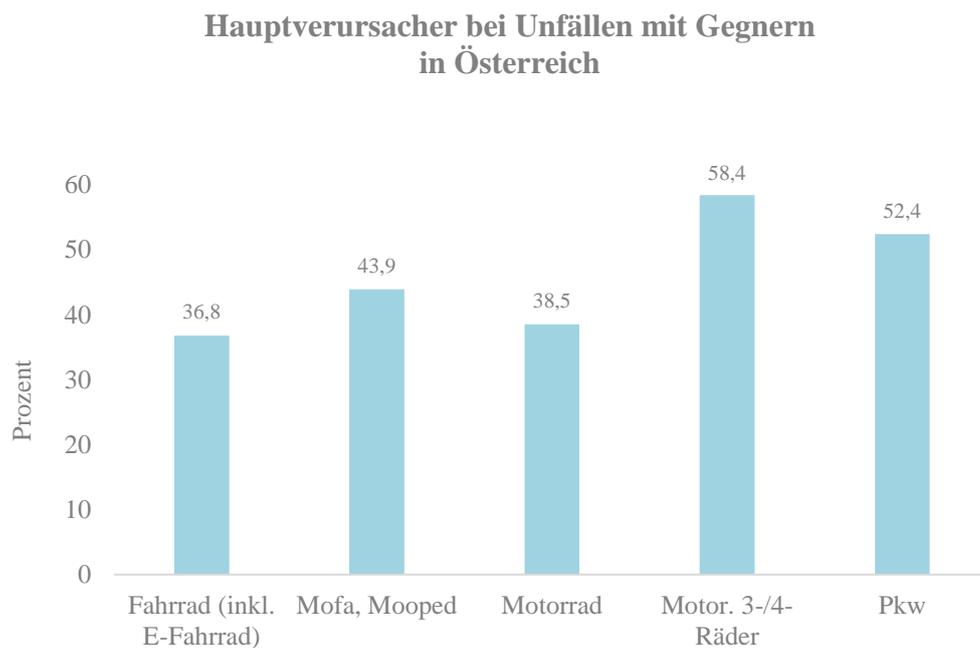


Bild 28: Hauptverursacher von Unfällen mit Personenschaden und Unfallgegnern in Prozent in Österreich 2019 (Daten [36])

Die schweizerischen Unfallzahlen weisen die Hauptverursacher der jeweiligen Verkehrsbeteiligungsart nicht in Bezug zu allen Unfallbeteiligten dieser Verkehrsbeteiligungsart aus, sondern nur in Bezug zu allen Unfällen mit mindestens einem Beteiligten dieser Verkehrsbeteiligungsart (d.h. z.B., ein Unfall zwischen zwei Pkws wertet zu *eins*, während im deutschen und österreichischen Hauptverursacher/Beteiligten-Vergleich *zwei* beteiligte Pkw-Lenker gezählt würden; die Vergleichsmenge wird somit größer). Die schweizerischen Daten sollten daher nicht mit vorgenannten unmittelbar verglichen werden; vielmehr ist der Binnenvergleich von Interesse, demnach Zweiradfahrer seltener die Hauptverursacher sind, als die Autofahrer (Bild 29). An dieser Stelle muss auf die gelegentlich geäußerte Methodenkritik hingewiesen werden, der nach die Kriterien zur Einschätzung betreffs Hauptverursacher international nicht vergleichbar sind. Alle vorgestellten Zahlen der DACH-Länder sollten für sich gelesen und nur der Hypothesenbildung halber zwischen Ländern verglichen werden, wie hier zwischen Deutschland und Österreich geschehen.

## Hauptverursacher in der Schweiz

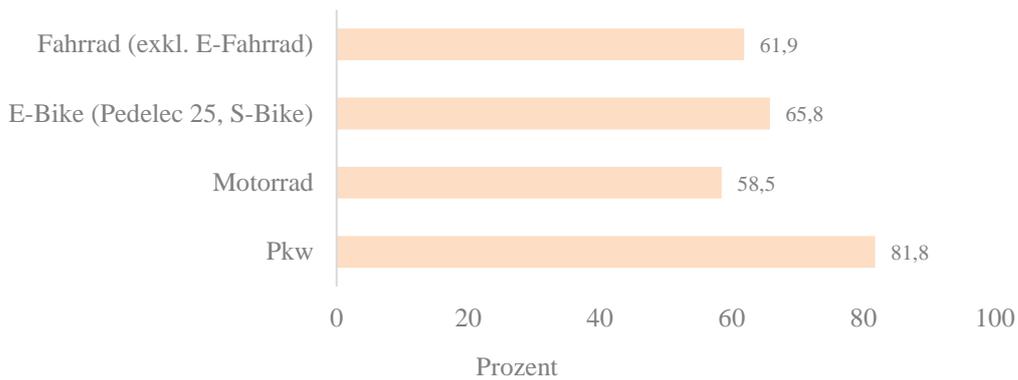


Bild 29: Die Hauptverursacheranteile der Fahrzeuglenkenden an allen Unfällen mit Beteiligung der betreffenden Fahrzeugart (Unfälle mit Personenschaden, mit Alleinunfällen, 2020; Daten [17])

## Wer kollidiert mit wem?

Bild 30 fasst die Unfallgegnerschaft der Radfahrenden zusammen. Die Grafik gibt Auskunft über die Anteile der Gegner in Unfällen mit Personenschaden und zwei Unfallbeteiligten im Jahr 2019 in Deutschland. Die Angaben zweiteilen sich nach den Gegnern der Zweiradfahrer bei ihren selbst- und ihren fremdverschuldeten Unfällen. Hier wird deutlich, dass Fahrradfahrer (inkl. E-Fahrrad) bei Hauptverschulden erheblich öfter andere Fahrradfahrer und Fußgänger zum geschädigten Gegner haben, als bei ihren nicht hauptverschuldeten Unfällen – bei Letzteren überwiegt der Pkw. Vorgenanntes gilt abgeschwächt auch für Mofa und Moped. Bei Motorrädern findet sich bei Hauptverschulden doppelt so oft ein anderes Motorrad.

## Die Gegner beim Radunfall

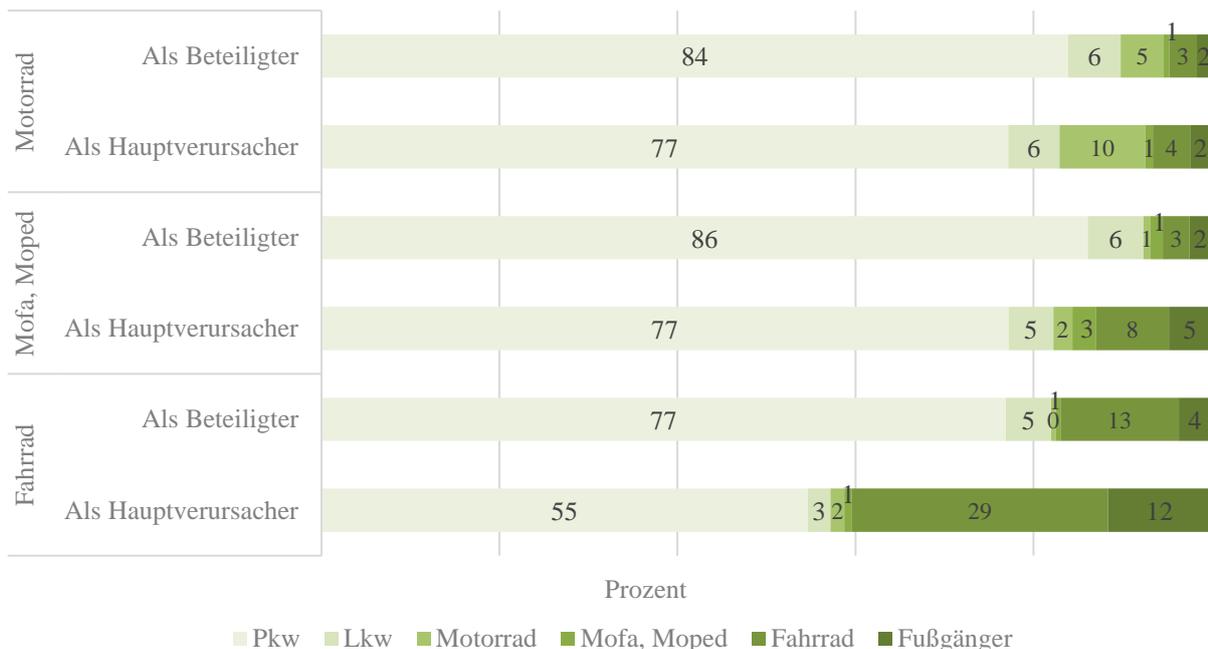


Bild 30: Hauptverursacheranteile bei Unfällen mit Personenschaden nach Unfallgegner in Deutschland 2019 in Prozent (Basis alle Unfälle mit zwei Beteiligten, Anteilsberechnung bezogen auf die Gesamtheiten *nur* der ausgewählten Verkehrsbeteiligungsarten; Berechnung AZT, Daten [2])

### Prozentuale Zuwächse/Rückgänge von Unfällen zwischen zwei Beteiligten in Deutschland von 2010 auf 2020

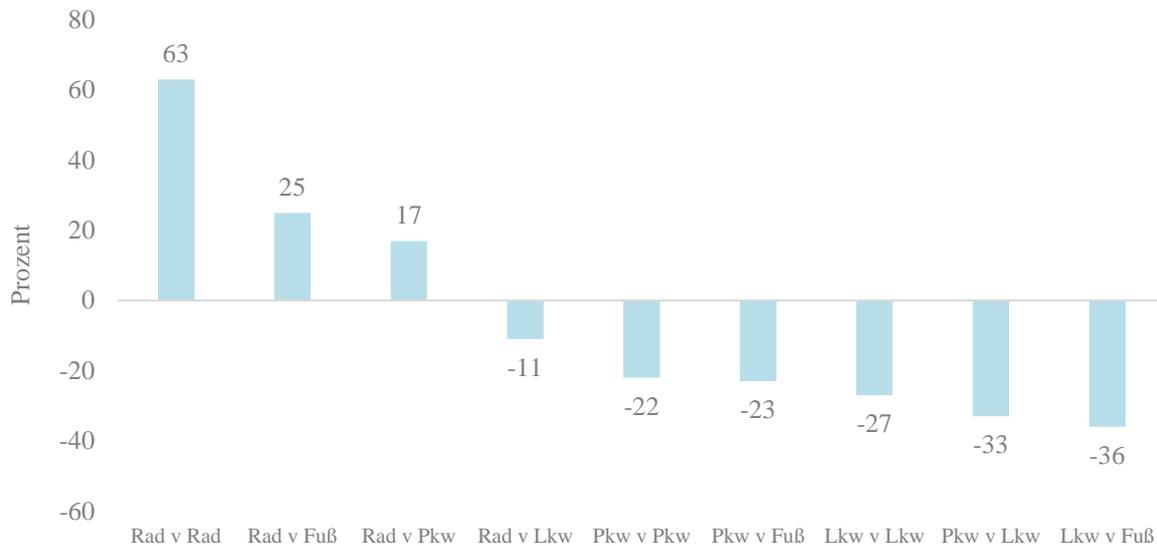


Bild 31: Die prozentualen Zuwächse/Rückgänge der Zahl der Unfälle mit Personenschaden zwischen zwei Beteiligten in Deutschland von 2010 auf 2020 nach ausgewählten Unfallgegnern (Rad = Fahrrad inkl. E-Fahrrad; Berechnung AZT, Daten [11a, 11b])

Vergleicht man die prozentualen Veränderungen der vergangenen Jahre der *Zweiradunfälle mit Personenschaden, die die eigene Radklasse zum Gegner hatte, pro 1000 Beteiligte abzüglich Alleinunfälle*, wird deutlich, dass alle Radnutzer zwischenzeitlich mehr mit der eigenen Räderklasse kollidieren, Pkw-Fahrer schneiden deutlich günstiger ab (ohne Bild). Bild 31 stellt die 10-Jahres-Zuwächse/Rückgänge der Personenschadenunfälle zwischen zwei Beteiligten nach ausgewählten Gegnern dar, jedoch nicht korrigiert durch Verrechnung einer Quote pro 1000 Beteiligte, sondern nach absoluter Zahl. Fahrrad-Fahrrad- und Fahrrad-Fußverkehrskonflikte stehen demnach im Brennpunkt. In allen vorgestellten Zahlen zum Zweiradgegner kommt mittelbar zum Ausdruck, dass es eng geworden ist auf den Wegen, die Fahrradfahrer nutzen. Die Zahlen zeigen aber auch, dass Sicherheitsarbeit, etwa Kurse, einen noch stärkeren Fokus auf Konflikte aller Zweiradfahrer mit ihren eigenen Radklassen legen könnte. Die Ergebnisse der Allianz Motorradunfallanalyse illustrieren das anhand des charakteristischen Unfallszenariums Gruppen- bzw. Corsofahrt.

# Unfallumstände, Unfallursachen, Unfalltypen

Fahrbahnoberfläche, Witterung, Hindernis

*Die Gefahr liegt nicht im Schlagloch*

Den allgemeinen (nicht personenbezogenen) Unfallursachen bzw. Unfallumständen werden im Zweiradverkehr ein höheres Gewicht beigemessen, als angemessen. Zwar wird das subjektive Sicherheitsempfinden von solchen Gegebenheiten dominiert, denn sie führen im Zweifelsfall zu schweren Stürzen. Dazu gehören Witterung, Zustand der Fahroberfläche und Hindernisse. Gullydeckel, Löcher mit Pfützen, schmierig nasse Straßenbahnschienen, aus dem Asphalt brechende Wurzeln kennt jeder Fahrradfahrer in der einen oder anderen Form. Hier gilt nicht Entwarnung. Doch festzustellen ist auch, dass diese externen Faktoren beim Zweiradunfall nicht zentral sind. Als Gegenstand des Sicherheitserlebens und Komforts können sie aber zu neuen Gefahren führen, denn sie beeinflussen das Verhalten.

In-Depth-Schadenaktenanalysen von Fahrrad- und Motorradunfällen durch das Allianz Zentrum für Technik – zwei für die Krafthaftpflichtschäden eines Jahres repräsentative Stichproben (N = 501/500, näher unten) – wiesen Auffälligkeiten an Fahrbahn- und Radwegoberfläche sehr selten auf (1,8 Prozent bei Fahrrad- und 1,2 bei Motorradunfällen). Verkehrstechnische Auffälligkeiten (das sind Beleuchtungs- oder Beschilderungsmängel u.a.m., aber keine infrastrukturell-bauliche Gegebenheiten) fanden sich bei Fahrradunfällen zu 1,6 Prozent, bei Motorradunfällen nicht. Nasse Fahrbahn bzw. Regen waren mit zehn Prozent (Fahrrad) und vier Prozent (Motorrad) häufiger, dominierten das Unfallgeschehen aber ebenfalls nicht



Bild 32: Dunkelheit, konkurrierende Lichtquellen, Nässe, Feierabend- und Erledigungsverkehr, Mischverkehr ohne Schutzstreifen, dunkle Kleidung ... das Zweiradunfallgeschehen bei Dunkelheit und Nacht bedarf der genaueren Analyse aller Bedingungsfaktoren (Bild © Adobe Stock)

Die deutsche Bundesstatistik weist 17 Prozent verunglückte und 13 Prozent getötete Fahrradfahrer aus, bei deren Unfällen der Straßenzustand als nass, feucht, schlüpfrig u.a. zusammengefasst registriert wurde, wobei es sich in der Regel um Regennässe handelt. Mängel an der Fahrbahn- und Radwegoberfläche im engeren Sinn sind dagegen selten. Für Fragen der Verkehrsmittelwahl und korrekten Straßenbenutzung sind der objektive Zustand des Wegenetzes und die subjektive Wahrnehmung desselben allerdings nicht belanglos.

## Technische Mängel

### *Fahrradfahrer immer noch häufig mit mangelhafter Beleuchtung*

Am Motorrad konnte die AZT Unfalldatenanalyse nur in einem Prozent Technikmängel feststellen. Unbeschadet hiervon bleibt die schon erwähnte Frage illegaler, häufig unentdeckter, Leistungssteigerungen – für Mofa und Moped ist die Geschwindigkeitsmanipulation nach Aussagen von Polizei und Prüfdiensten eher die Regel, als die Ausnahme und nimmt mit einschlägigen Polizeipressemeldungen seit einiger Zeit zu. Üblich scheint, auch wenn objektive Zahlen fehlen, ein Upgrade auf Landstraßengeschwindigkeit bis zu 80 km/h zu sein, eine Größenordnung, die für junge Minderjährige vor allem im ländlichen Raum plausibel scheint. Dennoch haben Fahrzeugmängel mit amtlicher deutscher Unfallstatistik nur eine geringe Bedeutung. In diesem Zusammenhang kann ein grundlegendes Methodenproblem aller Unfallstatistiken nur gestreift werden, demnach nicht stets zweifelsfrei ist, ob ein Merkmal nicht vorlag, oder nicht erfasst bzw. aufgedeckt wurde. Die AZT Fahrradunfallanalyse ermittelte 28 Prozent fehlerhafte Lichtanlagen oder Reflektorenausstattung, sofern zwischen Mangel und Unfallschaden zu trennen war. In 16 Prozent davon ereignete sich der Unfall bei Dunkelheit; nach deutscher Bundesstatistik fanden sich in Vergleichsjahr nur 0,6 Prozent Lichtmängel. Zur Analyse von Krafthaftpflicht-Versicherungsschäden mit Fahrradfahrern vgl. Hartmann (2021 [37]), zur Analyse von Motorradfahrerunfällen Braxmeier (2021 [38]).

## Dunkelheit

### *Nacht ist nicht gleich zu wenig Licht – Alkoholunfälle sind Nachtunfälle*

Die Lichtverhältnisse werden in der technischen Unfallforschung zu oft als Vorwand zur Notwendigkeit lichttechnischer Lösungen benutzt. Dabei ist der Unfall bei Dunkelheit bislang nie in der Tiefe erforscht worden. Die Liste der intervenierenden Variablen ist lang. Dunkelheitsunfälle sind oft Alkoholunfälle. Müdigkeit, Fahrtdauer, Weckezweck ändern sich, die Fülle ophthalmologisch relevanter Besonderheiten beim Fahrer ist groß, Verkehrsdichten ändern die Regelbefolgung, Ablenkung ist anlass- und uhrzeitspezifisch. Der Nachweis des ursächlichen Zusammenhangs von Sicht und Sichtbarkeit bzw. Erkennungsdistanz und Kollision ist nicht trivial. Intelligentes Fahrzeuglicht, Nachtsichttechnologie, Infrarotvideo scheinen innovativ, doch sie überfokussieren und lenken von der Ursachenvielfalt für spätes Erkennen ab.

Bild 33 zeigt die Anteile der bei Dämmerung und Dunkelheit getöteten Radnutzer. Es ging, bis 2019, stets um ein Fünftel bis Viertel. Mit sinkender Verletzungsschwere sank der Anteil leicht (18 Prozent bei Verunglückten), die Trennung nach Ortslage (innerhalb, außerhalb) erbrachte für Fahrradfahrer wenig Veränderung, bei Mofa/Moped war der Dunkelheitsanteil außerhalb jedoch doppelt so hoch wie innerhalb. Die Zahlen für motorisierte Räder illustrieren ebenfalls den Einfluss mobilitätsspezifischer Faktoren: Das Motorrad dient der Freizeit-

fahrt bei Tag, Mofa und Moped dienen jungen Nutzern der frühmorgentlichen und abendlichen Fahrt zur und von der Arbeit und der Transportalternative für nächtliche Freizeitfahrten. Sicherheitskampagnen könnten daher in der Bekämpfung der Dunkelheitsunfälle noch stärker auf die Wegezwecke abheben. Mit Corona 2020 ändert sich das Lagebild deutlich: Die als Berufsverkehrsmittel genutzten Fahrräder und Mofa/Mopeds (im Frühmorgen-, Abendverkehr) zeichnen sich in Deutschland durch einen hohen Rückgang der bei Dunkelheit getöteten aus.

### Dunkelheitsanteile bei getöteten Zweiradnutzern

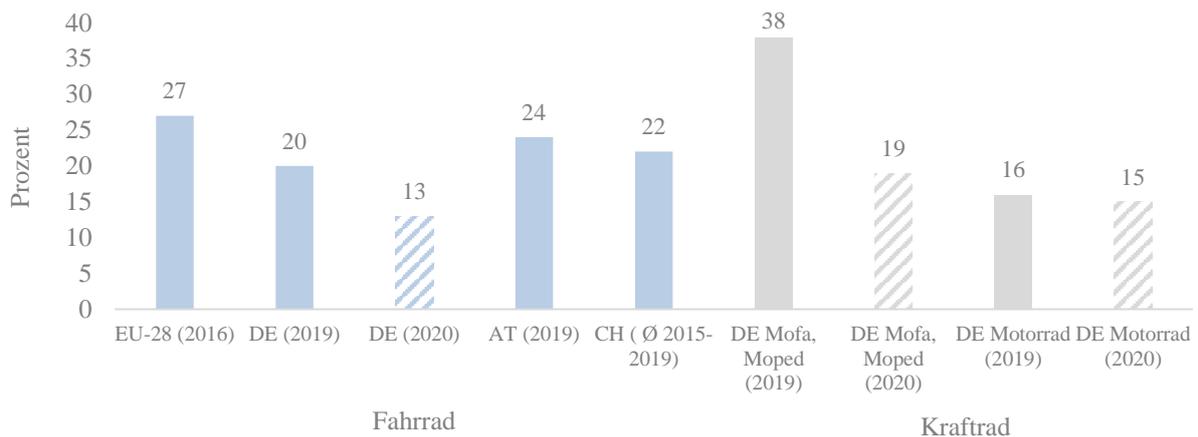


Bild 33: Dämmerungs-/Dunkelheitsanteile getöteter Fahrrad- (blau) und Mofa-, Moped-, Motorradnutzer (grau); Deutschland (DE) und Österreich (AT) Fahrrad inkl., Schweiz (CH) exkl. E-Fahrrad (Daten [2, 8, 11a, 36, 40])

### Ortslage

Anschaulich illustriert die V-Formen in Bild 34 den Zusammenhang von Geschwindigkeits- und, teilweise, Überholdelikten mit der Verletzungsschwere, letztere sinkt innerorts und steigt außerorts. In Österreich gleicht sich das Bild vom Prinzip her, 80 Prozent der Motorradfahrer starben außerorts, Fahrradfahrer starben jedoch, der Siedlungsstruktur geschuldet, zu 61 Prozent ebenfalls außerorts (Österreich-Zahlen 2019). Im Gesamt aber ist der Fahrradunfall überwiegend ein Innerortsunfall, zumal auch mit Blick auf die Schwerverletzten.

### Verunglückte nach Ortslage in Deutschland

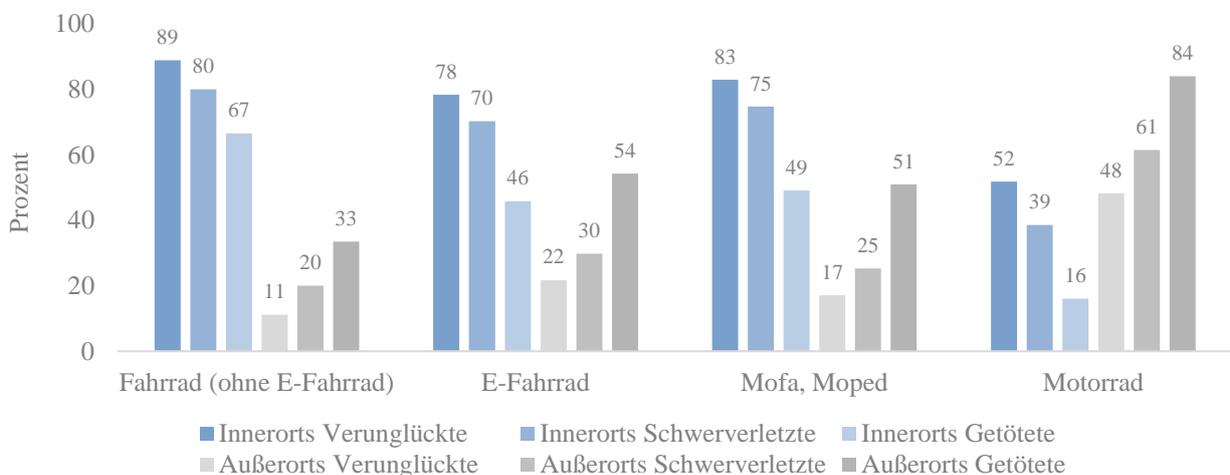


Bild 34: Anteile der Ortslagen verunglückter Zweiradnutzer (Deutschland 2020, Berechnung AZT, Daten [11])

## Mangelnder Sicherheitsabstand beim Überholtwerden

Enge *Seitenabstände* werden immer wieder berichtet, wenn vom Sicherheitsgefühl der Fahrradfahrer die Rede ist. Doch sie müssen in ihrer Bedeutung relativiert werden. Die amtliche Unfallstatistik präzisiert das Fehlverhalten Seitenabstand unzureichend (sonstige Fehler beim Überholen). Die dünn gesäte Forschung handelt eher von beobachteten Abständen und von Einstellungen, als von Unfällen. Mit Bezug zu den verschärften deutschen Regeln beim Überholen von Fahrrad, Mofa und Fußgänger ist eine australische Studie bemerkenswert: Mit Einführung betreffender Regeln wurden größere Abstände eingehalten, zugleich aber stiegen aggressives Verhalten und negative Einstellungen gegen Fahrradfahrer [39] – eine Herausforderung für die Akzeptanzförderung. Die AZT Motorradunfalldaten enthielten keinen Fall mit fehlerhaftem Pkw-Seitenabstand. In fünf Fällen befuhren Motorradfahrer regelwidrig die Mitte zwischen zwei Kolonnen mit zu geringem Abstand, in drei Fällen kam es dabei zur Heck-, in zwei zur Seitenkollision.

Die AZT Fahrradunfallstichprobe enthält neun Fälle (1,8 Prozent) mit Seitenkollision beim Passieren, einer mit Todesfolge für einen 90-Jährigen. Die Fälle zeigen aber auch, dass die tatsächlichen Abstände oft unklar sind; auch die Frage, wer den Abstand durch ein Fahrmanöver änderte, ist mitunter streitig. Der tödlich verunglückte zeigte laut Aussagen eine unsichere Fahrweise und vollzog im Überholtwerden eine Bewegung in Richtung Pkw. Ein zweiter Fall beschreibt einen grundsätzlichen Fehler der Autofahrer: Wird im Überholvorgang die gegenüberliegende Fahrspur genutzt, kann es dort zu mangelnden Abständen nach links kommen, hier zu einer Fahrradgruppe; einer stürzte infolge Notbremsung. Er trug Helm, erlitt aber insgesamt schwere Verletzungen. Die Seitenkollision birgt im Einzelfall gravierende Folgen, das Thema hat somit Bedeutung. Und doch kann der überaus geringe Anteil, den es auf das Unfallgeschehen nimmt, nicht verhehlt werden.



Bild 35: Neue Regel für mehr Sicherheit – Mangelnde Seitenabstände gehören zu den häufigsten Ursachen für das geringe Sicherheitsgefühl der Zweiradfahrer (Bild © Polizei Bonn)



Bild 36: *Blöde Idee* – Die Präventionskampagne der Deutschen Gesetzlichen Unfallkassen adressiert die gelegentliche Unsitte, beim Fahrradfahren das Handy nicht aus den Augen zu verlieren (Bild © DGUV)

Ohne tragfähige Forschung und Datengrundlage ist das Thema Seitenabstandsverhalten der Zweiradfahrer. Die deutsche Straßenverkehrsordnung fordert für die typischste Situation, das Rechtspassieren wartender Fahrzeuge, nur „ausreichenden Raum“. Abschließend muss trotz der insgesamt nachrangigen Relevanz der Seitenabstandsthematik für das Unfallrisiko die Bedeutung für das Verkehrsklima betont werden. Geringes subjektives Sicherheitsgefühl führt gegebenenfalls zu neuen Fehlern, etwa zum regelwidrigem Befahren der Fußwege.

### Die Fehler der Zweiradfahrenden

Auch die Statistik zum Fehlverhalten bei Radunfällen birgt die Schwäche der Dunkelziffer, vor allem zu den *Fahrerzustandsfaktoren* Alkohol, Müdigkeit, Drogen, Medikamente, Krankheit und Ablenkung. Australische Studien weisen auf eine hohe Drogenproblematik Zweiradfahrender, Schumann (2021) berichtet 19 Prozent harte Opioide in getöteten Fahrrad- und 20 Prozent THC in getöteten Motorradfahrern [41a]. Fehler auf Ebene der *Fahrmanöver* müssen zwangsläufig höherrangig erscheinen. Im Hellfeld amtlich registrierter Fehler dominiert in Deutschland beim Fahrrad die falsche Straßennutzung (z.B. falsche Richtung des Radwegs oder gegen die Einbahnstraße, wo nicht frei), bei motorisierten Rädern die falsche Geschwindigkeit, bei Motorrädern vor allem außerorts. Alle Fehler pro 1000 Beteiligte (Jahr 2020: Fahrrad inkl. E-Fahrrad 652, Motorrad 663, Mofa/ Moped 680) stieg bei Fahrrädern inkl. E-Fahrrad seit 2014 (seither Fahrrad inkl. E-Fahrrad) mit sieben Prozent stärker, als bei Motorrad (drei) und Mofa/Moped (vier). Auch in der Siebenjahresspanne vor E-Fahrrad-Einführung (2007–2013) stiegen die Werte der Fahrräder mit sechs Prozent deutlicher (-4 bzw. 3).

## Ablenkung

Eine multinationale Studie mit einem standardisierten Fragebogeninventar zum Verkehrsverhalten (Bicycle Rider Behavior Questionnaire, BRBQ) konnten den statistischen Zusammenhang von Regelverstößen, vor allem Missachtung der Regeln im Kreuzungsbereich (Rotlicht, Stopp, Vorfahrt achten) einerseits sowie Ablenkung der Fahrradfahrer andererseits mit deren selbstverschuldeten Unfällen nachweisen. Zudem fiel in der Analyse der Faktor *Stunts* auf, der für die hohe Zahl der Alleinunfälle (junger) Fahrer unterschätzt wird (vgl. Hezaveh, Zavaheh & Cherry, 2018 [41b]). Österreich sieht den Ablenkungsfaktor gegenüber den Fahrfehlern höher priorisiert, 30 Prozent aller Hauptursachen bei Unfällen mit einspurigen Krafträdern im Jahr 2019 waren ihm geschuldet [36]. In der Schweiz liegt der Fehleranteil *Unaufmerksamkeit* zusammen mit weiteren ablenkungsspezifischen Faktoren bei unfallhauptverantwortlichen Fahrradfahrern bei 16 Prozent, bei E-Rad- und Motorradfahrern liegt der Anteil Unaufmerksamkeit allein bei elf bzw. zehn Prozent (Jahr 2020 [17]). In Deutschland wird Ablenkung/Unaufmerksamkeit in der Unfallstatistik nicht berücksichtigt. Neuere Studien zur Prävalenz (Aufretenshäufigkeit) für Zweiradfahrer sind selten oder im Zugriff auf die Stichproben nicht repräsentativ. Insgesamt erlaubt die internationale Forschung die Annahme, dass visuell-manuell schwierigere Wegwendung (handgehalten Telefonieren, Tippen) bei Radfahrern seltener vorkommt, als bei Autofahrern und Fußgängern (näher Kap. *Repräsentativ-Befragung*).

## Alkoholisierung

Mit deutschen Zahlen steht sie nicht im Mittelpunkt entdeckter Fehler bei allen Unfällen mit Personenschaden: 4,6 Prozent der unfallbeteiligten Fahrradfahrer waren 2019 alkoholisiert (Mofa, Moped 5,2 Prozent, Motorrad 1,5 Prozent), [2]. Dass sich das für die Gruppe der Hauptverursacher anders darstellt, zeigen die Zahlen der Schweiz; hier findet sich Alkohol bei Fahrradfahrern in 11,5 Prozent (E-Fahrrad plus S-Bike 16,8; Motorrad 9,1) aller Hauptverursacher der jeweiligen Räderklasse [17]. In den USA waren mit den Daten der National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA, 2020 [42]) im Jahr 2018 insgesamt 25 Prozent der tödlich verunglückten Fahrradfahrer alkoholisiert, seitens der Unfallgegner (Motor vehicle) waren es 18 Prozent. Der Anteil alkoholisierter getöteter motorisierter Zweiradnutzer

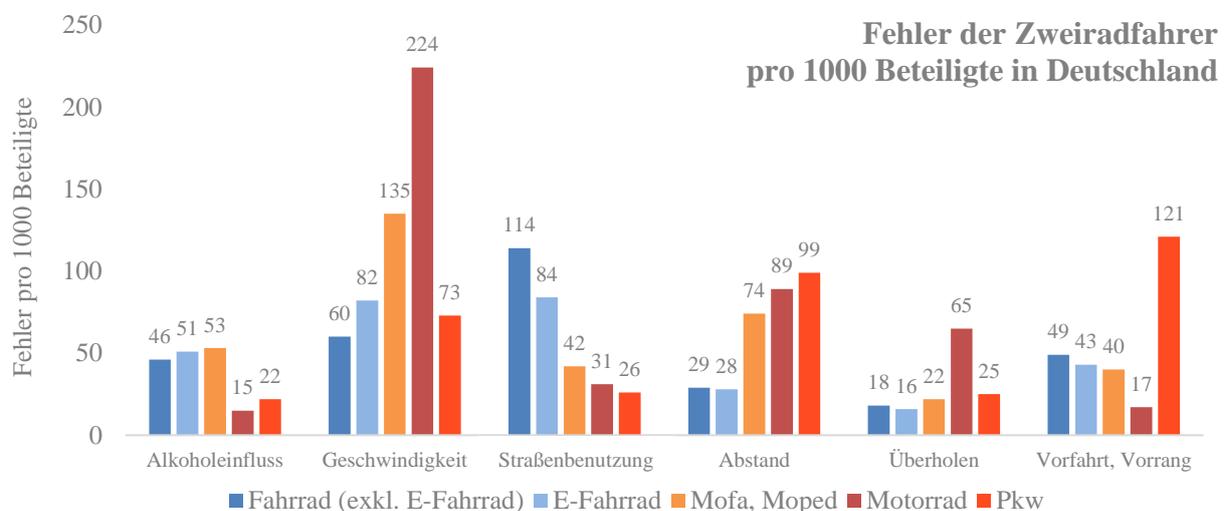


Bild 37: Fehler der Zweiradfahrer pro 1000 Beteiligte an Unfällen mit Personenschaden beteiligte Fahrer der betreffenden Räderklasse (Pkw-Fahrer zum Vergleich) in Deutschland 2020 (Daten [11a, 22, 69])

lag mit 26 Prozent ähnlich hoch (alle Motorklassen). Aufschlussreich die Unterteilung nach Allein- und Gegnerunfall: Mit 39 Prozent tritt der im Alleinunfall getötete motorisierte Zweiradnutzer mit Alkohol in Erscheinung (Unfall mit Gegner: 18 Prozent). Für Deutschland fasst Bild 37 die Fehlverhaltensweisen pro 1000 Unfallbeteiligte (Jahr 2020) zusammen. Es zeigt, dass das Alkoholthema auch bei Mofa- und Mopedfahrenden nicht zu unterschätzen ist.

## Die Fehler der Autofahrenden

Bild 38 gibt einen Einblick in die Fehlverhaltensweisen von Kraftfahrzeuglenkern, die in Unfälle mit Fahrradfahrern verwickelt waren. Die Auswertung dieser bereits angesprochenen Allianz Schadenfälle der Krafthaftpflicht-Versicherung (näher unten) weist auf die Bedeutung des Unfallgeschehens im Kreuzungsbereich unter Missachtung der Vorfahrt. Auch die Fehleranalyse von Kraftfahrzeuglenkern als Gegner von Motorrädern mit amtlichem Kennzeichen weist auf diesen Schwerpunkt. 29 Prozent der dabei identifizierten Fehler betrafen das Abbiegen nach links, 30 Prozent die Missachtung der Vorfahrt (näher unten, vgl. Bild 61).

**Fehler der Kraftfahrzeugführer bei Fahrradunfällen nach Allianz Schadendaten**



Bild 38: Fehler von Kraftfahrzeugführern bei Unfällen mit Personenschaden und Fahrradfahrern als Unfallgegner in Deutschland 2016 in Prozent (N = 501, dargestellt sind alle Fehler über einem Prozent (vgl. [37], Daten Allianz Zentrum für Technik)

## Die unfallauslösenden Verkehrskonflikte

In Statistiken zum Radunfalltyp (der Beschreibung des Konflikts, der zum Unfall führte, vgl. Anhang 3) dominiert der Fahrnunfall – das Szenarium, bei dem der Kontrollverlust über das Fahrzeug ohne Zutun Dritter ausschlaggebend war, auch wenn aufgrund einer Schädigung Dritter kein Alleinunfall vorlag [2]. Dennoch sind Fahrnunfälle häufig Alleinunfälle, und die sind bei allen Radklassen überproportional häufig. In Radunfallanalysen wird zwangsläufig der Fahrnunfall stets die Unfalltypenverteilung dominieren.

Um ein Überblick über Konfliktlagen zwischen Verkehrsteilnehmern zu gewinnen, wäre letztlich eine Unfalltypenbetrachtung ohne Fahrnfall sinnvoller. Bild 39 gibt die Unfalltypenverteilung der Kraftradunfälle in Deutschland und der Schweiz für das Jahr 2019 wieder (für die Schweiz nur für ausgewählte Unfalltypen, doch ebenfalls bezogen auf alle Unfälle). Die Angaben beziehen sich auf Unfälle mit Zweiradfahrern als Hauptverursacher von Unfällen mit Personenschaden. Rechnet man den Fahrnfall (der bei der Einschränkung auf Hauptverursacher zwangsläufig besonderes Gewicht erhält) heraus, gewinnt der Längsverkehrsunfall die dominierende Rolle. Dass sich das für Kfz-Unfälle mit Fahrradfahrern als Gegner von Kfz anders darstellt, wurde schon angesprochen: Mit AZT Analyse fanden sich drei Viertel Abbiege- und Einbiegen-/Kreuzen-, aber nur sieben Prozent Längsverkehrsunfälle (näher unten).

**Unfalltypen bei Unfällen mit Motorzweirädern als Hauptverursacher**

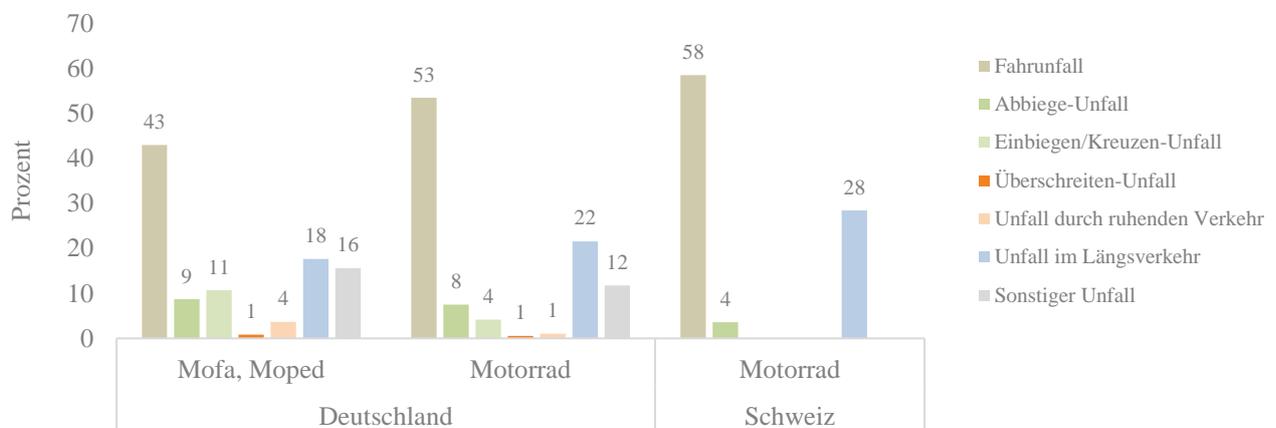


Bild 39: Verteilung der Unfalltypen bei Unfällen mit motorisierten Zweirädern als Hauptverursacher von Unfällen mit Personenschaden in Deutschland und der Schweiz 2019 (Daten [16, 22])

### Dooring-Unfälle

Neben mangelndem Seitenabstand der Autofahrer ist das Türöffnen beim Aussteigen eine oft diskutierte Gefahrenquelle. Statistische Angaben hierzu schwanken methodenbedingt, aber können überschlägig im einstelligen Prozentbereich der Unfälle angesiedelt werden [46]. Die deutsche amtliche Statistik der Fehlverhaltensweisen (Nr. 45) bzw. die Unfalltypenschlüsselung (Nrn. 581, 582) fassen verkehrswidriges Verhalten beim Ein- oder Aussteigen und beim Be- oder Entladen zusammen. *Türöffnen* im engeren Sinn (nicht das gefährdende Fehlverhalten am Fahrzeug beim und nach dem Aussteigen) kann statistisch nicht präzise identifiziert werden. Zudem weisen viele regionale Beobachtungsstudien nur eine beschränkte Aussagekraft auf. Mit der Schadendatenanalyse im Allianz Zentrum für Technik findet sich die Ursache Dooring i.e.S. zu sieben Prozent und somit in Einklang mit anderen Daten. Die Verletzungsschwere war überwiegend leichtverletzt. Doch wieder blieben manche Fälle zwischen den Parteien streitig. Videoerfassung könnte bei Tempo Null beginnen. Mit österreichischer amtliche Statistik kommen 2,7 Prozent der verunglückten Fahrradfahrer durch Türöffnen zu Schaden (Daten 2019 [36]).



Bild 40: *Dooring* – Gefahr von hinten wie von vorn: Rundumsicht ist gefragt beim Aussteigen, Rad- und Fußwege werden heute oft in beide Richtungen befahren (Bild © Adobe-Stock)

Chen, Wang, Linkov und Pai (2018) untersuchten Dooring-Unfälle motorisierter Zweiräder (jeder Motorisierung) und wiesen auf die Faktoren Alter und Alkohol der Autofahrer hin. Dooring-Unfälle wurden häufiger von jugendlichen und älteren Pkw-Insassen begangen. Zudem war das Fahrzeug häufig unkorrekt geparkt. Seitens der Zweiradfahrer spielten ebenfalls Alkoholisierung, zweitens unangepasste Geschwindigkeit eine Rolle [47]. Angaben zur Alkoholisierung sind in deutschen Versicherungsschadenakten selten zu finden, auch generell gelten Faktoren des Fahrerzustands bei Verkehrsunfällen als unterberichtet.

### *Toter Winkel*

Ein drittes Stichwort dominiert die Fahrradsicherheit: Der sog. tote Winkel der Autofahrer. Streng genommen gibt es ihn nicht. Es ist auf Sicht zu fahren, für Nutzfahrzeuge sind besondere Spiegelsysteme vorgeschrieben. Das Dilemma liegt in der Tatsache, dass der Begriff nicht korrekt definiert ist. Es geht nicht um Verkehrskonflikte, sondern um wahrnehmungsrelevanten Faktoren. Diese werden bzw. können bei Unfällen nicht hinreichend dokumentiert werden. In der Tat existieren keine Unfallzahlen, nur Schätzungen, etwa der Bundesanstalt für Straßenwesen, wonach bei Lkw-Rechtsabbiegeunfällen ein Prozent der dabei verunglückten und sechs der dabei getöteten Radfahrer auf den toten Winkel zurückzuführen sein könnten [48]. Belege fehlen und faktisch werden oft alle Rechtsabbiegeunfälle mit aus gleicher Richtung kommenden Radfahrern (Unfalltypen 232, 243) als Tote-Winkel-Unfälle bezeichnet. Die Fülle der Gründe – Ablenkung, fehlende Sorgfalt, Alkohol, ophthalmologische Phänomene, externe Sichthindernisse, Lichtverhältnisse, gegenseitige Fehleinschätzungen der Geschwindigkeiten und zu erwartenden Fahrmanöver, Mutwille, Unwissenheit der Vorfahrtsregeln etc.

– wurde indes nie untersucht. Mit AZT Auswertung waren zehn Prozent der Radunfälle Kfz-Rechtsabbiegeszenarien (Typen 232, 243), doch auch solche Schadenakten helfen nicht weiter, das Dunkelfeld der Ursachen aufzulösen: „Der Fahrer übersah ...“ ist eine typische Schilderung. Für die Verkehrssicherheitsarbeit ist jedoch nicht entscheidend, ob ein Unfall durch tote Winkel begründet war. Die Sensibilisierung der Bevölkerung hilft, Abbiegeunfälle zu adressieren und die Aufmerksamkeit gegenüber Fahrradfahrern zu fördern.

Bild 41: Lehr-DVD aus dem Allianz Zentrum für Technik für Verkehrserzieher und interessierte Laien zur Gefahr von Fahrradunfällen, Abruf „Schon gewusst? – Der tote Winkel“ - Themen - Allianz Zentrum für Technik ([azt-automotive.com](http://azt-automotive.com))



### Das Alter der Unfallopfer

Schwere Zweiradunfälle sind alterskorreliert. Für Fahrradfahrer ergibt sich das bekannte Profil der erhöhten Vulnerabilität der Senioren. Sieben der 16 und sechs der zehn getöteten Fahrrad- bzw. E-Fahrradnutzer der Schweiz 2019 waren über 64 Jahre. Trotz deutlich niedrigerer Tageskilometerleistung auf dem Fahrrad in Deutschland stellen über 65-Jährige 59 Prozent aller Getöteten und 28 Prozent aller Schwerverletzten (Fahrrad inkl. E-Fahrrad, ohne E-Rad sind es 55 Prozent Getötete, Jahr 2020). Ihr Bevölkerungsanteil liegt bei 21,5 Prozent. Erst mit dem Anteil aller verunglückten Senioren inkl. Leichtverletzte (Fahrrad inkl. E-Fahrrad 18,7 Prozent) relativiert sich das Bild (alle Zahlen vgl. Anh. 5). An den getöteten wie schwerverletzten Motorradfahrern bestreiten sie je acht Prozent. Bemerkenswert der Seniorenanteil von 43 Prozent an den getöteten Mofa-/Moped-Nutzern. Das klassische Fahrzeug der Jungen ist auch im Alter Transportalternative im strukturschwachen Raum. Auch die Senkung des Mindestalters zur Fahrerlaubnisklasse AM (Kleinkrafträder bis 45 km/h) von 16 auf 15 Jahre hat mit Strukturförderung zu tun. Doch sie wird mit höherem Unfallrisiko erkaufte. Zwischen dem 15. und 16. Lebensjahr finden sich noch erkennbare Unterschiede in der Verkehrsreife [49]. Schulkinder verunglücken auf dem Weg zur Schule am häufigsten mit dem Fahrrad, so die Wegeunfallstatistik der gesetzlichen Unfallversicherungen DGUV (Bild 42). Im Jahr 2019 waren das absolut knapp 30.000. Die Gefährdungslage ist langjährig stabil.

### Schulwegeunfälle nach Verkehrsmittel in Deutschland 2019

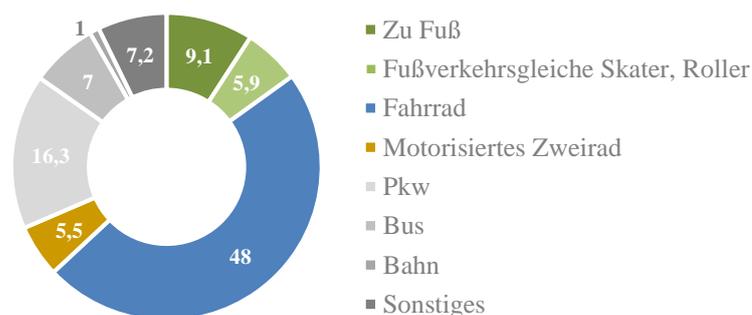


Bild 42: Anteile der Arten der Verkehrsteilnahme an den Schüler-Wegeunfällen in Deutschland im Jahr 2019 in Prozent (Daten [50])

## Kopfverletzung und Helm

Im motorisierten Zweiradverkehr wird der Helm als Maßnahme für die passive Sicherheit akzeptiert, wenn auch hier noch Defizite beklagt werden. Nur in 49 der 167 Staaten mit einer Helmpflicht für motorisierte Räder genügen die Bestimmungen den anerkannten Best-Practice-Standards, Kontrolle und Sanktion sind oft mangelhaft. Die WHO sieht hier noch hohes Potenzial, die Zahl der Verkehrstoten zu senken [3].

Das Thema Motorzweiradhelm wird unterschätzt. Nächtliche und alkoholisierte Fahrten unterscheiden sich von Tagesfahrten, die in Tragequotenerhebungen berichtet werden; frühsommerliche Fahrten zu Saisonbeginn unterscheiden sich von hochsommerlichen bei Hitze, die vom Schutzkleidunganlegen mitunter abhält. Touren in der Gruppe unterscheiden sich von kurzen Erledigungs- und Rangierfahrten, für die keine Vorbereitung getroffen wird. Nach Traumaregister-Auswertung von Kuo et al. (2017 [51]) betrug der Anteil ohne Helm verunglückter Motorzweiradfahrer in Taiwan zehn Prozent; nach amtlicher österreichischer Statistik verunglückte in 2019 ein Prozent der Motorzweiradnutzer ohne Helm (bei den Getöteten zwei Prozent), in der Schweiz zwei Prozent der Verunglückten; zu oft bleiben Hinweise aus dem Rettungswesen zu mangelhafter Schutzkleidung anekdotisch. Vergessen wird auch, dass in der Frage Motorradhelm auch der Verschleißgrad *ohne* Unfall – nach welchem Helme nie weiter zu nutzen sind – eine Rolle spielt. Das betrifft im Wesentlichen das Visier, dessen färbungsbedingte Transmission ohnehin oft gering ist, und durch Verschmutzung und Kratzer erhöhte Streulichtwerte aufweisen kann, vor allem in ländlichen Regionen, dort, wo Freizeitunfälle stattfinden.



Bild 43: Polizei in Bayern mit neuer Radl-Ausstattung 2020 (Foto StMI Bayern © Sammy Minkoff)

## Fahradhelm-Tragequoten

### *In der Schweiz trägt jeder zweite Radler Helm*

Die Tragequoten von Fahrradhelmen sind international unterschiedlich, die Beobachtungsmethoden sind schwer vergleichbar. In Deutschland lag sie inkl. E-Fahrrad 2020 bei 26, innerorts bei 23 Prozent; Senioren 60+ Jahre trugen zu 43 Prozent einem Helm, 2019 waren es noch ein Fünftel [52, 52a]. In der Schweiz lag die Gesamtquote 2021 (exkl. E-Fahrrad) bei 57 und 70 Prozent auf dem Pedelec (25 km/h), Menschen über 60 Jahre trugen zu 55 Prozent Helm. Zu Freizeitfahrten wird in der Schweiz der Helm am häufigsten (62 Prozent), zu Einkaufsfahrten am seltensten (32 Prozent) genutzt (2021 [53b]). Mit dem Verkehrsclub ÖAMTC betrug die Tragequote 2019 in Österreich noch 38 Prozent und sank 2021 auf 35 Prozent [54, 54a] – jedoch besteht Helmpflicht für Kinder bis 12 Jahre. Der langjährige Verlauf der Quoten zeigt am Beispiel Deutschland aber auch: Je nach Trendszenarium wird erst in vielen Jahrzehnten – bei durchschnittlich einem Prozent Steigerung pro Jahr (1999 fünf Prozent) – mit einer Hundertprozent-Tragequote zu rechnen sein. Eine Fahrradhelmpflicht führt nach Meta-Analyse von Karkhaneh et. al (zit. nach Martensen [55]) zu einer viereinhalbfachen Steigerung der Tragequoten. Für Deutschland bedeutete das, die Vollquote sofort zu erreichen.

### Fahradhelmtragequoten in DACH

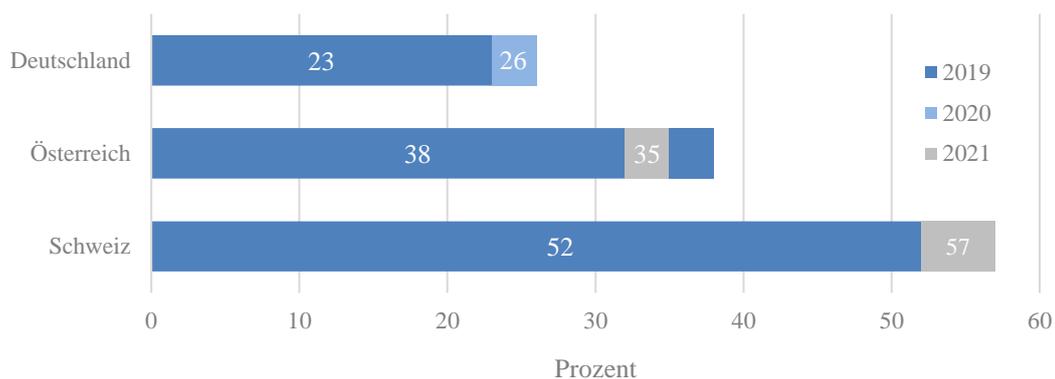


Bild 44: Helmtragequoten (nach Beobachtung) bei Fahrradfahrern in Deutschland und Österreich (inkl. E-Fahrrad) und der Schweiz (exkl. E-Fahrrad) 2019, 2020 und 2021 (Daten [52, 52a, 53, 53a, 54, 54a])

### Unfälle mit und ohne Helm

Die in Österreich nicht tödlich verunglückten Fahrradnutzer (inkl. E-Fahrrad, -Scooter) waren zu 60 Prozent ohne Helm unterwegs, bei den tödlich verunglückten waren es 67 Prozent, fast alle übrigen verunglückten mit Helm; beim E-Fahrrad waren es 54 Prozent der nicht tödlich verunglückten und 64 Prozent derer, die bei ihrem tödlichen Unfall ohne Helm unterwegs gewesen waren. Bemerkenswert der mit 29 Prozent hohe Anteil nicht angeschnallt getöteter Pkw-Insassen (2019 [14a, 14b]). Im Corona-Jahr 2020 erhöhte sich der Fahrradfahreropferanteil, doch während die absolute Zahl ohne Helm verunglückter überschlägig gleich blieb, lag die der mit Helm verunglückten deutlich höher. Der Anteil ohne Helm verunglückter sank so auf 53 Prozent. Der Lockdown brachte Nutzer auf das Fahrrad, die Helm tragen. In der Schweiz verunglückten 52 Prozent der Fahrradnutzer (ohne E-Fahrrad) ohne Helm, auf dem E-Bike (schnell, langsam) 38 Prozent (2019). Auch hier sanken die Zahlen 2020, auf 45 und 34 Prozent. Für Deutschland fehlt solche Statistik.

### Mit Helm ein Drittel weniger getötete und schwerverletzte Fahrradfahrer

Auf die Schutzwirkung des Fahrradhelms soll nicht näher eingegangen werden, sie ist in Unfallforschung, Unfallchirurgie und Verkehrsmedizin unstrittig (vgl. Martensen, 2019 [55]). In einer der bislang umfassendsten Meta-Analysen zeigte Høye (2018a) den Nutzen: „179 effect estimates from 55 studies from 1989–2017 are included in the meta-analysis. The use of bicycle helmets was found to reduce head injury by 48%, serious head injury by 60%, traumatic brain injury by 53%, face injury by 23%, and the total number of killed or seriously injured cyclists by 34%. Bicycle helmets were not found to have any statistically significant effect on cervical spine injury” – Helme verhindern sechs von zehn schweren Kopfverletzungen [56].

### Ohne Helm mehr Kopfverletzungen

Auch nach der Allianz Schadenanalyse zufällig ausgewählter Krafthaftpflichtunfälle mit Fahrradfahrenden als Geschädigtenpartei erlitten Radfahrer mit Helm seltener eine Kopfverletzung, als Fahrer ohne Helm (vgl. Hartmann, 2021 [37]). Die Vierfelderkontingenztafel der Gruppen mit und ohne Kopfverletzung und mit und ohne Helm ergab mit  $p = .02$  einen signifikanten Unterschied, demnach die Kopfverletzung überzufällig öfter bei Verunglückten ohne Helm vorlag. Die Berechnung ist vorbehaltlich der Fälle mit unbekannter Merkmalsverteilung, aber der Anteil der Fälle mit nicht ermittelbarer verletzter Körperregion lag bei beiden Gruppen (mit und ohne Helm) gleichermaßen bei zehn Prozent. Der Kopfverletztenanteil ohne Helm war gegenüber mit Helm 2,5-fach erhöht. Auch Gesicht, Hals und Nacken waren in der Gruppe ohne Helm öfter betroffene Verletzungsregionen, jedoch erlauben die absoluten Fallzahlen keine Signifikanzberechnung. Gleicher Vorbehalt gilt für den höheren Prozentsatz an Schwerverletzten ( $N = 18$ ) und Getöteten ( $N = 1$ ) in der Gruppe der Fahrer mit Kopfverletzung und ohne Helm gegenüber der Gruppe der Kopfverletzten mit Helm ( $N = 6$  und  $N = 0$ ). Mit Helm fielen Kopfverletzungen weniger gravierend aus, doch bleiben alle Aussagen an größeren Datensätzen zu überprüfen.

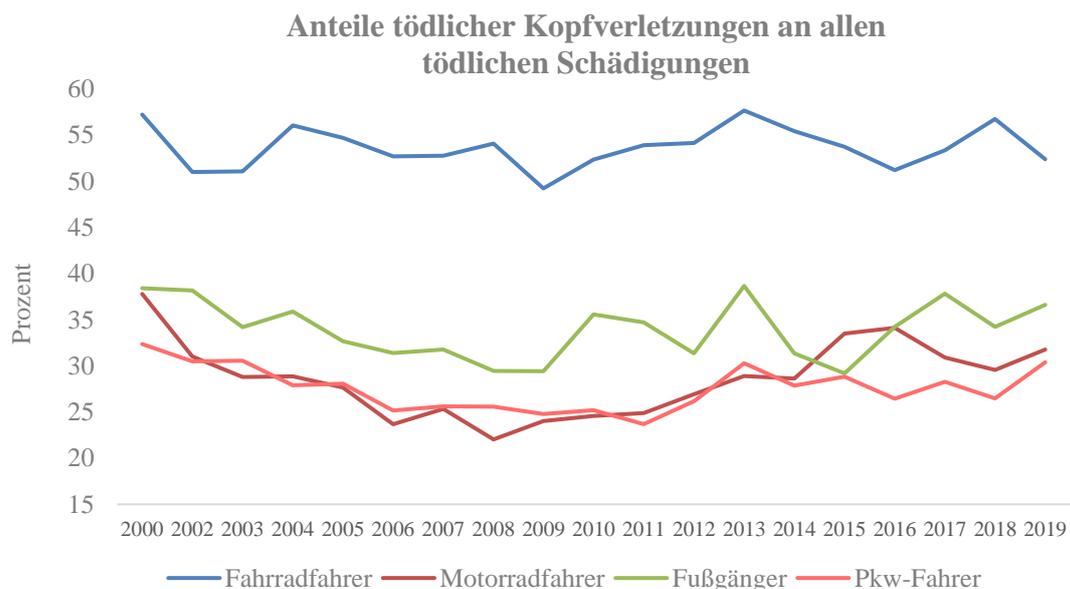


Bild 45: Die Kopfverletzung als Todesursache in Prozent an allen tödlichen Schädigungen nach Art der Verkehrsbeteiligung in Deutschland in Prozent (lies: Von allen tödlich verletzten Körperregionen der Fahrradfahrenden im Jahr 2019 war zu 52 Prozent der Kopf betroffen, bei Zufußgehenden zu 37, bei Motorradnutzenden zu 32, bei Pkw-Nutzenden zu 30 Prozent); (Berechnung AZT, Daten [58])

## Das Risiko, an Kopfverletzungen zu sterben

Die deutsche Sterbestatistik erlaubt, das relative Risiko tödlicher Kopfverletzungen gegenüber allen übrigen tödlichen Verletzungen der Verkehrsteilnehmer zu testen. Für das Jahr 2015 ergab sich für Fahrradnutzer gegenüber Fußgängern ein 1,86-fach höheres Risiko der tödlichen Kopfverletzung (RR = 1,86). Auch gegen Motorrad- und Pkw-Nutzern war das Risiko höher (Kubitzki, 2019 [57]). Mit den Daten aus 2019 sinkt das relative Risiko der tödlichen Fahrradfahrerkopfverletzung gegenüber der tödlichen Fußgängerkopfverletzung, ist aber mit RR = 1,43 immer noch bedeutsam. Bild 45 zeigt den langjährigen Verlauf der Anteile tödlicher Kopfverletzungen an allen tödlichen Schädigungen nach Art der Straßenverkehrsteilnahme in Deutschland. Der Kopf ist langjährig mit über 50 Prozent am häufigsten identifizierte tödlich verletzte einzelne Körperregion. Das Argument gegen den Helm, Kopfverletzungen seien auch bei allen anderen Verkehrsteilnehmern die höchste, greift nur bedingt. Die Gefahr der tödlichen Kopfverletzung ist bei Fahrradfahrern signifikant höher.

## Wer trug beim Radunfall einen Helm?

Bild 46 zeigt die Verteilung ausgewählter Merkmale über die Gruppen mit und ohne Helm verunglückter nach Allianz Fahrradunfallanalyse, vorbehaltlich z.T. geringer Stichprobengrößen und hoher Anteile unbekannter Fälle. Während Sportradfahrer mit Helm unterwegs waren, verunglückten Mountainbikenutzer eher ohne Helm; Damenradnutzer verunglückten weit eher ohne, als mit Helm. Auch bei Nachtunfällen war der nachzuweisende Nichtträgeranteil höher, die Verteilung erlaubt die Hypothese, dass der Anteil ohne Helm verunglückter bei Dunkelheit steigt. Radnutzer ohne Lichtmängel wiesen ebenfalls eher Nichtträger auf. Deutlich fielen 18–24-jährige Verunglückte ohne Helm auf. Das Merkmal Helm gehört zwingend in die Unfallaufnahme, um eine umfassende Datengrundlage zu gewinnen.

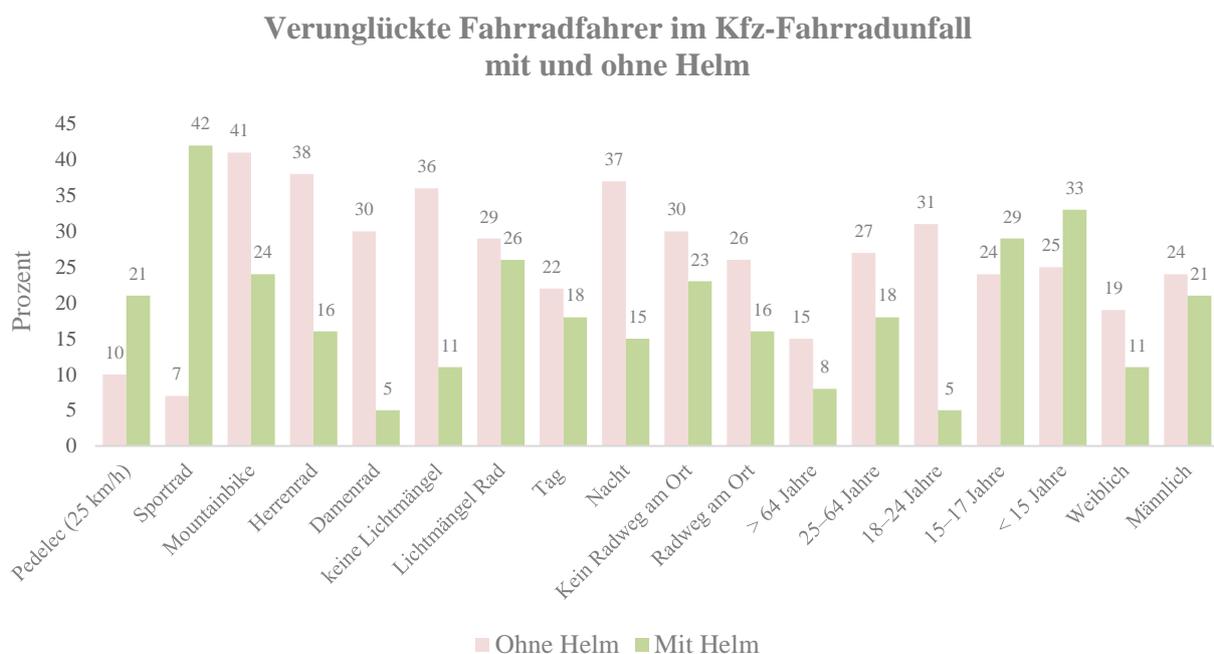


Bild 46: Verunglückte Fahrradfahrer in Kfz-Fahrradunfällen in der Krafthaftpflichtversicherung mit und ohne Helm nach ausgewählten Merkmalen in Prozent (lies: Von allen auf Pedelec verunglückten waren zehn Prozent nachweislich ohne, 21 Prozent mit Helm; Daten AZT)



Bild 47: Lehr-DVD aus dem Allianz Zentrum für Technik für Verkehrserzieher und interessierte Laien zum Sicherheits-Nutzen des Fahrradhelms

## Akzeptanz und Nutzen der Helmpflicht

Mit der aktuellen Allianz Fahrradfahrerbefragung (näher unten) akzeptierten in Deutschland 69 Prozent den Schutzwert des Helms. Die Größenordnung deckt sich mit einer Umfrage des TÜV-Verbands [68], der nach zwei Drittel der Fahrradfahrer:innen eine *Helmpflicht* akzeptieren würden. Über die Gesamtbevölkerung sind es 71 Prozent. Die Akzeptanz der Pflicht für Elektrofahrräder liegt bei 85 Prozent. Mit einer weiteren Meta-Analyse von Høye (2018b [59]) liegt der Sicherheitsgewinn einer Helmpflicht in einer Reduktion der Zahl der Schwerverletzten um ein Drittel und der Zahl aller Verunglückten um ein Fünftel. Die Helmpflicht für Kinder birgt einen Transfereffekt, sie reduziert die Zahl getöteter Kinder um 15 Prozent und reduziert zugleich die Zahl verunglückter Erwachsener um 15 Prozent [zit. nach 55].

## Die These *Helmpflicht-hält-vom-Fahren-ab*

Mehr oder minder ausnahmslos wird in Politik und Fachöffentlichkeit die Aussage formuliert, eine Helmpflicht hielte vom Fahrradfahren ab. Vorgenannter Meta-Analyse von Høye (2018b [59]) gemäß zeigte sich, dass die ins Feld geführten Erhebungen meist nicht auf der Basis einer Evaluationsstudie erfolgten; oft wurden zu anderem Zweck erfasste Daten reanalysiert (vgl. Martensen [55]), auch bei der oft zitierten australischen Studie von Robinson war das der Fall (Kubitzki [4]). Mit Høye verfehlte die Mehrzahl der Studien, für die untersuchte Gesamtheit senkende Effekte zu belegen.

Die Frage der Mobilitätsauswirkung einer Pflicht ist offen. Sie gleicht in Zügen der Evaluation des vollautomatisierten Fahrens. Evaluation bedingt Markteinführung. Solange keine Systeme zugelassen und auf der Straße anzutreffen sind, solange keine Helmpflicht eingeführt und wissenschaftlich begleitet ist, solange weltweit überwiegend nur Pflichten für Teilgruppen (oft für Kinder) existieren, können empirische Erkenntnisse nur vorläufig sein. Die Helmpflichtdebatte kann neben Sicherheits- auch Wirtschafts- und Umwelterwägungen einschließen, aber nicht mit einem erwiesenen Sinken der Radnutzung argumentieren. Die vorliegenden Forschungsergebnisse weltweit bestätigen mehrheitlich diese These nicht [55].

## E-Scooter und Lastenrad – alte Trends neu entdeckt

Nahverkehrs- und Freizeitmobilität sind seit den letzten Jahren durch neue alte Trends gekennzeichnet. Hierzu gehört die Motorisierung der für kurze Wege und Freizeit genutzten Räder. Doch auch die scheinbar innovative Vielfalt der Elektrokleinstfahrzeuge ist ganz so neu nicht. Denn kaum eine Räderklasse ist ohne Tradition. Der Erste Weltkrieg mit seinen Transporterfordernissen unter schwer wägbaren räumlichen Bedingungen beschleunigte diese Entwicklung der Fahrzeugvielfalt, etwa für den Lazarettverkehr. Auch das nicht motorisierte Lastenrad wurde schon früh auch als mehrspuriges Transportmittel konzipiert (Bild 48). Heute teilt sich der Nutzungshorizont überwiegend in endkundennahen Zustellverkehr und privaten Support für Erledigungsfahrten – und scheint zudem zweckunabhängig als wiederentdeckter Trend auf. Aus Sicht der Sicherheit sind vor allem das *einspurige* Lastenrad und allfällige *Personenbeförderung*, vor allem von Kindern, von Belang; sie werfen Fragen zu den Anforderungen an Rad und Sicherheits- und Rückhalteeinrichtungen und zum Verhaltensrecht auf, denn das Lastenrad wird in Deutschland nicht gesondert behandelt.

### Das Lastenrad – kein Trend des 21. Jahrhunderts

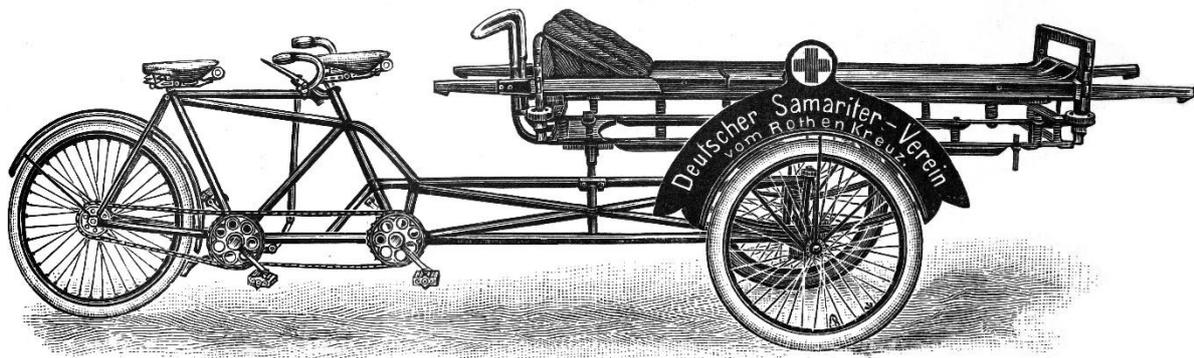


Bild 48: Dreirad zum Krankentransport beim Samariter-Verein und Rotem Kreuz in den 1900er-Jahren. Welche Patienten lagen oder beim Treten halfen, bleibt unklar (Brockhaus Konversationslexikon 1908, Bild © Adobe Stock)

### Personenbeförderung auf dem Fahrrad

Kinder sterben im Auto. Als *Mitfahrer* von Fahrrädern (inkl. E-Fahrrad) starb im Jahr 2019 in Deutschland niemand, das betrifft jedes Alter. 13 Kinder unter sechs Jahren starben als Mitfahrer von Personenkraftwagen, eines als Aufsasse auf einem drei-/vier-rädrigen Motorrad mit amtlichem Kennzeichen. Von allen 554 schwerverletzten unter sechsjährigen Mitfahrern fanden sich 506 im Pkw, 19 auf einem nicht-motorisierten Fahrrad, einer auf einem Pedelec (25 km/h). 88 Prozent aller Verunglückten Mitfahrer unter sechs Jahren waren im Pkw, vier Prozent auf dem herkömmlichen, 0,4 Prozent auf dem motorisierten Fahrrad unterwegs. Die als Kinder definierte Gruppe aller *0–14-jährigen* Mitfahrer verteilt sich vergleichbar [2]. Kinder sind am häufigsten Fußgänger, Pkw-Insassen oder Fahrradfahrer, selten Fahrradradmitfahrer.

## Kinder als verunglückte Fahrrad-Mitfahrer

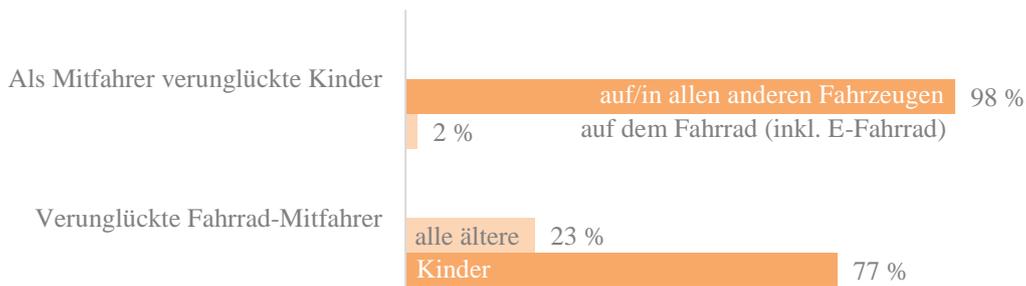


Bild 49: Kinder (0–14 Jahre) als verunglückte Mitfahrer auf dem Fahrrad (inkl. E-Fahrrad) in Prozent in Deutschland 2019, bezogen auf alle Fahrzeuge (oben) und auf jedes Alter der verunglückten Fahrrad-Mitfahrer (Berechnung AZT, Daten [2])

Anders die Altersverteilung verunglückter Mitfahrer bezogen auf Fahrzeugklassen: Unter sieben Prozent verunglückter Pkw-Mitfahrer waren in 2019 Kinder unter sechs Jahren, von allen verunglückten Fahrradfahrer-Mitfahrern waren es 50, beim motorisierten Fahrrad 45 Prozent. 77 Prozent aller verunglückten Fahrradmitfahrer (inkl. E-Fahrrad) waren 0–14 Jahre (Bild 49). Das Problem der Kinderbeförderung ist nach absoluter Zahl gering, aber fahrradbezogen hoch. Werden Personen befördert, sind es Kinder, kommt es zum Unfall, sind Kinder die Opfer. Wie vor diesem Hintergrund Änderungen von Regularien nötig erscheinen, ist sorgfältig zu prüfen, zumal beim Lastenfahrrad Definitionsunschärfen bestehen und Sicherheitsstudien rar sind. Sichere Kinderbeförderung bleibt ebenso genauer zu analysieren, wie die erforderlichen Voraussetzungen an Fahrer, Mitfahrer und Fahrzeug für eine sichere Personen- und Lastenbeförderung allgemein. Auch die Verkehrsleistung der Lastenräder bleibt zu beobachten, noch ist die Exposition gering. Doch rasch steigende Opferzahlen veranlassten schon 1908 die Stadt Baltimore zum Verbot der Mitnahme von Kindern unter fünf Jahren auf Fahrrädern.

## E-Scooter im Straßenverkehr

Mit der *Sun*, 1916, bringt das Autoped „new terrors to city life“, das Foto der Frauenrechtlerin Florence Norman, die 1916 in London auf ihrem posiert, gewann mit jüngstem Boom gewissen Kultstatus (ohne Bild). Bereits im Anbruch der Moderne bediente die Bandbreite motorisierter Zweiräder das Unterhaltungsbedürfnis einer rasch wachsenden Mittelschicht. Von Post bis Polizei wurden Scooter auch in der Berufswelt erprobt, doch durchsetzen konnten sie sich damals nicht.



Unterhaltungsbedürfnis einer rasch wachsenden Mittelschicht. Von Post bis Polizei wurden Scooter auch in der Berufswelt erprobt, doch durchsetzen konnten sie sich damals nicht.

Bild 50: Der Scooter – schon in den 1910er-Jahren eine lebhaft diskutierte Innovation (Abbildung *The Sun*, 1916, zit. nach Library of Congress)

## Mangel an Statistik und Forschung

Aussagen zur heutigen Präsenz des E-Scooters im Straßenverkehr sind rar bzw. wettbewerblich. Mobilitätsdaten stammen aus dem Leihgeschäft oder aus eingeschränkt gültigen Online-Befragungen in urbanen Zentren. Bestands- und Verkaufszahlen sind werblich. Der schwer zu bewerkstelligende repräsentative Zugriff auf die Nutzer-Grundgesamtheit verhindert, belastbare Aussagen zu treffen. Die Nutzergruppe scheint aber nach internationaler Forschung in hohem Maße alterskorreliert, die Nutzung fokussiert sich demnach auf Menschen zwischen 18 und 50 Jahren, vor allem zu Touristik-, Ausprobier- und Freizeit Zwecken. Ersetzt werden oft Fußwege oder Bus-/U-Bahn- und Straßenbahnfahrten.

### Prävalenz kaum über drei Prozent der Bevölkerung – zwei Hin-/Rückfahrten pro Woche

Mit Allianz Repräsentativ-Befragung nutzen in Deutschland 2,8 Prozent derjenigen, die mindestens gelegentlich Fahrrad fahren, auch mindestens gelegentlich einen E-Scooter (bei denen, die nur ein herkömmliches Fahrrad nutzen, sind es zwei, bei denen, die auch ein Pedelec 25 km/h nutzen, sechs Prozent). In der deutsch- und französischsprachigen Schweiz beträgt die Prävalenz 2,5 Prozent (nur Fahrradfahrer 2,7 und zusätzlich E-Fahrradfahrer 1,7 Prozent, keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Sprachgruppen). Aussagen über das Nutzerverhalten der Nicht-Fahrradfahrer können nicht abgeleitet werden – allerdings sinkt im Seniorenalter, in dem E-Scooter nicht genutzt werden, auch die nichtmotorisierte Fahrradausstattung. Im Schnitt werden von Fahrradnutzern, die auch E-Scooter nutzen, vier Wege bzw. zwei Hin-/Rückfahrten pro Woche berichtet (Deutschland). Der Anteil am „Modalsplit“ nach Verkehrsleistung (Kilometer) ist entsprechend kleiner. Die geringe Prävalenz erklärt, warum Online-Befragungen junger Menschen in urbanen Zentren von beschränkter Aussagekraft für die Gesamtlage sind. Bild 51 gibt die Altersstruktur der Scooter-Nutzer unter Deutschlands Fahrradfahrern wieder. Der Wert der Altersklasse 75 Jahre und älter betrug null Prozent. Die Daten bestätigen, dass der Scooter bei Menschen ab dem fünften Lebensjahrzehnt für den Gesamtverkehr die geringere Rolle spielt, auch Minderjährige sind kaum von Bedeutung.

**Das Alter von E-Scooter-Nutzern\*  
in Deutschland nach Allianz (in Prozent)**

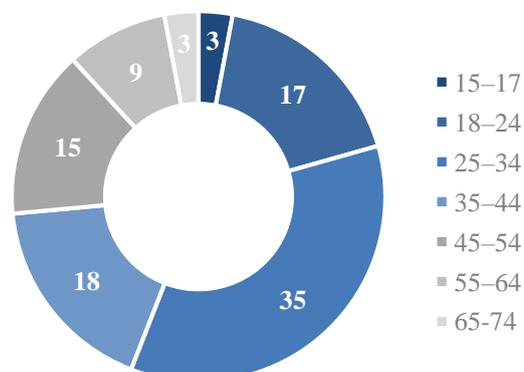


Bild 51: Die prozentuale Verteilung \*der Fahrradfahrer mit mindestens gelegentlicher Nutzung eines E-Scooters (2,8 Prozent der Fahrradfahrer) auf die Altersklassen in Deutschland (N = 1205; Daten AZT)

## Gegenstand deutscher Polizeipressemeldungen zum E-Scooter

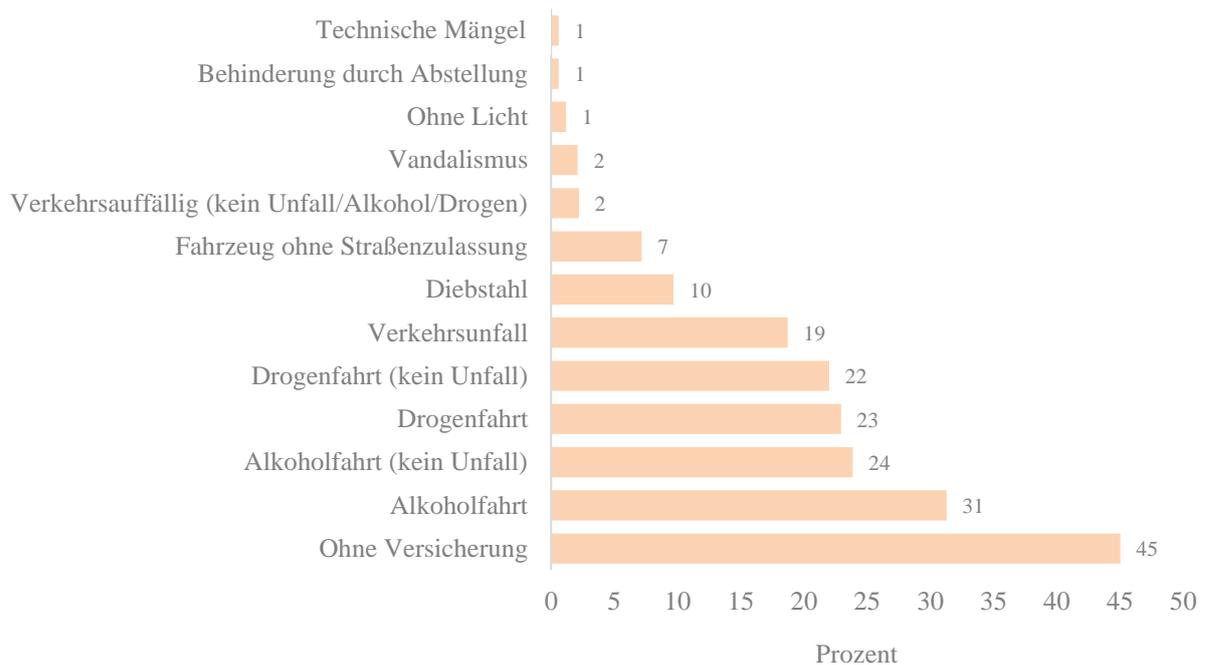


Bild 52: Die deutschen Polizeipressemeldungen des Presseportals Blaulicht des Jahres 2020 zu Einsätzen mit E-Scooter-Bezug in Prozent (Mehrfachnennungen, N = 1186, Daten AZT, zit. nach [60])

### *Privatfahrer oft ohne Versicherung, Renaissance der Drogenfahrt*

Mit Kubitzki und Wilke (2021 [60]) besteht bei Privatscootern ein erhebliches Problem mit der Einhaltung der Versicherungspflicht. Zwar hat die Auswertung insofern hypothesenbildenden Charakter, als die deutsche Polizei den Scooter im Jahr 2020 bevorzugt im Blick und zum Gegenstand ihrer Meldungen hatte (Bild 52), dennoch zeigt vor allem die Binnenstruktur der Auswahl der Meldungen die Wertigkeit der Einsätze. Ohne Versicherung, unter Alkohol und Drogenfahrten (i.d.R. Cannabis) fielen auf. Vandalismus und wildes Parken wurden seltener als erhebliche Störung der öffentlichen Ordnung der Einstellung in das Presseportal wert befunden. Eine Versicherung sichert nicht nur Unfälle ab, sie hilft auch gewährleisten, dass das genutzte Fahrzeug den rechtlichen Bestimmungen genügt.

### *Die Technik will beherrscht sein*

Gern vergessen wird, dass viele Privatnutzer keine ganzen Scooter, sondern deren Einzelteile kaufen und Montagefehler unterlaufen selbst Technikern. Nachjustierung, nach Probefahrt auf geschütztem Gelände, ist auch ohne Montagefehler nötig. Auch die Fahrerfahrung sollte nicht auf der Straße erfolgen, denn sowohl Fahrtaufnahmen und Wiederabbremsen wie auch die Fahrmanöver, etwa Richtungsänderungen, sind übungsbedürftig. Passgenaue Manöver zu erzielen (die Kontrolle über das Fahrzeug) unterscheidet sich von anderen Rädern. Zwischenzeitlich wurden einige Fahrzeugschwächen adressiert (Licht, Blinker, Raddurchmesser), doch stabilere Fahrzeuge führen zu höherem Gewicht und erschweren, das Privatgerät in Kombination mit anderen Verkehrsmitteln einzusetzen.

## Der E-Scooter-Unfall – Alleinunfälle dominieren und begründen Helmtragen

Aufgrund internationaler Erfahrungen forderten Experten, Geburtsfehler wie Bürgersteigfreigabe in Deutschland zu vermeiden, der Autor mahnte die Aufnahme in die Unfallstatistik an. Für das Jahr 2020 zeigen die absoluten Zahlen eher geringe Anteile am Unfallgeschehen, andererseits ist die geringe Fahrleistung in Rechnung zu stellen. Die Daten zeigen auch, dass der Scooter an der Verunglücktenbilanz der Räder mit Versicherungskennzeichen einen nicht geringen Anteil nehmen (Bild 53). Der Vergleich mit Fahrradunfällen wird aufgrund der nicht vergleichbaren Fahrzeug- und Fahrleistungsexposition deutlich günstiger ausfallen. Berichtet werden 18 Prozent Ursache Alkohol, 17 Prozent Benutzung der falschen Fahrbahn neun Prozent unangepasste Geschwindigkeit. 72 Prozent haben den Scooter-Fahrer zum Hauptverursacher, 43 Prozent sind Alleinunfälle [32]: Wie andere Krafträder mit Versicherungskennzeichen sollten E-Scooter nur mit Helm gefahren werden. Im Vergleich zu Januar bis Oktober 2020 stieg im gleichen Zeitraum 2021 die Zahl der Verunglückten um 153 Prozent (1584 auf 4001), die Teilmenge der Schwerverletzten um 113 Prozent (306 auf 652).

Für Österreich, das keine Statistik führt, berichtet Mayer [65a] um 1300 Verletzte eines Jahres gemäß Spitalbehandlung – bis 50 Prozent davon auf Fußwegen –, doch schließen sich durch diesen Berichtsweg leichte Verletzungen meist aus. Mit Mayer ist außerdem der in Österreich und auch in anderen Ländern erstaunlich hohe Grad vermeintlichen Unwissens über die verkehrsrechtlichen Bestimmungen zum Scooter anzumerken, etwa zu den Promillegrenzen. Unkenntnis wohl allerdings wird in Theorie und Praxis meist nicht mit sonderlich viel Mühe von der vorsätzlichen Regelverletzung getrennt. Allgemein wird die Gefahr durch Scooter weniger im Fahrzeug selbst, als im sorglosen Umgang der Nutzer- und Nutzerinnen mit ihm gesehen.

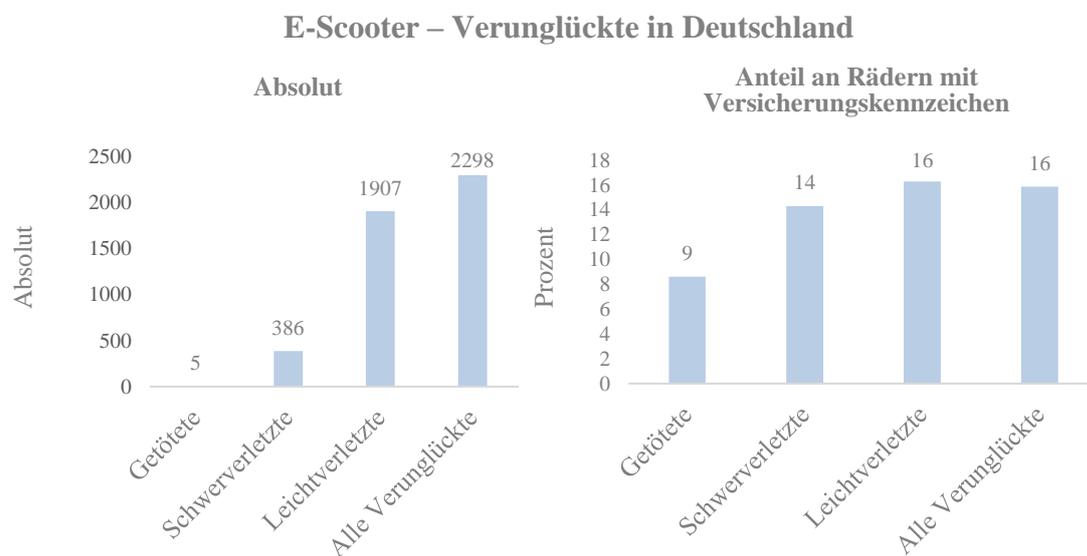


Bild 53: Die verunglückten E-Scooternutzer in Deutschland 2020 absolut (links) und in Prozent an den Krafträdern mit Versicherungskennzeichen (rechts), (Daten [11, 32])

## Schadenaktenanalyse Fahrradunfälle

In der Krafthaftpflichtversicherung aktenkundige Schäden unterscheiden sich nach Berichtsweg und Berichtstruktur von polizeilich registrierten Unfällen und ermöglichen vertiefende Hinweise auf die Begleitumstände. Es folgen ausgewählte Ergebnisse einer für die Kfz-Fahrrad-Unfälle mit Personenschaden repräsentativen Zufallsstichprobe (2016, N = 501; vgl. Hartmann, 2021 [37]). Erwartungsgemäß stellten Pkws mit 82 (inkl. Kleintransportern 85) Prozent überwiegend die Unfallbeteiligten. Lkws waren mit sechs Prozent vertreten, Motorzweiräder folgten mit einem Prozent. In der Verteilung ist der Versichertenbestand zu beachten, viele gewerbliche Kfz-Klassen (Bus, Nutzfahrzeug) sind nicht gemäß ihrem Anteil an Zulassungen enthalten. 14 Prozent aller Unfälle waren nicht polizeilich gemeldet. Leichtverletzt waren 80, schwerverletzt 19 und getötet 0,7 Prozent der verunglückten Fahrradnutzer. Dunkelheit spielte mit 7,6 Prozent der Unfälle und zehn Prozent der Schwerverletzten die geringere Rolle, doch bestritten nächtlich schwerverletzte 28 Prozent aller *nächtlich* verunglückten. Tag und Dämmerung/Nacht-Unfälle wiesen aber gleich hohe Kopfverletzungsanteile auf (18 Prozent).

Unfalltypen des Fahrradunfalls mit Kraftfahrzeugen

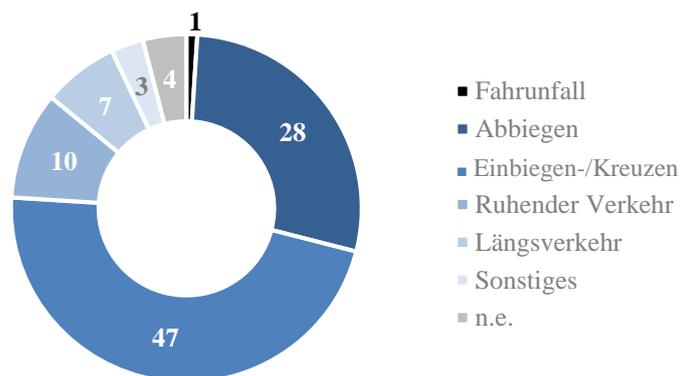


Bild 54: Unfalltypenverteilung von Kraftfahrzeug-Fahrradunfällen mit Personenschaden bei Kraft-Haftpflichtschäden in Deutschland 2016 (Daten AZT)

### Kfz-Fahrradunfälle an Kreuzungen

Fahrnfälle (Verlust der Fahrzeugkontrolle des Kraftfahrers, Fahrradfahrer als Geschädigter) spielten keine Rolle. Längsverkehrsunfälle in der Strecke waren mit 6,6 Prozent selten. Abbiegen und Einbiegen/Kreuzen dominierten mit 75 Prozent der Fälle (Bild 54) und 83 Prozent der Schwerverletzten. Eine Erklärung ist der hohe Anteil Innerortsgeschehen (90 Prozent). Doch auch außerorts dominierten zwei Drittel Abbiegen, Einbiegen, Kreuzen den Längsverkehr mit einem Drittel. Es ereigneten sich zwei nächtliche Außerortsunfälle, auch hier einer mit Kreuzen. Von allen Fällen mit einem Radweg (45 Prozent der Unfälle) ereigneten sich 88 Prozent ebenfalls beim Abbiegen, Einbiegen und Kreuzen. Schließlich der Fahrradfahrer als Hauptverursacher (zehn Prozent der Schäden): Auch seine Unfälle summieren sich mehrheitlich (84 Prozent) unter diesen Unfalltypen. Kraftfahrende Senioren (65+ Jahre, 18 Prozent der Unfälle) wiesen nicht mehr Abbiege-, Einbiegen-, Kreuzen-Unfälle auf als Jüngere. Gleiches gilt für Unfälle mit Senioren als Fahrradfahrer. Für jüngere wie ältere Menschen sind Aufmerksamkeit und Orientierung in komplexen Kreuzungssituationen die Hauptgefahr.

## Der Konflikt mit parallelem und kreuzendem Radfahrer

Bild 55 fasst die Unfallfeintypen nach Häufigkeit zusammen. Deutlich im Vordergrund stand Typ 342 des Einbiegen-/Kreuzen-Szenariums. Hier kreuzten Pkw- die Fahrradfahrenden, die sich von rechts auf dem Radweg näherten, die Kfz-Lenker waren wartepflichtig. Die Grafik gibt die jeweils fünf häufigsten Feintypen der Typen 2 und 3 wieder, die weiteren Feintypen werteten niedriger, relativieren aufaddiert aber die jeweiligen Spitzenwerte in den Obertypen: Das klassische Rechtsabbiegeszenarium (Typ 243) beispielsweise war mit neun Prozent der häufigste Feintyp des Typs Abbiegen, bestritt aber dennoch nur ein Drittel dieses Typs. Das gemahnt für die Unfallverhütung den Fehler zu vermeiden, sich über Gebühr auf charakteristische *Einzelszenarien* zu kaprizieren, wo die Gefahr durch eine recht *hohe Spannbreite* unterschiedlichster Szenarien gekennzeichnet ist.

## Radweg ist nicht gleich Sicherheit

Die Verteilung zeigt: Der Radweg bietet kaum Gewähr für sicheres Kreuzen, solange die Aufmerksamkeitsverteilung des Kfz-Lenkers beim Kreuzen nicht auch die für Fahrräder gefahreneneigten Orte einschließt. Wohin schaut der Autofahrer, wenn er einbiegt, abbiegt, oder kreuzt. Von wo rechnet er mit Gefahr. An dieser Frage entzündet sich der alte Streit, ob Fahrradfahrer sicherer fahren, wenn sie nicht den Radweg, sondern die Fahrbahn nutzen, in den Pkw-Verkehr integriert sind. Die Häufung auf die Szenarien 342, 341 und 243, zusammen mit 244, 223 und 224 39 Prozent aller Unfälle mit dem Rad vom Rad- bzw. Nicht-Fahrbahnweg kommend (40 Prozent inkl. 343 und 344), macht eine Antwort auf diese Frage nicht leichter – zumal die Verkehrsmischung einen Anstieg des Längsverkehrsunfallanteils bewirken wird. 45 Prozent aller Unfälle dieser Studie ereigneten sich an Orten mit Radweg, in fünf Prozent wurde er nachweislich nicht genutzt. Radwegebau allein ist die Lösung noch nicht. Jede Form der Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeits-(Blick-)steuerung bzw. des Gefahrenhinweises („Radfahrende kreuzen“) und der Geschwindigkeitsbeeinflussung gehört ergebnisoffen diskutiert. Baulich-verkehrstechnische Konsequenzen werden vielerorts bereits gezogen.

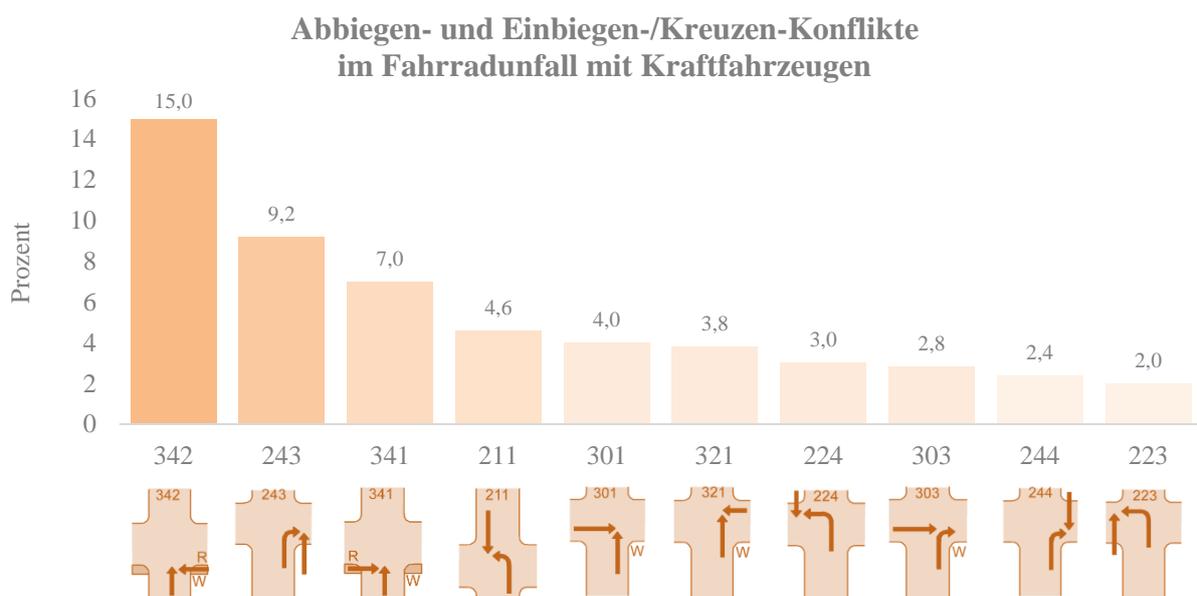


Bild 55: Unfallfeintypenverteilung des Abbiegens und Einbiegen-/Kreuzens von Kraftfahrzeug-Fahrradunfällen mit Personenschaden bei Kraft-Haftpflichtschäden in Deutschland 2016 (Bezug: Gesamt N = 501, W = Wartepflicht, R = Fahrrad, alles Weitere kleiner 2 %; Daten AZT; Icon-Bilder © GDV)

### Senioren am Steuer übersehen Radfahrer auf Radwegen nicht häufiger

Mit 25 Prozent 342/341-Typen von allen Unfalltypen der kraftfahrenden Senioren (65+ J.) unterschieden sie sich nicht signifikant von den 25–64-Jährigen (23 Prozent) in der Missachtung der von rechts oder links auf Radwegen kommenden Fahrradfahrer. Allerdings war das Durchschnittsalter der Senioren in den Feintypen 342/341 mit 74 Jahren in eben dem Grenzbereich (Mitte siebtes Lebensjahrzehnt), das für Senioren als problematisch gilt. Das Durchschnittsalter aller Kfz-Fahrer mit 342/341 war 52, das aller Nicht-Senioren 45 Jahre (Durchschnittsalter der Kfz-Fahrer der Gesamtstichprobe 51 Jahre). Bereits andernorts wurde vom Autor darauf hingewiesen, dass sich die Rangreihen der Fahrfehler der Senioren von denen jüngerer Fahrer nicht unterscheiden, und dass die These von der Überforderung in komplexen Verkehrssituationen der Präzisierung bedarf, etwa unter Bereinigung um den Faktor *höherer Zeitbedarf* bei Älteren. Nach einer Bundesstatistik-Sonderauswertung des AZT kollidieren Senioren als Autofahrer und Hauptverursacher nicht überproportional häufiger mit Fahrrädern (19 Prozent, Jahr 2018) als jüngere Hauptverursacher. Und mit der vorliegenden Aktenanalyse kollidierten Senioren als Autofahrer nicht überproportional häufiger mit Senioren auf dem Fahrrad. Senioren treffen dort, wo sie Autofahren, häufiger auf zu Fuß gehende, aber nicht auf Rad fahrende Senioren, was durch ihre Mobilitätsmuster mit bedingt ist. Bild 56 zeigt die Altersverteilung im Überblick.

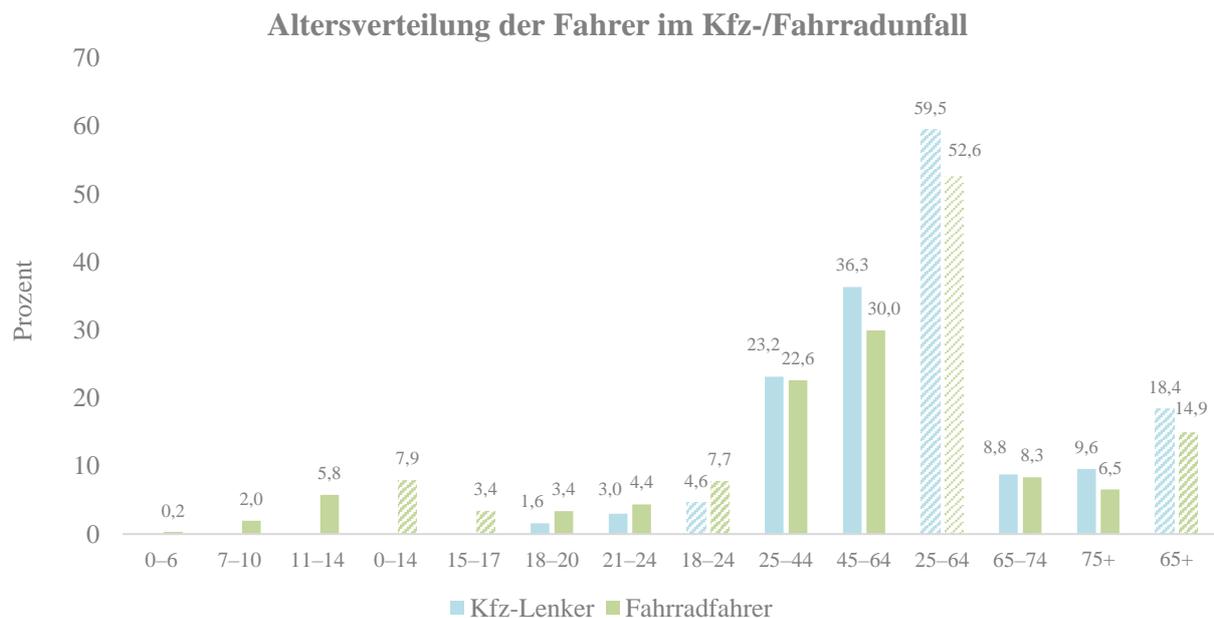


Bild 56: Das Alter der Kraftfahrzeug- und Fahrradlenker der Kraftfahrzeug-Fahrradunfälle mit Personenschaden bei Kraft-Haftpflichtschäden in Deutschland 2016 (N = 501 Kfz-Lenker, N = 504 beteiligte Fahrradfahrer; Daten AZT)

Die Altersverteilung bezieht sich auf Personenschadenunfälle aller Verletzungsschweren. Im Vergleichsjahr waren bundesweit 17,4 Prozent aller mit dem Fahrrad (inkl. E-Fahrrad) verunglückten älter als 64 Jahre. Mit AZT fanden sich 14,9 Prozent. Doch sind hier keine allein verunglückten Fahrradnutzer enthalten. Gleiches gilt für die Differenz in der Altersverteilung der schwerverletzten Fahrradfahrer und -mitfahrer: Mit Bundesstatistik waren im Vergleichsjahr 26,7 Prozent im Seniorenalter 65+ Jahre, die schwerverletzten älteren Fahrradfahrer nach AZT betragen 21,2 Prozent.

## Das Unfallgeschehen nach Fahrradtyp

Unterscheiden sich Fahrende unterschiedlicher Fahrradtypen? Unter methodischem Vorbehalt werden Damen- und Herrenrad, Mountainbike und Sportrad sowie Pedelec (25 km/h) genauer betrachtet. Mit Bild 57 zunächst deren Häufigkeiten im Unfallkollektiv. Bild 58 zeigt ausgewählte Merkmale in ihrem Anteil an der Gesamtstichprobe. Auch hier schränken verschiedene hohe Anteile der Fälle, in denen das Merkmal nicht ermittelbar war, die Interpretation ein. Abbiege-, Einbiege-, Kreuzenunfälle mit Rad vom Radweg (223/4, 243/4, 341/2) zeigten sich mit 50 bzw. 53 Prozent bei Herren- und Damenrad am gleichhäufigsten, unzureichendes Licht mit zwei Dritteln beim Sportrad. In der Interpretation der geringen Anteile schwerverletzter Pedelec-Fahrer ist zu erinnern, dass die Daten keine Alleinunfälle beinhalten. Zudem war der Anteil Helmtragender unter den verunglückten Pedelec-Fahrern in dieser Stichprobe höher als bei auf Herren-/Damenrad verunglückten.

### Die unfallbeteiligten Fahrradtypen

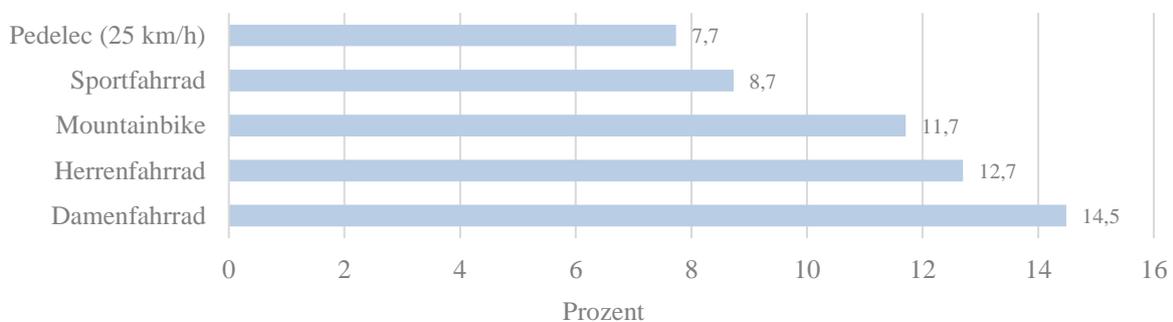


Bild 57: Anteile ausgewählter der Fahrradtypen an allen beteiligten Fahrradnutzern der Kfz-Fahradunfälle mit Personenschaden in Deutschland 2016 (N = 504, in Prozent, Rest zu Kinderrad, Sonstiges und nicht ermittelbar; Daten AZT)

### Unfallmerkmale innerhalb der Fahrradtypen

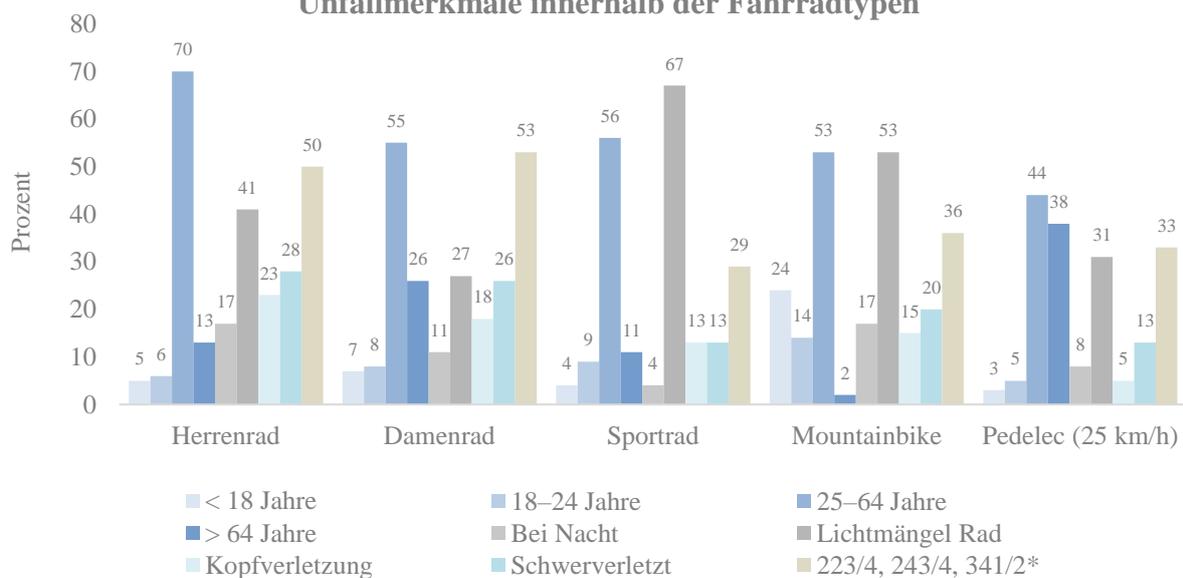


Bild 58: Ausgewählte Unfallmerkmale nach Fahrradtyp (Kfz-Fahradunfälle mit Personenschaden in Deutschland 2016 (N = 501 bzw. 504, in Prozent, lies: Von allen auf dem Herrenrad verunglückten waren 17 Prozent bei Nacht unterwegs; \*Unfalltypen 2 und 3 hier nur nachweisl. nur mit Rad von Rad-/Fußweg her; Daten AZT)

# Schadenaktenanalyse Motorradunfälle

*Jeder fünfte bis sechste Verunglückte vermutlich nicht in der Unfallstatistik*

Motorradunfälle werden meist mit Blick auf schwere Schäden erforscht. Die folgende Analyse einer Zufallsstichprobe aller Kraftfahrzeugpflichtschäden von Motorrädern (N = 500, Jahr 2019) schloss alle Schadensschwere vom leichten Sachschaden bis zum Unfall mit Getöteten ein (Zweiräder mit amtlichem Kennzeichen, 417 Haftpflicht-Sach-, 83 Haftpflicht-Personenschadenfälle, Deutschland). Zu 75 Prozent war ein Pkw, zu zehn ein Krad Gegner. Der Anteil polizeilich nicht registrierter Fälle lag erwartungsgemäß hoch (43 Prozent), da leichte Schäden (B-Unfälle) einfließen, die regelmäßig amtlich nicht erhoben werden. Haftpflicht deckt Schäden der Gegner, hier fanden sich 29 Prozent der Verunglückten (N = 63). Motorradfahrer- und -mitfahrer bestritten mit 71 Prozent das Gros (N = 151). Über Schäden beim Versicherungsnehmer geben Akten nicht zwingend Auskunft, von einem Dunkelfeld ist daher auszugehen. In 24 Prozent (N = 120) konnten mit Braxmeier [38] Motorradfahrer anhand der Aktenlage als *wahrscheinlich* verletzt erachtet werden, auch wenn direkte Aussagen fehlten, 44 davon als polizeilich nicht gemeldet – zusammen mit 18 polizeilich nicht gemeldeten der 214 nachweislich Verunglückten betrug der Anteil nicht gemeldeter Verunglückter 18,6 Prozent (von N = 214 plus 120). 56 Prozent der nachweislich Verunglückten waren leicht-, 42 Prozent schwerverletzt, zwei Prozent getötet. Dunkelheitsunfälle (zehn Prozent der Verunglückten) spielten die geringere Rolle. In 17 Prozent kam es zusätzlich zu Sachschäden im Umfeld.

## Ortslage, Lichtverhältnis, Sicherheitsverhalten

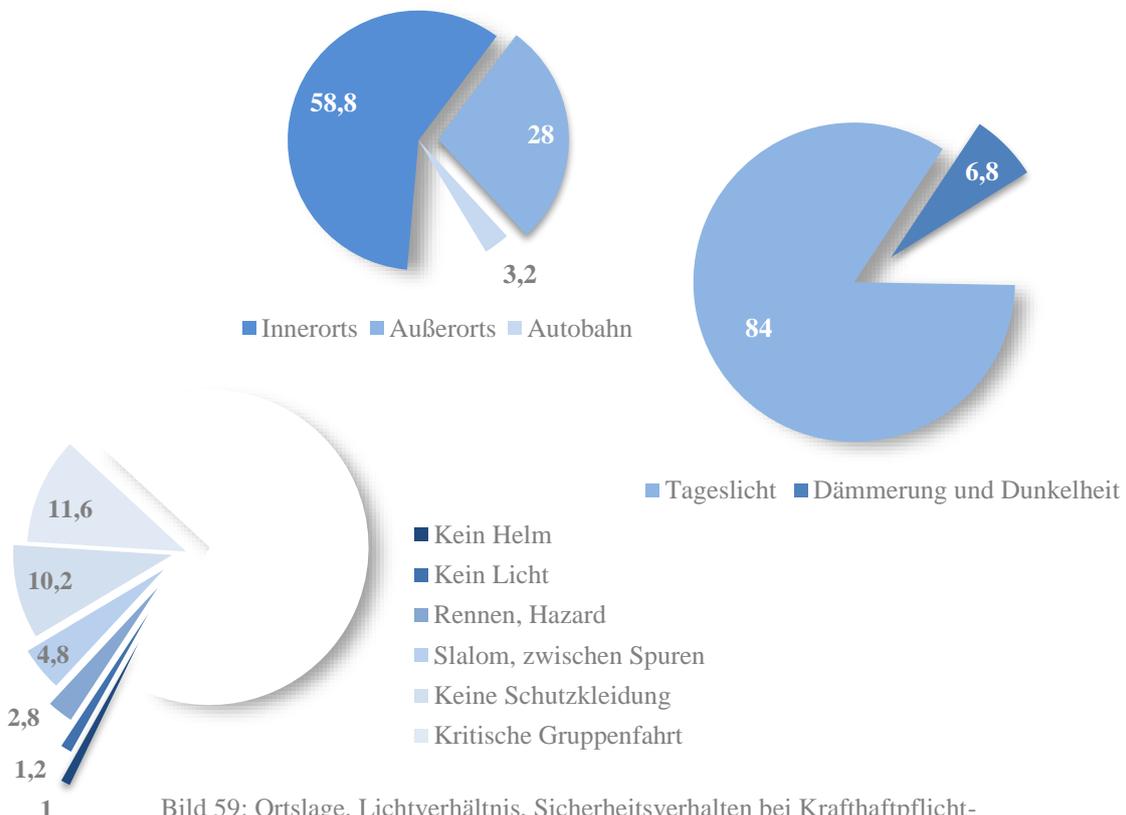


Bild 59: Ortslage, Lichtverhältnis, Sicherheitsverhalten bei Kraftfahrzeugpflicht-Motorradunfällen jeder Schadensschwere in Prozent (Daten AZT)



### *Ein schwerer Motorradunfall: Faktor Risikowahl*

Unter dem Blickwinkel aller Schadensschweren spielten Hochrisikofahrten etwa mit Extremgeschwindigkeiten im Schadensgeschehen eine untergeordnete Rolle. Es gab einen tödlichen Baumunfall. Die Unfälle ereigneten sich eher innerorts bei Tageslicht, nur zu drei Prozent auf der Autobahn (Bild 59). 28 Prozent fanden sich außerorts, wo sich alle vier Todesfälle abspielten, ohne Radblockade oder aktives Bremsen, drei davon Fahrnfälle, drei der Toten 19–23 Jahre jung. Alle Fälle waren auf riskantes Verhalten zurückzuführen. Im Folgenden die Kurzbeschreibungen nach Braxmeier (Datenbank für [38]). Der letzte Fall ist insofern bemerkenswert, als in den 11,6 Prozent, in denen nicht regelkonforme Gruppen- bzw. Corso-Fahrt anzunehmen war, der Gegner zu 60 Prozent ein Motorrad war – ein typisches Phänomen.

VN (Krad) kommt aufgrund zu hoher Geschwindigkeit in einer Rechtskurve von der Fahrbahn ab, kollidiert mit einem Baum und verstirbt an der Unfallstelle

VN (Krad) vermutlich beteiligt an Rennen mit Bekanntem (Pkw). Kurz vor einer Rechtskurve überholen die beiden Fahrzeuge einen Pkw. Beim wieder einordnen nach rechts und der dadurch resultierenden Schräglage des VN-Krads kommt es zum Kontakt zwischen Fußraste und Straße. Hierdurch stürzt VN und kollidiert darauf mit einer Leitpfostenstütze. Hierdurch erleidet er tödliche Verletzungen. Auch Bekanntem kollidiert mit Leitplanke

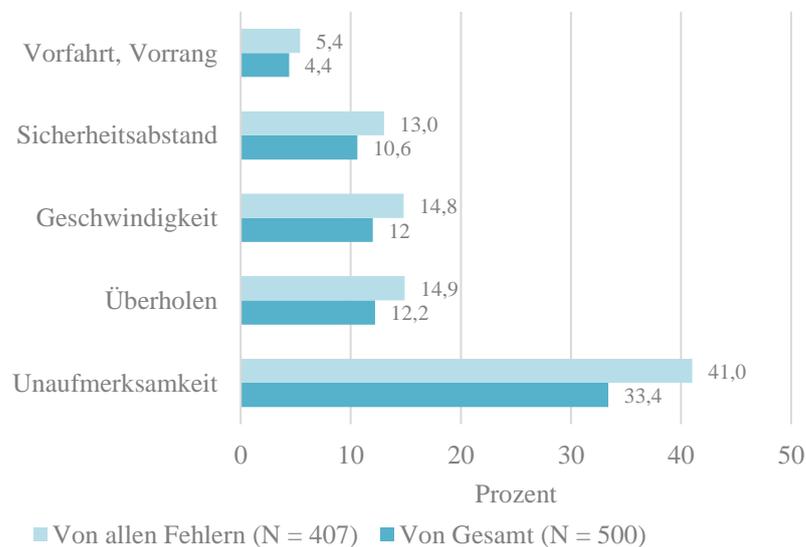
VN (Krad) macht über ca. 300 m einen Wheelie. Beim Absetzen kommt er ins Schleudern und kollidiert deshalb seitlich mit der im Gegenverkehr fahrenden GES 1. Danach kollidiert er frontal mit dem entgegenkommenden GES 2. Hierdurch verletzt er sich tödlich. Auch der GES 2 trägt schwere Verletzungen davon

VN (Krad) überholt mehrere Fahrzeuge auf einer Geraden. Die GES (Krad mit Beiwagen) wird dabei überholt und setzt darauf auch zum Überholen an. Währenddessen will der VN nach links in einen Weg einbiegen. Dies sieht die GES zu spät und kollidiert in die Seite des VN. Dieser wird zwischen der in 90° befindlichen Leitplanke und dem Krad-Gespann eingedrückt und verstirbt vor Ort

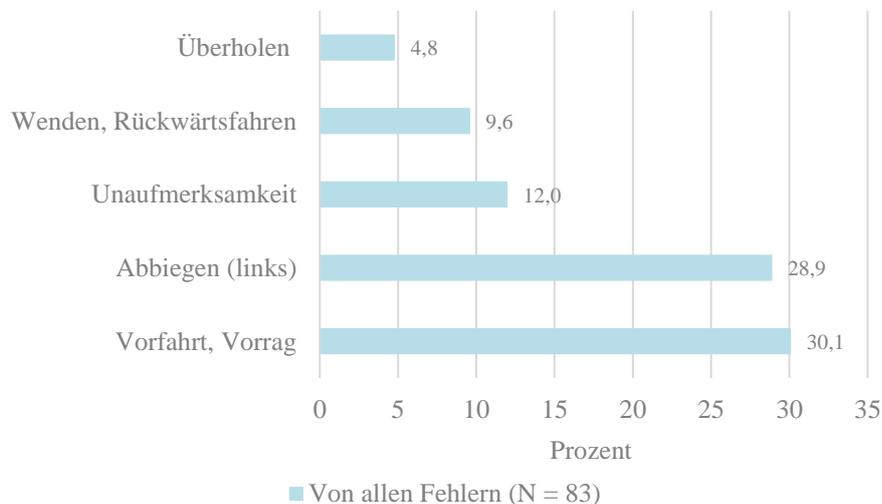
## Fehlverhalten

In 81 Prozent aller Unfälle wurden Fehlverhaltensweisen der Versicherungsnehmer registriert – in 87 Prozent der Fälle, in denen der Motorradfahrer als Hauptverursacher galt (86 Prozent der Stichprobe) und in 43 Prozent, in denen er nicht als Hauptverursacher galt (11 Prozent der Stichprobe). Bild 60 stellt die prozentual häufigsten Fehler zusammen. Der häufigste Fehler der Teilmenge, in der der Motorradfahrer nicht Hauptverursacher war, bestand zur Hälfte aus Überholen trotz unklarer Verkehrslage und zu 30 Prozent aus Abstandsfehlern. Bemerkenswert ist der Umfang, mit dem der Faktor Unaufmerksamkeit den Akten entnommen werden kann, jedoch ohne dass eine weitergehende Differenzierung möglich erscheint. Bezogen auf die Fehler bei Unfällen mit Schwerverletzten steigt der Geschwindigkeitsfehler auf 34 Prozent. Bild 61 zeigt die Fehler der Unfallgegner (N = 83, hier 78 Prozent durch Pkw, zehn Prozent durch Krad, sieben durch Fahrrad) – im Wesentlichen Abbiege- und Vorrangfehler.

**Fehler der Motorradfahrer**



**Fehler der Unfallgegner**



Bilder 60 und 61: Fehler von Motorradfahrern (oben) und deren Unfallgegnern (unten) bei Krafttaftpflcht-Unfällen jeder Schadensschwere von Motorradfahrern mit amtlichem Kennzeichen in Prozent (Daten AZT)

### Fehler der Pkw-Fahrer gegen das Motorrad (2011)

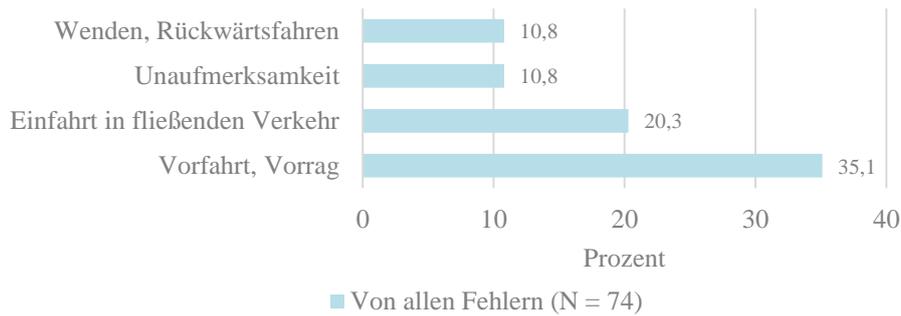


Bild 62: Fehlverhaltensweisen von Pkw-Fahrern als Versicherungsnehmer gegenüber Motorrädern bei Krafthaftpflicht-Unfällen mit Personenschaden des Jahres 2011 in Prozent (Daten AZT)

Im Vergleich der Fehlerverteilungen von Krad und Kraftwagen zeigt sich auch, dass Einfahren in den Verkehr eher ein Fehler *gegen das*, denn des Krads selbst ist. Jeder fünfte Fehler der Pkw-Lenker gegen Motorradfahrer war diesem Fehlverhalten in einer Pkw-Unfalldatenbank mit KH-Fällen des Jahres 2011 zuzuordnen (Zufallsziehung, N = 833, Gegner Motorrad N = 80), doch auch hier überwog der Vorfahrtsfehler gegen das Krad (Bild 62).

### Unfalltypen

Die Unfalltypen der Pkw-Haftpflichtfälle mit Personenschaden und Motorrädern als Geschädigte 2011 verteilten sich zu 15 Prozent auf Abbiegen, 39 Prozent Einbiegen, Kreuzen und 21 Prozent Längsverkehr. Bild 63 zeigt die Unfalltypenverteilung der Motorradfahrer-Datenbank 2019: Im Zentrum steht der Längsverkehrskonflikt mit 44 Prozent, zu 84 Prozent mit Pkws. 36 Prozent der verunglückten, 39 Prozent der schwerverletzten Motorradfahrer finden sich im Längsverkehr. Auffahrunfälle der Typen 601–609 *vorausfahrender Verkehr* (N = 96) bildeten 43, *alle* Auffahrsituationen (Typen 601–649, N = 181) 82 Prozent aller Längsverkehrsunfälle. Jeder zweite Fahr Unfall ereignete sich in einer Kurve, das sind zehn Prozent aller Unfälle (insgesamt waren 15 Prozent aller Schäden Kurvenunfälle) [38]. 44 Prozent der Unfälle waren ABS-relevant, 40 Prozent davon Leichtkrafträder, je ein Drittel mit ABS ausgestattet. 13 Prozent der leichten, zehn Prozent der schweren Räder hatte eine Kombinationsbremse. Das Durchschnittsalter aller Maschinen betrug 12,4 Jahre, das der Räder ohne ABS 20,1 Jahre.

### Unfalltypen der Motorradunfälle

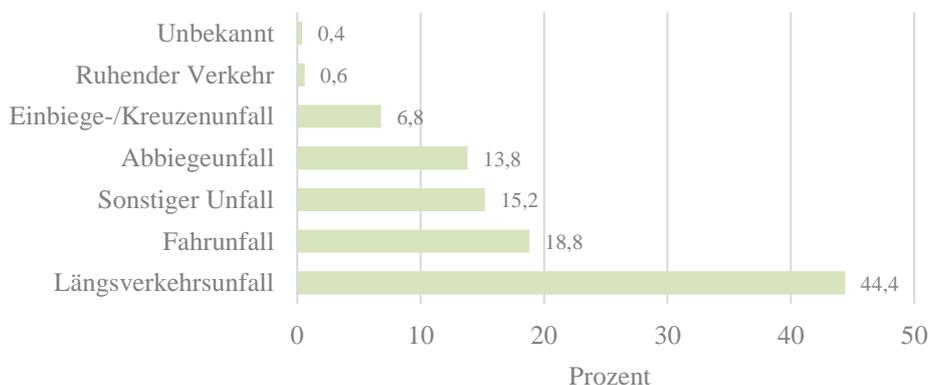


Bild 63: Unfalltypenverteilung bei Krafthaftpflicht-Unfällen jeder Schadensschwere von Motorradfahrern mit amtlichem Kennzeichen in Prozent (Daten AZT)

### Ein häufiger Motorradunfall: Auffahren im Stadtverkehr

Überwiegend fuhr das Krad dem Gegner auf, der gegenteilige Fall trat selten ein. Über alle Unfalltypen bestritt die Front/Heck-Kollision 38 Prozent, meist unter Stadtgeschwindigkeit. Neun Prozent der Stichprobe ereigneten sich als Auffahrunfall an Fußgängerquerungen ohne Schädigung des Fußgängers. Stauunfälle betragen sieben Prozent (innerorts fünf), die Hälfte auf Maschinen sportlichen Segments. Motorradfahrer verfehlen innerorts und bei steigender Verkehrsdichte, Beschleunigungs- und Bremsverhalten und ihre Aufmerksamkeitsverteilung (nah statt fern) dem Langsamverkehr anzupassen. Unterschiedliche Wegezwecke und Fahrstile von Krad und Pkw spielen dabei eine Rolle. Motorradfahrer scheinen zudem aufgrund der Fahrzeugdynamik nicht adäquat auf die rasch wechselnde Stadtverkehrslage zu reagieren.

### Abbiegen und Einbiegen/Kreuzen

Ein Fünftel betragen diese Szenarien (14 Prozent Abbiegen, sieben Einbiegen/Kreuzen). Vor allem die Feintypen 201/202 (neun Prozent aller, 64 Prozent aller Abbiegeunfälle) fielen auf. Die Zweiradfahrer gerieten, oft nach Überholen von mehr als zwei bis zu acht Fahrzeugen, in Konflikt mit vorfahrenden Linksabbiegern. Dagegen kollidierten nur sechs Krad-Fahrer bei ihrem Linksabbiegen mit entgegenkommendem Geradeausverkehr (ein Prozent aller Unfälle).

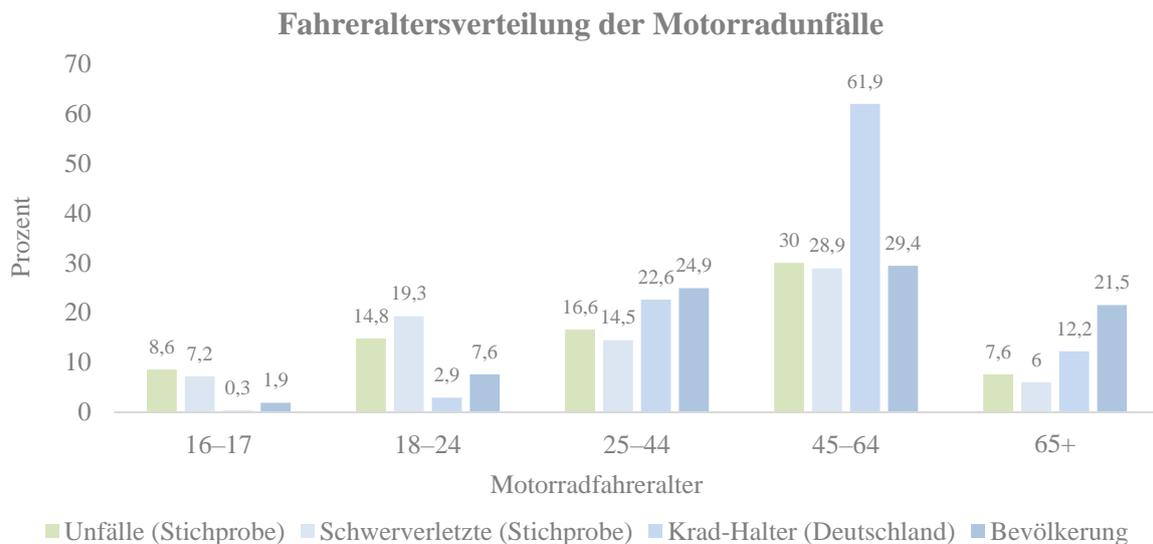


Bild 64: Motorradfahreralter bei Kraftthaftpflicht-Unfällen jeder Schadensschwere mit amtlichem Kennzeichen sowie ausgewählte Bezugsgrößen in Deutschland 2019 in Prozent (N = 500; Daten AZT und [61, 62])

### Fahreralter – junge Fahrer gefährdet

Mit 22 Prozent ist der Anteil ohne Altersangabe hoch. Bild 64 lässt dennoch das bekannte Risiko für junge Kraftzweiradfahrer (vgl. [22]) erkennen. Der Schwerverletztenanteil der 18–24-Jährigen ist bezogen auf den Unfallanteil überproportional. Bezugsgrößen liefern dagegen nur Hinweise. Junge Menschen sind oft nicht selbst Halter, KBA-Krad-Klassen und Fahrerlaubnisse sind nicht mit der Stichprobe deckungsgleich, das Fahrerlaubnisregister ist unvollständig, zählt Erlaubnisse, nicht Personen, Bevölkerungszahlen sind angesichts geringer Krad-Prävalenzen kaum hilfreich und dienen nur der Orientierung. Jeder dritte Kurven- und 44 Prozent der Außerortsfahrunfälle in der Kurve gingen zulasten unter 25-Jähriger [38].

# Verhalten und Erleben Fahrradfahrender Repräsentativ-Befragung



Eine in Deutschland sowie in der deutsch- und französischsprachigen Schweiz durchgeführte Repräsentativ-Befragung begab sich in das Schnittpunkt von Mobilität und Sicherheit der mit *nicht motorisierten* Fahrrädern fahrenden Bevölkerung. Die Erhebung erfolgte mittels Telefoninterviews (CATI) 2020 durch das Markt- und Meinungsforschungsinstitut Ipsos Deutschland, Nürnberg, deren Mitwirkenden unser Dank gilt.

## Vorgehen

### *Die Befragten*

Die Studie erhob 1705 Personen in Deutschland (N = 1205) und der Schweiz (N = 500). Die deutsche Befragung ist für Geschlecht und Alter sowie alle Bundesländer, die schweizerische für Geschlecht und Alter sowie die deutsch- und die französischsprachige Bevölkerung der Kantone repräsentativ. Einschlusskriterium war die mindestens gelegentliche Nutzung eines nicht motorisierten Fahrrads im öffentlichen Straßenverkehr.

### *Gegenstand der Erhebung*

Die Befragung gliederte sich in personenbezogene- und mobilitätsspezifische Informationen (Zweiradnutzung, deren Häufigkeit und Nutzungszweck), in Aussagen zur Benutzung und zur Bewertung von Sicherheit und Komfort der Radinfrastruktur, zum erlebten Verkehrsklima, den Konfliktgegnern beim Fahren und schließlich zum eigenen Fahrverhalten (Fahrfehler, Ablenkung durch mitgeführte Geräte). Zudem wurden die Unfälle und Alleinstürze mit nicht motorisiertem Fahrrad innerhalb der zurückliegenden drei Jahre abgefragt.

## Ergebnisse

### Zweirad-Nutzungsprävalenz (Pkw zum Vergleich)

	Fahrrad	Pedelec 25 km/h	E-Scooter	Mofa, Moped, S-Bike	Motorrad	Pkw
Deutschland	100	16,3	2,8	3,1	6,1	77,6
Schweiz	100	18,8	2,6	7,4	11,0	79,8
<i>deutsch</i>	100	20,1	2,4	7,5	12,1	79,6
<i>französisch</i>	100	15,0	2,4	7,9	8,7	79,5

Bild 65: Zweirad- und Pkw-Nutzung der nicht motorisiert Fahrrad fahrenden in Deutschland und der Schweiz in Prozent (lies: 16,3 Prozent der Fahrrad fahrenden nutzen auch ein Pedelec; Daten AZT)

## Rad- und Wegenutzung

### Zweiradnutzung

Bild 65 gibt die Antworten auf die Frage nach der mindestens gelegentlichen (monatlichen) Zweirad- und Pkw-Nutzung der Befragten Fahrradfahrer in Deutschland und der Schweiz in Prozent wieder. Die nicht motorisierte Fahrradnutzung war Eingangsvoraussetzung. Die Angaben sind nicht mit Ausstattung zu verwechseln. Die Werte verstehen sich als Nutzungsprävalenzen. Nutzer, die sowohl herkömmliche als auch motorisierte Fahrräder fahren, sind auch wesentlich häufiger Nutzer anderer motorisierter Zweiräder. Fahrradfahrer können deutlich in Nutzer klassischer rein muskelkraftbetriebener Räder und multimodale Zweiradnutzer geschieden werden. Gelegentlich wurden in Forschung und Praxis bereits Stimmen laut, erstere nicht zu vernachlässigen. Deutschschweizer unterscheiden sich von französischsprachigen Eidgenossen in häufigerer E-Fahrrad- und Motorradnutzung.

Zweirad-Nutzungshäufigkeiten in Wegen pro Monat

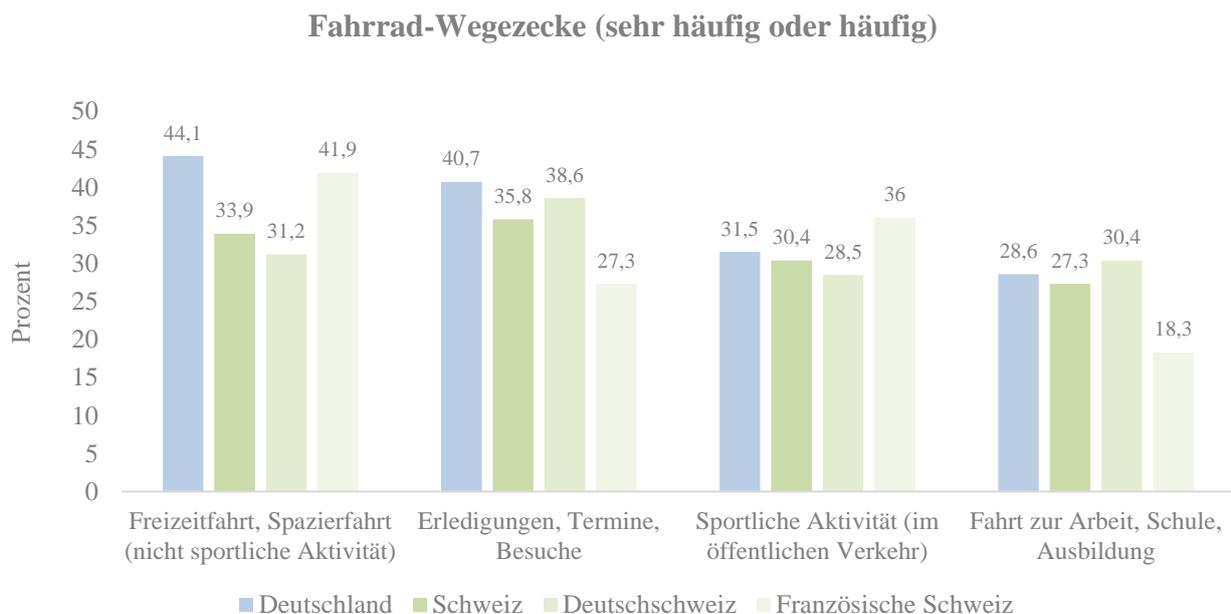
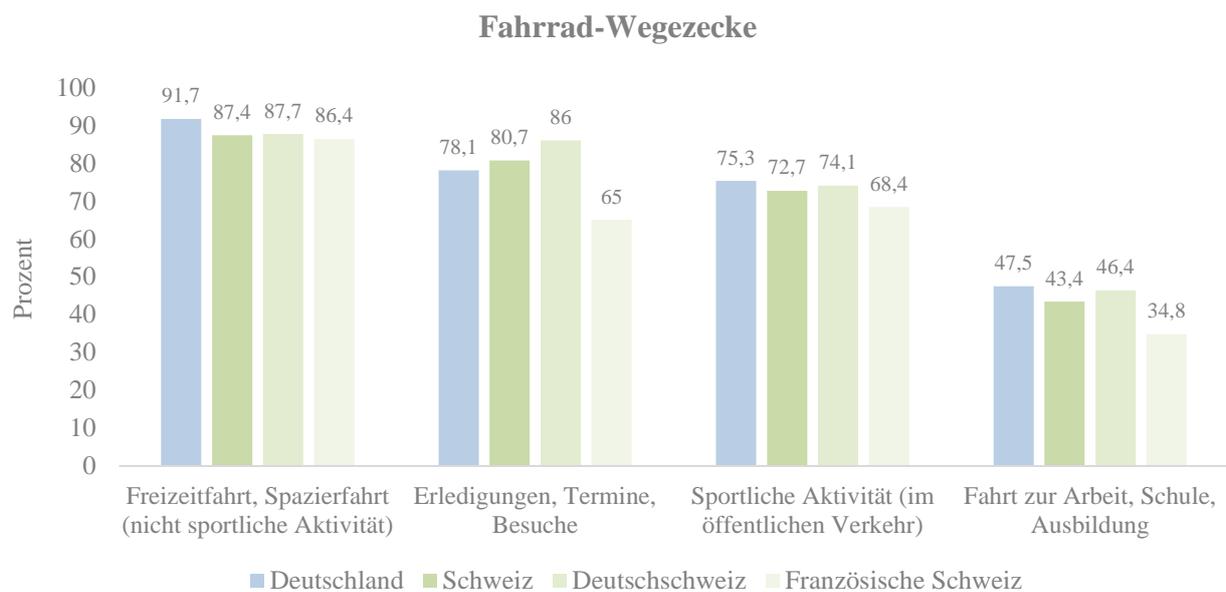
	Fahrrad	Pedelec 25 km/h	E-Scooter	Pkw
Deutschland	51,2	42,8	18,1	69,9
Schweiz	36,7	38,1	10,0	40,6
<i>deutsch</i>	42,3	44,0	6,9	38,0
<i>französisch</i>	19,6	14,4	19,1	48,1

Bild 66: Zweirad- und Pkw-Nutzung der nicht motorisierten Fahrradfahrenden in Deutschland und der Schweiz in Wegen pro Monat (Daten AZT)

Bild 66 berichtet die Fahrzeugnutzungshäufigkeiten der Fahrradfahrer nach mittlerer Zahl der Wege pro Monat; ein Weg ist eine Einzelfahrt, eine Hin- und Rückfahrt sind zwei Wege. Die Angaben beziehen sich auf Fahrradfahrer, die das betreffende Verkehrsmittel nutzen, *nicht* auf alle Fahrradfahrer (lies *nicht*: Jeder Fahrradfahrer in Deutschland absolviert 18 Scooter-Wege, sondern lies: Die 2,8 Prozent Fahrradfahrer gemäß Bild 65 absolvieren 18 Scooter-Wege). In den Mobilitätsangaben kann der Einfluss unterjährig erlebter besonderer Veränderungen (Lockdowns) nicht ausgeschlossen werden (vgl. Teiljahres- versus Ganzjahresmobilitäten in MOP [13c]). Unbeschadet hiervon wird erneut deutlich, dass die französischsprachige im Gegensatz zur deutschsprachigen Schweiz in deutlich geringerem Umfang Zweiräder nutzt. Auch mit Blick auf die weiteren Ergebnisse darf von einem Kulturunterschied zwischen beiden Sprachen ausgegangen werden.

Bilder 67 und 68 gehen auf den Wegezweck der Nutzer nicht motorisierter Fahrradfahrer ein, fünfstufig erfragt von nie, selten, gelegentlich, häufig bis sehr häufig. Wenn nicht anders erwähnt, sind mit Fahrrad im Weiteren stets nur nicht motorisierte Räder gemeint. Die Zahlen bestätigen die allgemeine Entwicklung, der nach Freizeitaktivität das häufigste, der Weg zur Arbeit das relativ seltenste Motiv darstellt. Hier bestehen Potenziale und Risiken zugleich, denn Arbeitswege finden eher im urbanen Motorverkehr statt. Bild 67 zeigt die Rangfolge der

Wegezwecke über alle das Motiv bestätigende Kategorien (selten, gelegentlich, häufig, sehr häufig). Bild 68 gibt die Anteile Sehr-häufig- und Häufig-Antworten wieder. Die französischsprachige Schweiz weist sich gegenüber der deutschsprachigen durch nochmals geringere Anteile beim Wegezweck Fahrt zur Arbeit aus, auch zu Erledigungsfahrten ist sie seltener auf dem Fahrrad unterwegs. Die getrennte Betrachtung der Sehr-häufig- und Häufig-Antworten verschärfen das Bild: Der französische Teil der Schweiz nutzt das Velo eher zu Freizeit- und weniger zu Alltagszwecken. Deutsche und (Gesamt-)Schweizer unterscheiden sich insgesamt nur kaum; Fahrten zu Freizeitzielen ereignen sich aber häufiger als in der Schweiz *sehr häufig* oder *häufig*. Überschlüssig sind sich Deutsche und Deutschschweizer näher als beide und die französische Schweiz.



Bilder 67 und 68: Wegezwecke bei der Nutzung nicht motorisierter Fahrräder in Deutschland und der Schweiz in Prozent – Anteile aller bestätigenden Antworten von selten bis sehr häufig (oben) und aller Antworten mit sehr häufig oder häufig (unten), (Mehrfachnennung; Daten AZT)

## Anteil Fahrbahnfahrten aufgrund fehlender Radwege

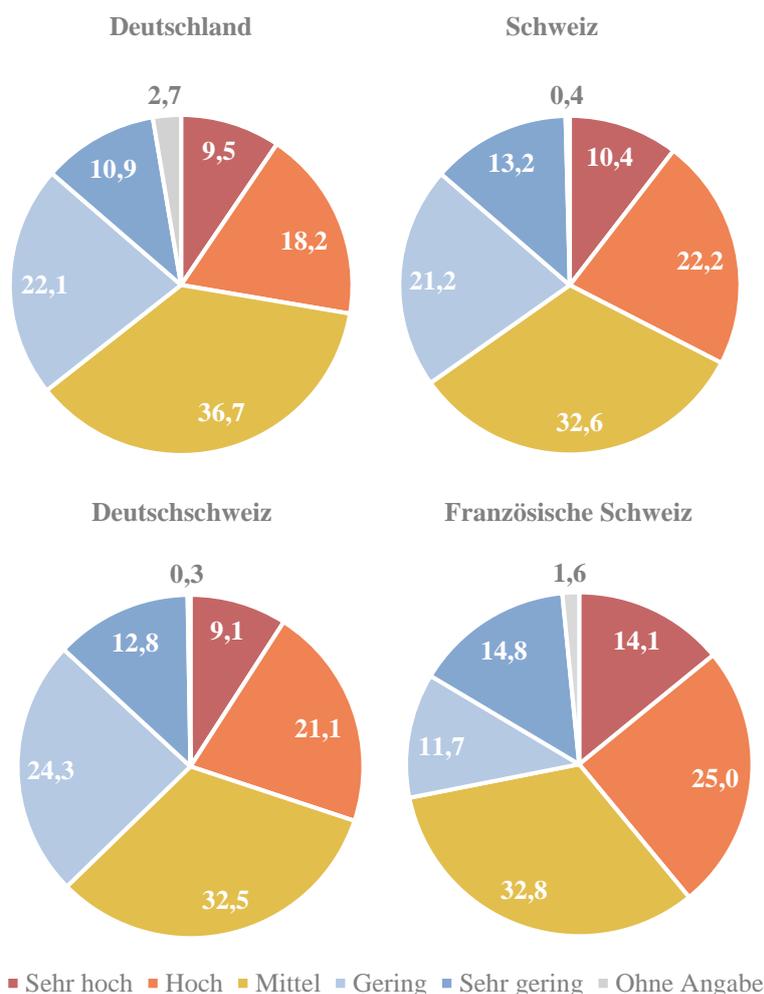


Bild 69: Berichtete Anteile Fahrradfahrens auf der Fahrbahn aufgrund fehlender Radwege in Prozent in Deutschland (oben links), der Schweiz (oben rechts), der Deutschschweiz (unten links) und der französischen Schweiz (unten rechts), (Daten AZT)

### Wegenutzung

Bei den Fragen zur genutzten oder nutzbaren Radverkehrsinfrastruktur und deren Bewertung ging es zunächst um die Größenordnung des Anteils aller eigenen Fahrradfahrten, der sich auf der Fahrbahn zusammen mit dem übrigen Verkehr abspielt, weil keine Radwege vorhanden sind. Es sollte eine Einschätzung nach der Skala *sehr hoch, hoch, mittel, gering oder sehr gering* erfolgen. Mit Bild 69 schätzten in Deutschland 28 und in der Schweiz 33 Prozent der Fahrradfahrer diesen Anteil als sehr hoch oder hoch ein. Die Fahrbahnfahrten mangels Radweg sind unter schweizerischen Fahrradfahrern nur leicht häufiger. In der französischsprachigen Schweiz wird der notgedrungene Fahrbahnfahrtanteil weit höher gesehen.

Ebenfalls fünfstufig wurde im Folgenden eine Abschätzung gemäß der Frage *Wie hoch ist der Anteil Ihrer Radfahrten auf für Fahrräder frei gegebenen Fußwegen, ohne eigenen Radstreifen?* erbeten. Bild 70 fasst die Antworten zusammen. Für knapp jeden Vierten in Deutschland ist dieser Anteil demnach sehr hoch oder hoch; erneut ist die Situation in der französischsprachigen Schweiz von der in der deutschsprachigen deutlich verschieden.

### Anteile Fahrten auf freigegebenen Bürgersteigen (kein eigener Radstreifen)

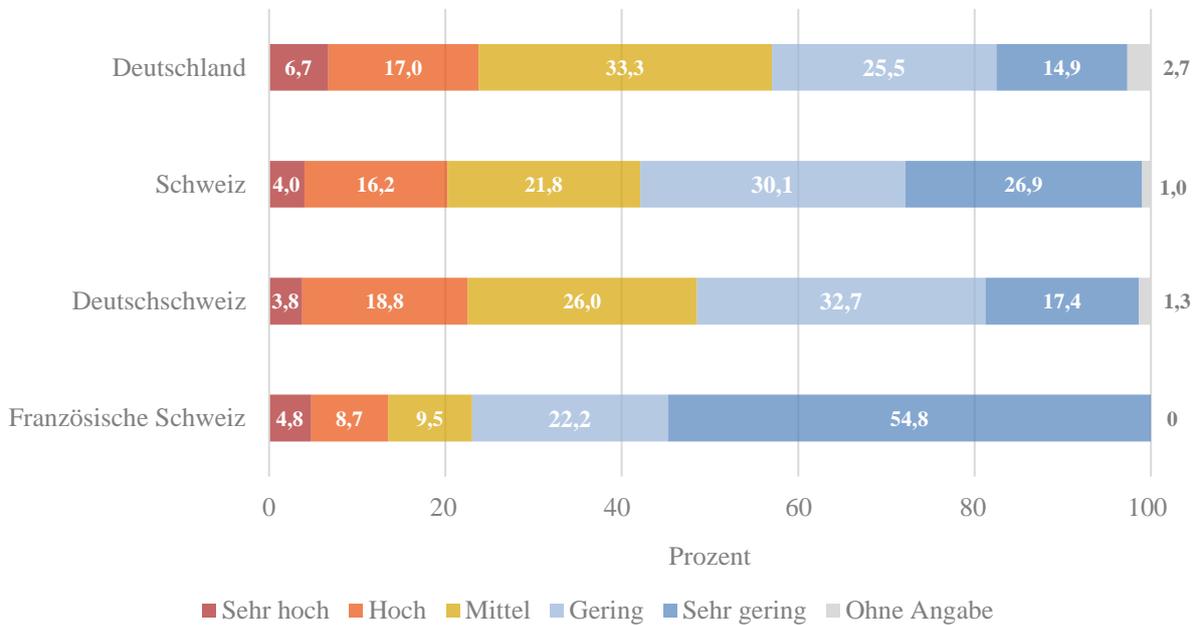


Bild 70: Berichtete Anteile Fahrradfahrens auf dafür freigegebenen Bürgersteigen (ohne eigenen Fahrradstreifen) in Prozent (Daten AZT)

### Bewertung der benutzten Fahrradwege

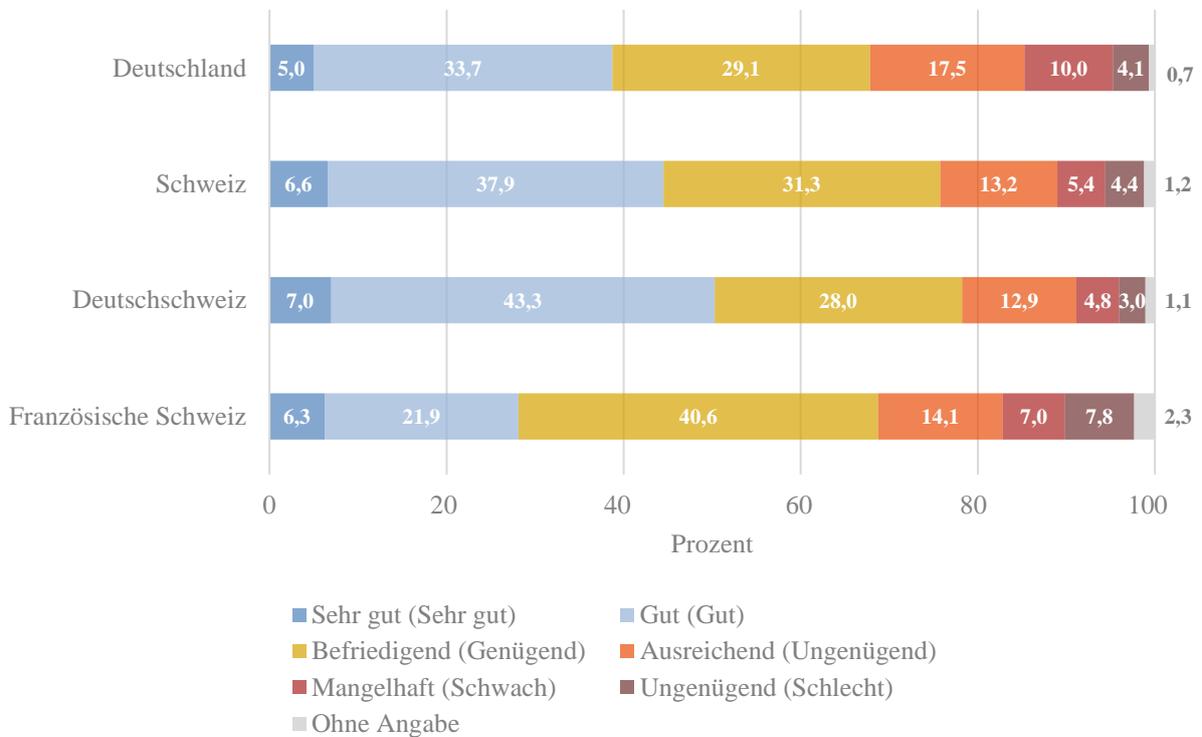


Bild 71: Gesamtbewertung der überwiegend genutzten Radwege nach Maßgabe von Sicherheits- und Komfortaspekten wie zusammenhängende Wegführung, Fahrbahnoberfläche, Wartung, in deutschen (in Klammern in schweizerischen) Schulnoten in Prozent (Daten AZT)

## Komfort- und Sicherheitsbewertung

Die Antworten auf die Frage *Vergeben Sie eine Schulnote für die Radwege, die Sie überwiegend nutzen, nach Komfort und Sicherheit (also z.B. zusammenhängende, sichere Wegeführung, Zustand der Fahrbahnoberfläche)* sind in Bild 71 wiedergegeben. Auf den ersten Blick ist festzustellen, dass immerhin um zwei Drittel der deutschen und französischsprachigen Schweizer sowie über drei Viertel der deutschschweizer Fahrradfahrer die von ihnen genutzten Radwege als akzeptabel erachten. Doch jeder siebte deutsche und jeder zehnte schweizerische Fahrer bewertet sie als mangelhaft oder ungenügend bzw. als schwach oder schlecht. In der französischsprachigen Schweiz korrespondiert der geringe Anteil Gut und der große Anteil Genügend neuerlich mit dem dort gegenüber der Deutschschweiz ungünstigeren Bild. Der Vergleich zur Gruppe mit Unfall (Gegner- und Alleinsturz) ist in Anhang 6 dargestellt.

## „Pop-Up“-Fahrradstreifen

Auf die aktuelle Entwicklung von Verkehrsaufkommen und Unfallgeschehen wurde allfällig mit vorläufigen Ad-hoc-Maßnahmen – voran sog. Pop-Up-Streifen – reagiert. Die Fahrradfahrer wurden gebeten, zu deren Nutzung Auskunft zu geben (*Haben Sie aktuelle Fahrradmaßnahmen wie Pop-Up-Fahrstreifen oder neu eingerichtete Radwege bereits genutzt?*). Bild 72 zeigt, dass solche Maßnahmen bisher von einem Drittel mindestens gelegentlich profitieren, zwei Drittel nicht. In der Schweiz sind Ad-hoc-Maßnahmen zur Ausweitung der bestehenden Radinfrastruktur seltener vorhanden, seltener genutzt oder nicht bekannt. In der französischsprachigen Schweiz beträgt der Nicht-Nutzer-Anteil drei Viertel.

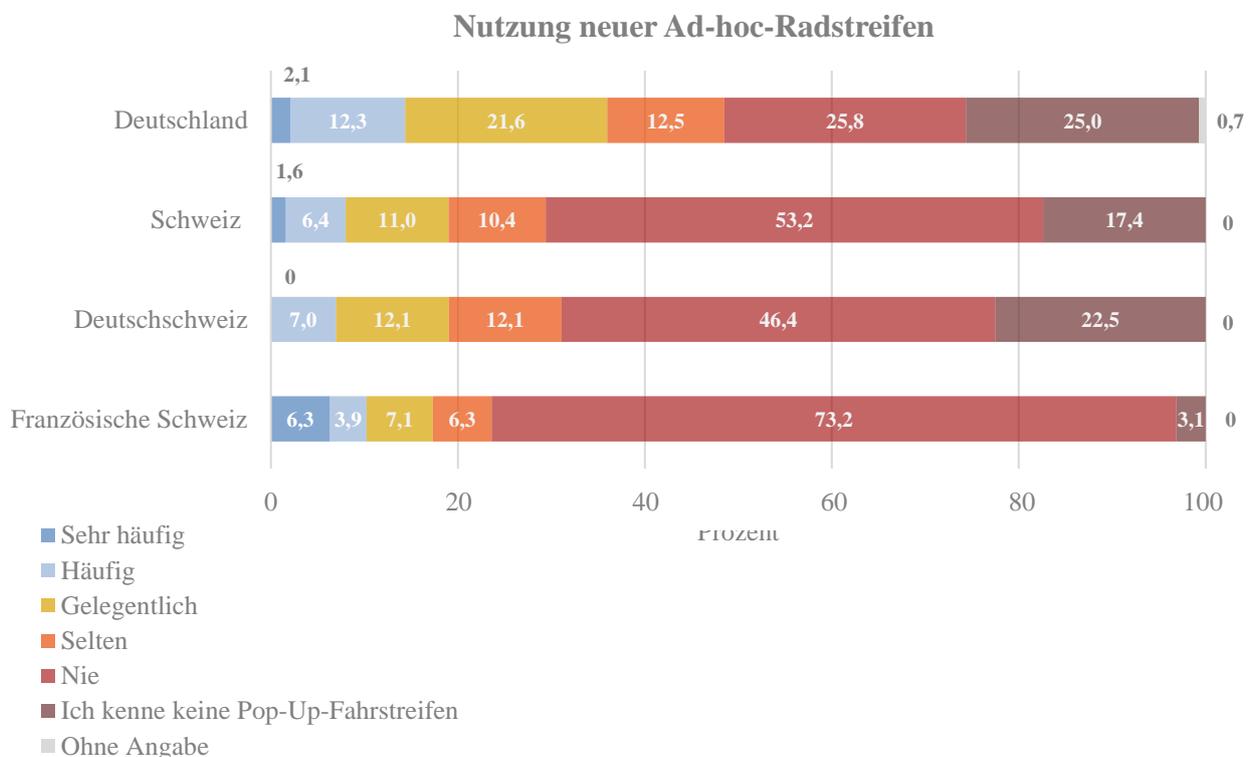


Bild 72: Nutzung von Ad-hoc-Maßnahmen wie provisorische Radstreifen in Prozent (Daten AZT)

## Verkehrsklima und Konfliktgegner

### Verkehrsklima

Die Frage nach einer Gesamtbewertung des Verkehrsklimas, das die Fahrradfahrer sich gegenüber, nach besonderer Maßgabe von Aggression und Respekt, empfinden (Bild 73), zeigt, dass zwischen einem Drittel und 40 Prozent ihre Situation nicht beanstanden, unter Einschluss der Note Befriedigend/Genügend sind es zwei Drittel bis drei Viertel. Die Teilgruppe mit Unfallerfahrung mit einem Gegner schmälert in Deutschland den Anteil sehr guter/guter Noten gering, allerdings verdoppeln sich die Anteile beider schlechtesten Noten. Bemerkenswert die Verschiebung in der Schweiz, deren Fahrradfahrer mit Gegnerunfall deutlich seltener beide besten Noten vergaben, andererseits auf die zwei schlechtesten verzichteten. Zusammen mit der Frage nach der Bewertung der Radwege kann der Schluss gezogen werden, dass, bei aller Kritik, der Radverkehr besser scheint, als sein Ruf. Beide schlechtesten Noten wurden gleichwohl von noch jedem achten deutschen und jedem zehnten schweizerischen Fahrer vergeben.

### Gegenüber der eigenen Person zu Rad empfundenes Verkehrsklima

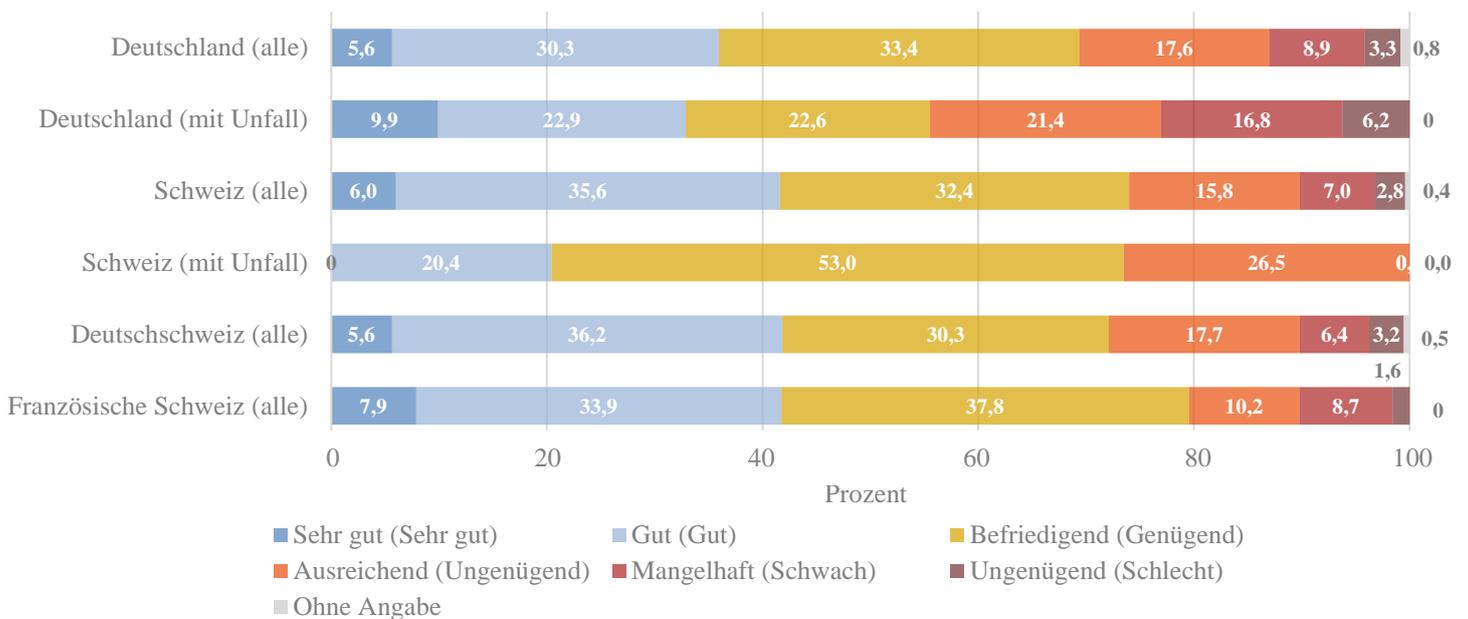


Bild 73: Gegenüber der eigenen Person beim Fahrradfahren empfundenes Verkehrsklima vor allem nach Aspekten von Aggression und Respekt in deutschen (in Klammern in schweizerischen) Schulnoten in Prozent; Unfall = Teilgruppe mit Gegnerunfällen (Daten AZT)

### Konfliktgegner

Die Frage *Mit wem erleben Sie Konflikte, Gefährdung oder Streit beim Radfahren? Hierbei ist es egal wer Recht hat?* zielte, abseits von Verkehrskonflikten im engeren Sinn, auf die Gesamtsituation beim Fahrradfahren. Wo liegen – unbeschadet von Unfällen, Beinaheunfällen oder groben Regelverstößen wie Vorfahrtsnahme – die hauptsächlichen Problemfelder, sofern es andere Verkehrsteilnehmer anbelangt? Die Antworten müssen zwar grundsätzlich in ihrer Abhängigkeit von den Expositionen der Verkehrsteilnehmer gesehen werden, dennoch erlaubt der Binnenvergleich nach Kategorisierung von *nie* bis *sehr häufig* eine Würdigung besonderer Schwerpunkte. Bild 74 fasst die Antworten zusammen.

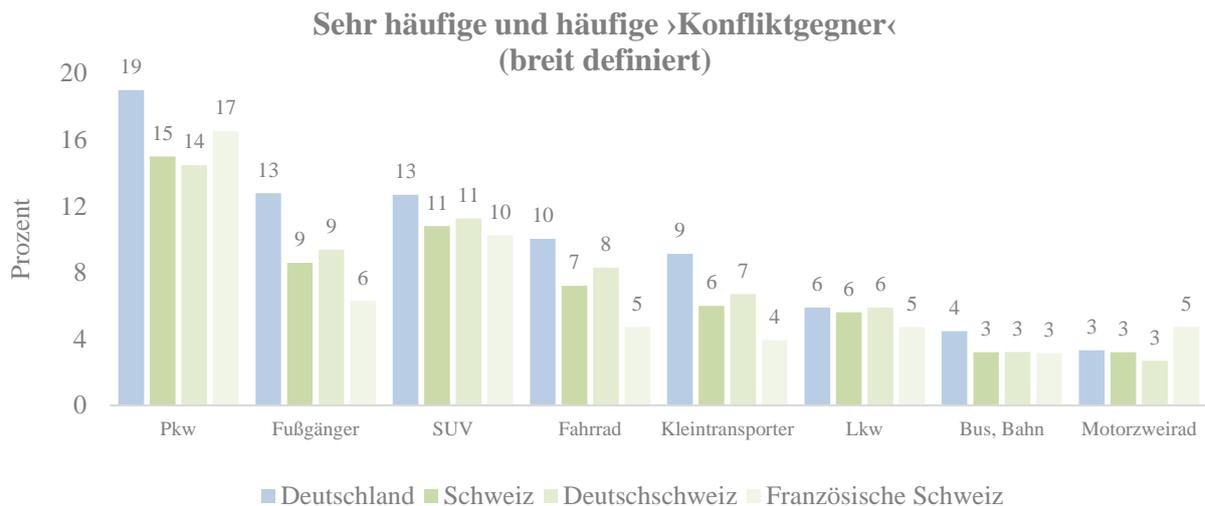


Bild 74: Konfliktgegner der Fahrradfahrer, breit definiert wie Gefährdung oder Streit, Antworten mit sehr häufig oder häufig in Prozent (Rest zu 100 gelegentlich, selten, nie, ohne Angabe), (Daten AZT)

Die Antworten weisen für die Schweiz leicht niedrigere Werte auf, als für Deutschland. Fußgänger stehen in allen Länderteilen vor dem Fahrrad; so auch der SUV, der wiederum gemessen am Anteil an den Zulassungszahlen gegenüber den übrigen Pkws überproportional aufscheint. Für alle Verkehrsteilnehmer gilt, dass sie mit 55 (Pkw) bis 88 (Motorzweiräder) Prozent in beiden Ländern überwiegend selten oder nie als Konfliktgegner vorkommen, ein Ergebnis, das mit der positiven Sicht auf das Verkehrsklima korrespondiert.

## Verhalten

### Der Helm ein No-Go?

Studien zum Sicherheitsverhalten der Fahrradfahrer kommen zwangsläufig früher oder später auf die Gretchenfrage *Helm oder nicht und warum*. Die gewählte Formulierung eröffnete den diffizilen Fragenkomplex zum eigenen Sicherheitsverhalten bewusst undogmatisch emotional als Schlaglicht. Auch wenn ein Anteil sozial erwünschten Antwortens nicht auszuschließen ist, findet sich doch eine Mehrheit, die den Nutzen des Helms rational anerkennt (Bild 75).

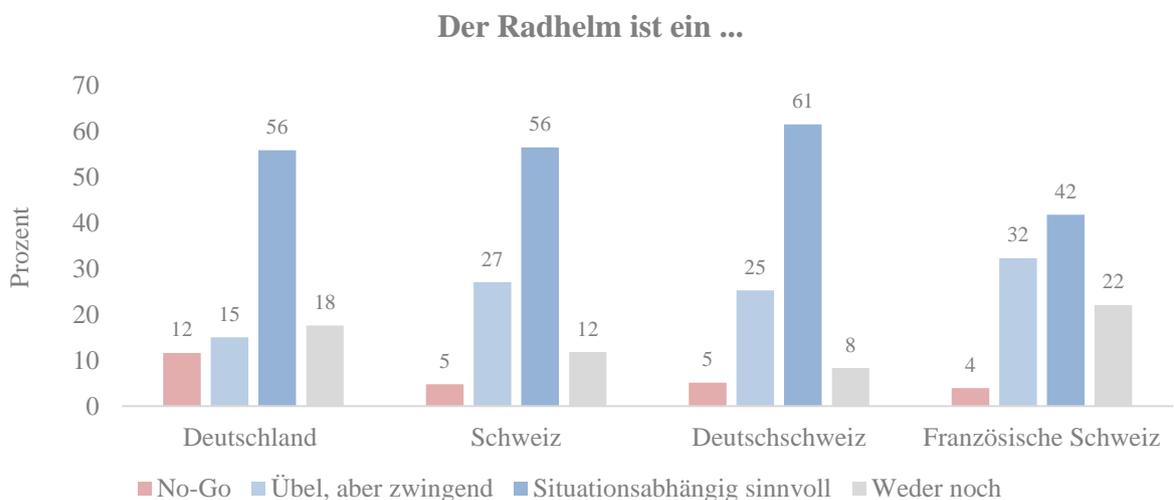


Bild 75: Ablehnung oder Zustimmung zum Radhelm in Prozent (Daten AZT)

Mit Blick auf die geringen Tragequoten dürfte auch die Wahl der Antwortalternative *Sinnvoll* mitunter als sozial erwünschtes Ausweichverhalten aufzufassen sein. Andererseits zeigt sich, dass die Mehrheit rationale Argumente anerkennt, das Nichttragen eher emotionale und pragmatische Ursachen hat (vgl. Hartmann [37]). Die tatsächlich höhere Tragequote der Schweizer kommt hier in weniger Ablehnungen zum Ausdruck. Bemerkenswert ist das Antwortverhalten der gefährdetsten Gruppe der älteren deutschen Senioren (75+ Jahre), die den höchsten Wert für Ablehnung (No-Go) von 16 Prozent aufweist; deren geringe Tragequote scheint sich somit nicht nur jahrgangsbedingt durch einen bloßen Mangel an Gewohnheit zu erklären. Ihre Ablehnung ist emotional recht präzise, was die geringe Wirksamkeit der Aufklärungskampagnen mit erklärt.

### Alkohol und Drogen

Wie bereits ausgeführt werden Zweiräder, auch motorisierte Formen, als Transportalternative nach Alkoholkonsum erachtet, der gesellschaftliche Wandel der „Ächtung“ von Alkohol am Steuer schließt sie nicht ein. Bild 76 gibt die Antworten auf die Frage nach Alkoholkonsum und Fahrradnutzung wieder (*Bitte stellen Sie sich folgende Situationen vor und schätzen Sie, wie häufig so etwas bei Ihnen beim Fahrradfahren vorkommt: ... das Rad nutzen, auch wenn man mal Alkohol getrunken hat?*). Auf die Höhe des Konsums wurde nicht Bezug genommen, die Antworten sind nicht verkehrsrechtlich zu bewerten. Alkoholfahrten sind demnach nicht häufig, gleichwohl zu knapp 40 Prozent nicht ausgeschlossen. Französischsprachige wiesen das Verhalten öfter zurück, als deutschsprachige Schweizer. Drogenfahrten wurden seltener berichtet, eine grafische Darstellung ist nicht mehr lesbar. In Beantwortung der Frage (... *das Rad nutzen, auch wenn man mal andere Rauschmittel eingenommen hat?*) schlossen 12,8 Prozent (Deutschland) und 8,6 Prozent (Schweiz) Drogenfahrten nicht gänzlich aus (Antworten selten bis sehr häufig). 2,2 Prozent der deutschen Fahrradfahrer bestätigten sie mit sehr häufig und häufig, zusätzliche 3,8 Prozent mit gelegentlich. Die Antworten auf diese Frage sind aber, anders als beim Alkoholkonsum, stärker von sozial erwünschtem Verhalten beeinflusst. Die Alkoholfahrt fand sich bei 25–74-Jährigen eher, denn bei unter 25- und über 74-Jährigen. Bei der Drogenfahrt konzentrierte sich die Verteilung noch deutlicher – auf 25–34-Jährige. Die französischsprachigen Schweizer verneinten wiederum öfter als Deutschschweizer.

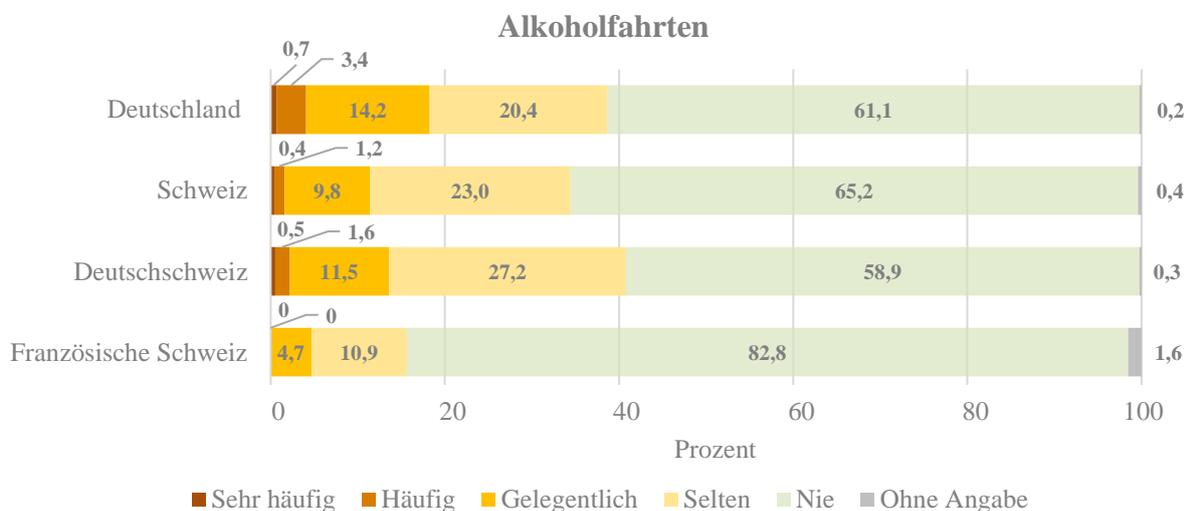


Bild 76: Alkoholfahrten der Fahrradfahrer in Prozent (Daten AZT)

## Fehlverhalten

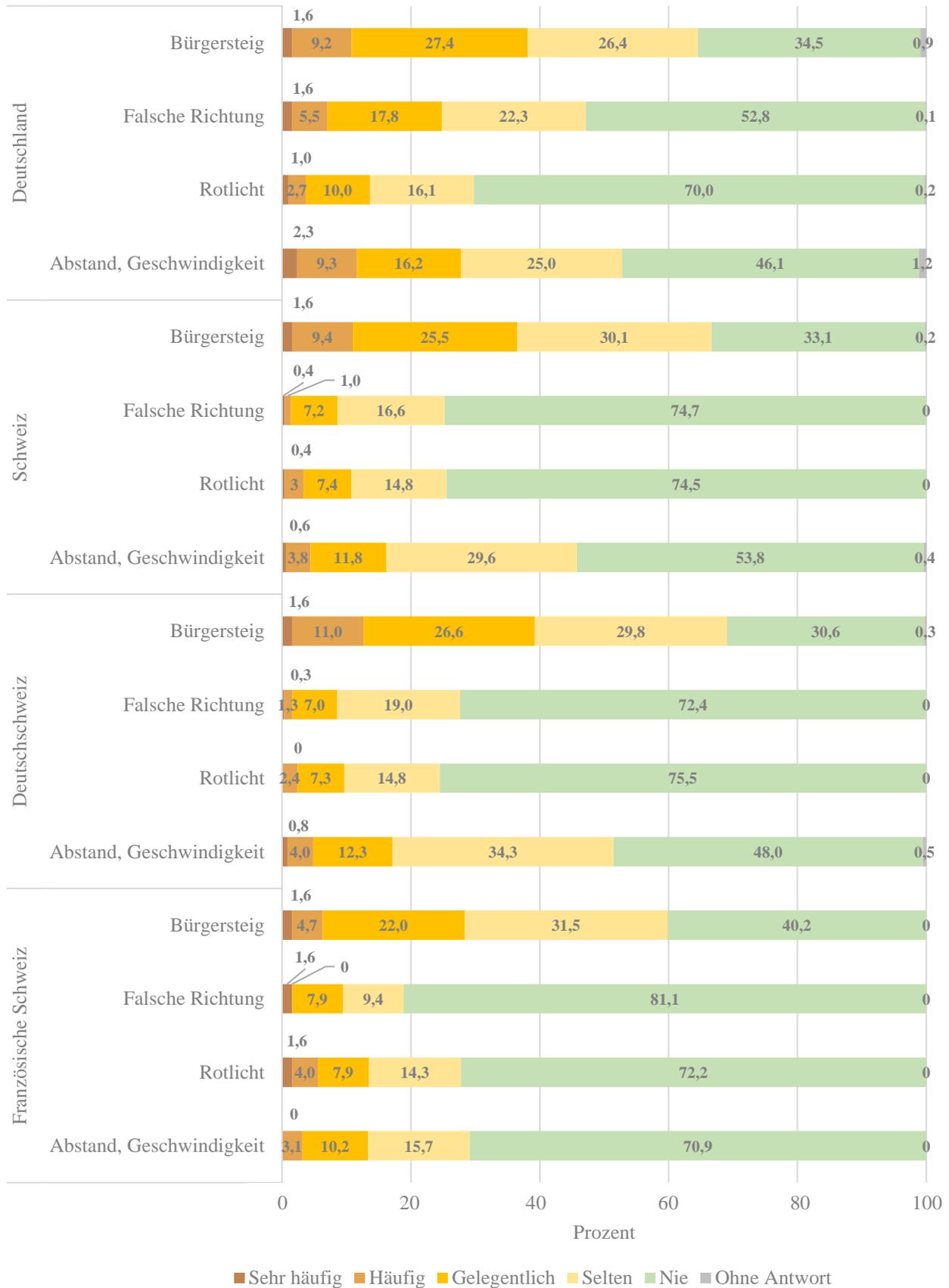


Bild 77: Fehlverhaltensweisen der Fahrradfahrer in Prozent  
(Daten AZT)

### *Fehlverhaltensweisen*

Die Befragung konzentrierte sich auf eine Auswahl gängiger Fehlverhaltensweisen: *Bitte stellen Sie sich folgende Situationen vor und schätzen Sie, wie häufig so etwas bei Ihnen beim Fahrradfahren vorkommt: ... auf dem Gehweg fahren, wenn er nicht freigegeben ist, weil es bequemer oder sicherer ist? ... auf Radweg oder Straße aus Bequemlichkeit in die falsche Richtung fahren? ... bei Rot nicht anhalten und durchfahren? ... Geschwindigkeit oder Abstand zu anderen Verkehrsteilnehmern nicht korrekt einhalten?* Auch die Antworten auf diese Fragen sind unter dem Vorbehalt sozial erwünschter Tendenzen zu interpretieren (Bild 77). Auch wenn die bewusst gezeigten Vergehen insgesamt eher als selten beschrieben werden, sind sie doch im Umfang fallweise nicht trivial. Wird die verschiedenenorts freigegebene Bürgersteigfreigabe zunehmend übergeneralisiert, als Freibrief verstanden? Jeder zehnte Deutsche fährt sehr häufig oder häufig auch auf nicht frei gegebenen Gehwegen. Sind die Abstände zwischen den Fahrzeugen nur dem Kraftfahrer zu zulasten? Erreichen nur Letztere für die gegebene Situation unangepasste Geschwindigkeiten? In Deutschland bestätigen knapp zwölf Prozent sehr häufiges oder häufiges und 28 Prozent sehr häufiges, häufiges oder gelegentliches unangepasstes Abstands- bzw. Geschwindigkeitsverhalten. In Erinnerung ist oben genannte Diskussion zu rufen, der nach zwischen Unfallparteien vor allem im Innerortsverkehr mitunter juristisch streitig bleibt, wer sich wem gegenüber falsch verhielt.

### *Ablenkung*

Zur Abschätzung des Ablenkungsverhaltens – der allgemeinen personenbezogenen Prävalenz – wurde nach der Häufigkeit von nie bis sehr häufig der folgenden vier Ereignisse gefragt: *Kopfhörer oder beidseitige Ear-Plugs nutzen. Zum Telefonieren ein elektronisches Gerät in der Hand halten. Zum Tippen oder Ablesen ein elektronisches Gerät in der Hand halten. Ein am Lenker installiertes Gerät mit Display nutzen (auch Handy, Navigationsgerät).*

Die klassische Fahrradfahrer-Ablenkung, die beidseitigen Ohrhörer, wurden in Deutschland mit 27 Prozent bestätigt, jeder zehnte berichtete es als sehr häufig oder häufig – so auch in der Schweiz, bei insgesamt aber nur 21 Prozent Gesamtbestätigung (von selten bis sehr häufig). Überschlüssig bestätigte jeder fünfte Fahrradfahrer Ablenkung beim Fahren, wobei die mental bindenderen bzw. zusätzlich manuell-visuellen Aktivitäten (Telefonieren, Tippen, Ablesen) seltener waren – sie wurden zu ein bis unter drei Prozent mit sehr häufig oder häufig berichtet, in der französischen Schweiz ganz verneint (Bild 78). Junge Fahrer (18–24 Jahre) wiesen erwartungsgemäß höhere Werte auf (Bild 79), ebenso 15–17-Jährige. Der Handyverstoß (handgehaltene Geräte zum Telefonieren oder Tippen, Ablesen nutzen) war unter schweizerischen jungen Fahrradfahrern deutlich seltener als unter deutschen. Die gegenüber den Prävalenzen beim Autofahren und Zufußgehen niedrigeren Werte für die handgehaltene Geräte- bzw. Handynutzung deckt sich mit älteren Publikationen [4]. Im Jahr 2017 bestätigten in Deutschland elf Prozent in einer Online-Befragung, beim Fahrradfahren das Mobiltelefon händisch zu nutzen [63]. Ob der „Handyverstoß am Fahrradlenker“ überbewertet wird, mag offenbleiben. Zu bedenken ist, dass in Deutschland darunter inzwischen auch die Bedienung jedes elektronischen Geräts gefasst wird, auch Musikabspielgeräte. Zur Einordnung der Prävalenz bedarf es weitergehender Forschung.

### Ablenkung (jedes Alter)

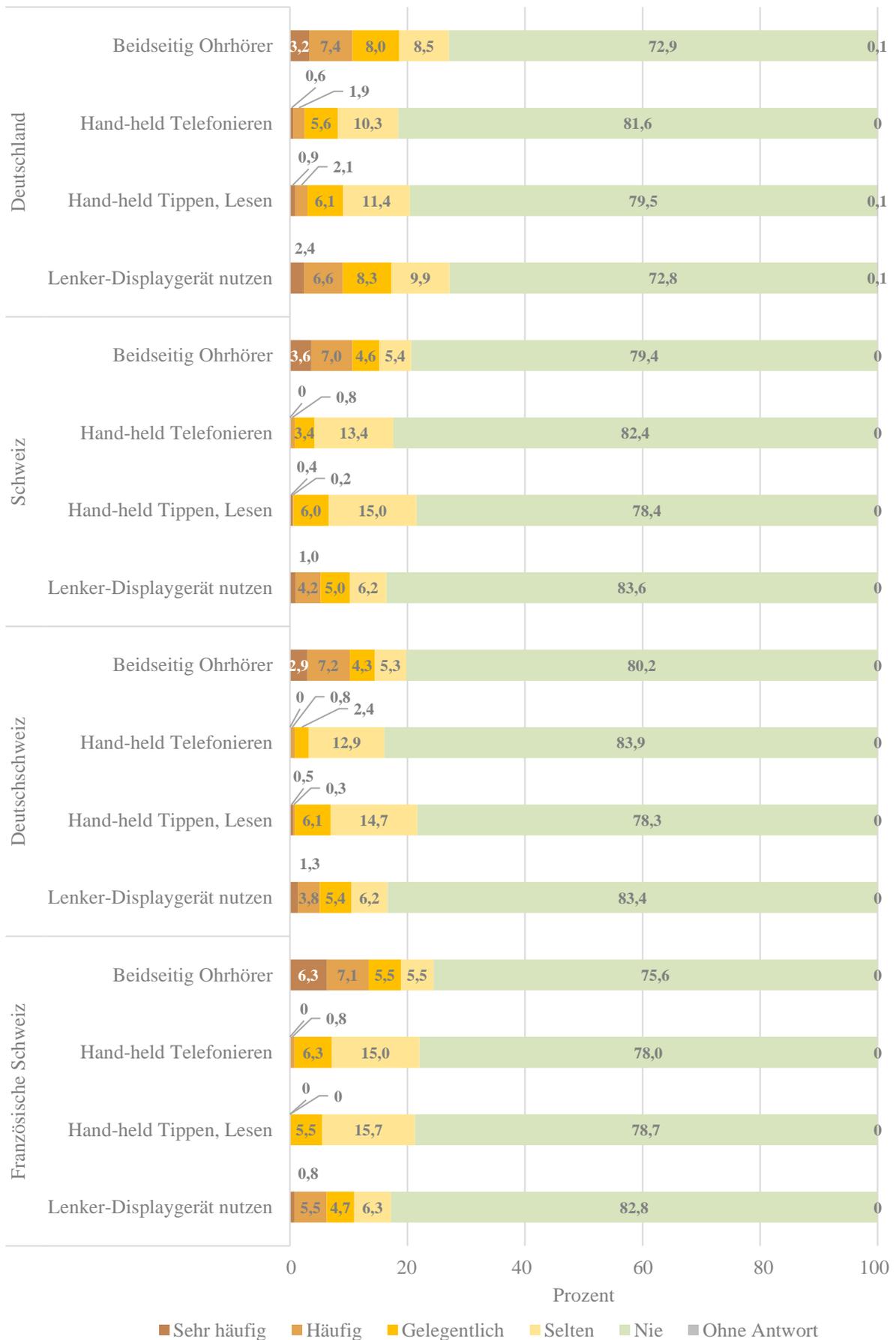


Bild 78: Ablenkung der Fahrradfahrenden jeden Alters in Prozent (Daten AZT)

### Ablenkung (18–24-Jährige)

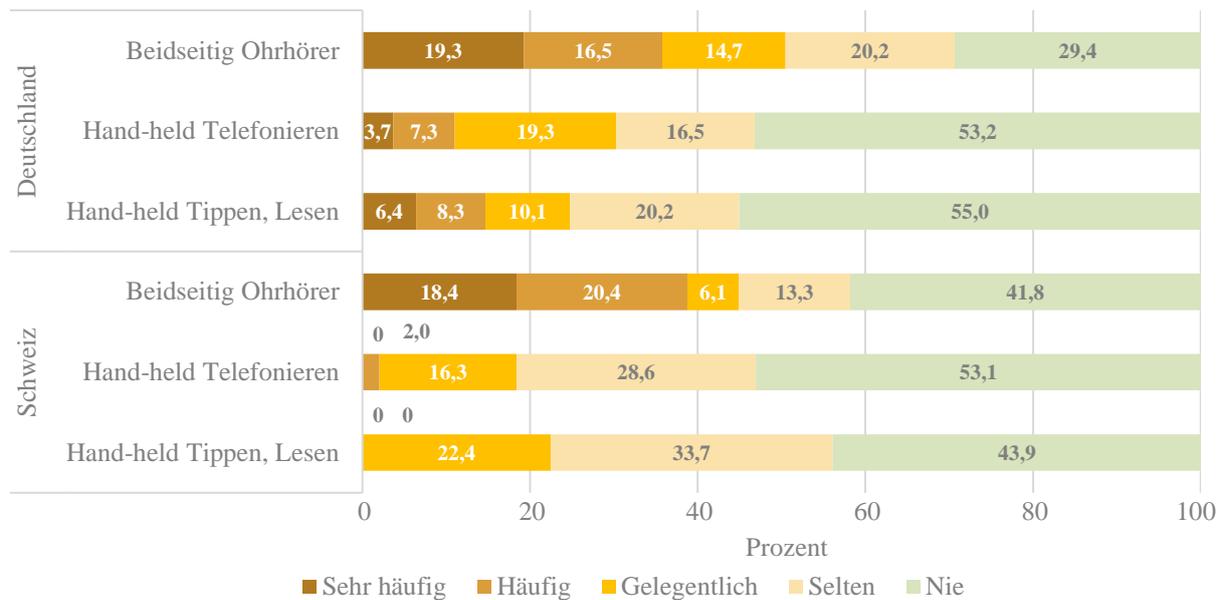


Bild 79: Ablenkung der 18–24-jährigen Fahrradfahrenden in Prozent (Daten AZT)

### Polizeikontrollen

Wurden Sie in den letzten drei Jahren von der Polizei wegen Fehlern beim Radfahren angehalten oder allgemein kontrolliert? Neun Prozent der Deutschen und Schweizer bejahten, der Rest verneinte. Diese Kontrollwahrscheinlichkeit scheint gering, fügt sich aber in das bekannte Bild der erlebten Entdeckungs- und Sanktionswahrscheinlichkeiten. Die Politik reagiert auf die urbane Radverkehrsentwicklung, wie auch die nationalen Radverkehrspläne zeigen. Ob aber auch die für den Erfolg erforderliche polizeiliche Präventions- und Repressionsarbeit hinreichend unterstützt wird, ist hier nicht abzuschätzen.

### Unfallgeschehen

Bild 80 fasst die berichteten Unfall- bzw. Sturzereignisse der nicht motorisierten Fahrradfahrer in Prozent zusammen (Alleinsturz und -unfall vereinfacht synonym verwendet). Die Antworten auf die beiden Fragen (Gab es Unfälle in den letzten drei Jahren auf dem Fahrrad, bei denen Sie allein gestürzt sind? und Hatten Sie als Fahrradfahrer in letzten drei Jahren einen Unfall mit Unfallgegner?) sind aufgrund der möglichen Mehrfachnennung nicht additiv, aus diesem Grund wurde mit der Säule Alle Unfälle die Bereinigung auf alle Personen vorgenommen, die eine oder beide Formen bestätigten. Die Daten zeigen, dass der Alleinunfallanteil den Gegnerunfall überwog, in der Deutschschweiz um das Neunfache; die Differenz ähnelt den Ergebnissen der schweizerischen BFU [9], die Höhe der polizeilich nicht gemeldeten Fahrradunfälle betreffend – auch wenn Alleinsturz und polizeiliche Nichtmeldung nicht gleichzusetzen sind. Gravierend erscheint das Ergebnis für die französischsprachige Schweiz, in der jeder vierte Fahrradfahrer die Frage nach Unfällen bestätigte: Die oben berichteten Diskrepanzen zwischen Deutschschweiz und französischer Schweiz korrespondieren hier mit höherer berichteter Unfallbelastung. Bild 81 zeigt die Altersverteilung. Deutsche Senioren fallen mit überproportional vielen Allein-, unter 25-Jährige mit überproportional vielen Gegnerunfällen auf.

### Fahrradunfälle (keine E-Fahrräder)

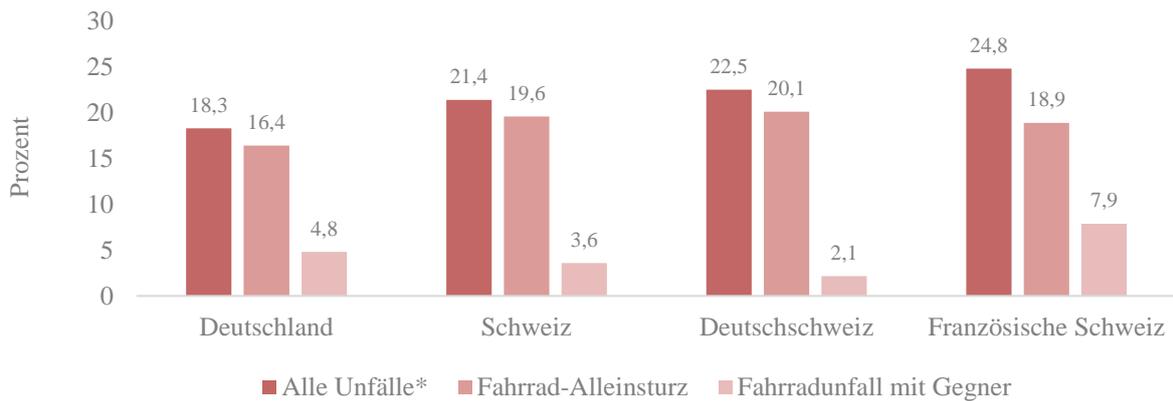


Bild 80: Bestätigung von Unfällen innerhalb der letzten drei Jahre in Prozent (\*um Mehrfachzählung bereinigt, Allein- und Gegnerunfall aufgrund Zweifachnennungen und der Tatsache, dass nicht nach der Anzahl der Unfälle gefragt wurde, nicht additiv; Daten AZT)

### Fahrradunfälle nach Alter (keine E-Fahrräder)

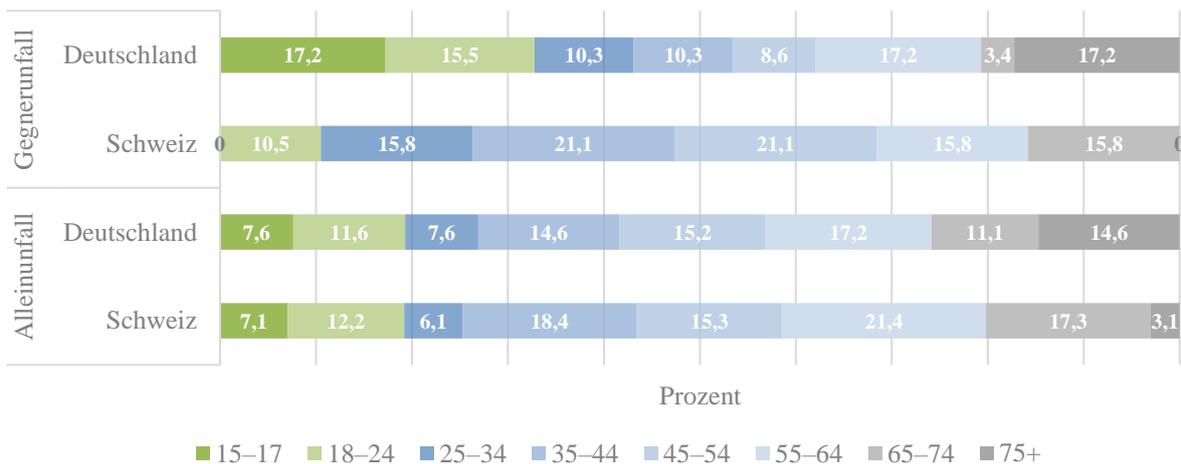


Bild 81: Bestätigung von Unfällen innerhalb der letzten drei Jahre nach Alter in Prozent (Allein- und Gegnerunfall aufgrund Zweifachnennungen und o.G. nicht additiv; Daten AZT)

## Unfallrisiken

### Kopfhörer erhöhen das Unfallrisiko

Auf Basis aller Unfälle wurden Gruppenvergleiche angestellt (Bild 82). Fahrer mit und ohne Kopfhörer/Ear-Plugs unterscheiden sich in beiden Ländern signifikant (Vierfelder-Chi-Quadrat  $p = .000$ ). Fahrer, die Hörer beim Fahren nicht ausschließen, berichten mit höherer Wahrscheinlichkeit Unfälle. Das Unfallrisiko ist auf Basis der Kontingenztafeln in Deutschland als um 52 Prozent erhöht zu betrachten, in der Schweiz mit 98 Prozent als verdoppelt (Anteil Fahrer mit Unfall Gruppe ohne Kopfhörer: DE 16, CH 18 Prozent, Anteil Fahrer mit Unfall Gruppe mit Kopfhörer: 24 bzw. 35). Die Unterschiede kommen auch innerhalb der Gruppen mit wenig und häufigerer Zahl Wege/Monat zum Tragen, sind also nicht nur durch

höhere Fahrleistung zu erklären. Das Merkmal *Kopfhörer* darf nicht monokausal als eingeschränkte akustische Wahrnehmung interpretiert werden. Mentale Wegwendung (Musikhören) bleibt ebenso zu prüfen, wie maskierende Wirkungen des Merkmals für andere Aspekte, mit denen Hörertragen korreliert, die ihrerseits mit Fahrfehlern korrelieren.

### Unfälle im Gruppenvergleich

	Deutschland		Schweiz	
	Chi-Quadratstest (p)	Signifikanz	Chi-Quadratstest (p)	Signifikanz
<i>Sehr hoch, hoch versus sehr gering, gering:</i>				
Wie hoch beziffern Sie den Anteil Ihrer Radfahrten auf der Fahrbahn aufgrund fehlender Radwege?	.007	s.	.111	n.s.
Wie hoch ist der Anteil ihrer Radfahrten auf für Fahrräder frei gegebenen Fußwegen, ohne eigenen Radstreifen?	.773	n.s.	.625	n.s.
<i>Sehr häufig bis selten versus nie, ich kenne keine:</i>				
Haben Sie aktuelle Fahrradmaßnahmen wie Pop-Up-Fahrstreifen oder neu eingerichtete Radwege bereits genutzt?	.003	s.	.540	n.s.
<i>Schwach, schlecht versus sehr gut, gut:</i>				
Verkehrsklima Ihnen gegenüber als Fahrradfahrer	.020	s.	.492	n.s.
<i>Sehr häufig bis selten versus nie:</i>				
Das Rad nutzen, auch wenn man mal Alkohol getrunken hat	.042	s.	.001	s.
Das Rad nutzen, auch wenn man mal andere Rauschmittel eingenommen hat?	.015	s.	.042	s.
Kopfhörer oder beidseitige Ear-Plugs nutzen	.000	s.	.000	s.
Zum Telefonieren elektronisches Gerät in der Hand halten	.032	n.s.	.015	s.
Zum Tippen, Ablesen elektronisches Gerät in der Hand halten	.254	n.s.	.250	n.s.
Ein am Lenker installiertes Gerät mit Display nutzen (auch Handy, Navigationsgerät)	.014	s.	.019	s.
Auf dem Gehweg fahren, wenn er nicht freigegeben ist, weil es bequemer oder sicherer ist	.167	n.s.	.684	n.s.
Auf Radweg oder Straße aus Bequemlichkeit in die falsche Richtung fahren	.003	s.	.795	n.s.
Geschwindigkeit oder Abstand zu anderen Verkehrsteilnehmern nicht korrekt einhalten	.298	n.s.	.052	s. (Tendenz)

Bild 82: Statistische Zusammenhänge ausgewählter Merkmale des Fahrradfahrens mit berichtetem Radunfallgeschehen in den vergangenen drei Jahren (n.s. = nicht signifikant, s. = signifikant; Daten AZT)

### *Verkehrsklima ›korreliert‹ mit Verunfallung*

In als mangelhaft (Schweiz = schwach) oder ungenügend (= schlecht) erlebtem Verkehrsklima ist die Zahl der berichteten Unfälle in Deutschland signifikant höher (Anteil mit Unfall 25 Prozent) als in als sehr gut oder gut erlebtem (Anteil 16 Prozent), für die Schweiz verfehlen die Zahlen die Signifikanz, was auch auf die Stichprobengröße bzw. teilweise niedrige Zellenbesetzungen zurückgeführt werden kann. Der statistische Zusammenhang zwischen negativer Fahrerfahrung (Gegnerunfall) und ungünstigerer Klimabewertung (vg. Bild 73) ist zunächst selbsterklärend. Und doch legt er nahe, Radsicherheit nicht als bloße Verkehrstechnikdiskussion um gute Wegegeometrie zu führen.

## *Wegenutzung*

Während Deutsche mit hohem Fahrbahnfahrtanteil signifikant eher Unfälle berichten, als Deutsche mit niedrigem (es ergibt sich ein Unfallrisikoerhöhung um 50 Prozent), ist der Unfallunterschied zwischen Fahrern mit hohem und niedrigem legalem Bürgersteigfahrtanteil nicht signifikant. Auch häufiges unzulässiges Bürgersteigbefahren erbrachte keine Unfallunterschiede. Fahrbahnfahrt verschlechtert die Lage, Bürgersteigfahrt verbessert sie nicht. Interessanterweise lag in Deutschland der Anteil der Fahrer mit Unfällen (22 Prozent) in der Gruppe, die selten bis sehr häufig Pop-Up-Streifen nutzt, signifikant über dem der Gruppe, die solche nie nutzt bzw. über solche nicht verfügt (15 Prozent). Die Maßnahme betrifft urbane Zentren, entsprechend intervenierende Variablen bleiben zu prüfen (worin unterscheiden sich Gruppen mit und ohne Streifennutzung). Der Vergleich nach niedriger und höherer Zahl Wege pro Monat gelangt auch innerhalb dieser Gruppen zu höheren Unfallanteilen bei den Nutzern und Nutzerinnen der Streifen. Fahrleistungseinflüsse bleiben genauer zu prüfen, dürften aber die Unterschiede allein nicht erklären.

## *Alkohol- und Drogenfahrer haben mehr Unfälle*

Fahrer, die Fahrradfahren unter Alkoholeinfluss nicht ausschließen, weisen mehr Unfälle auf (Deutschland, Schweiz 21,3 bzw. 29,5 Prozent), als Fahrer, die das grundsätzlich verneinen (16,5 bzw. 17,0 Prozent). Der Unterschied ist signifikant. Das Ergebnis ist insofern von Interesse, als nach jedem Alkoholkonsum gefragt, nicht nach Höhe unterschieden wurde, und die Bedeutung niedrigerer Trinkmengen für das Unfallrisiko gerne relativiert wird. Das Risiko ist um 28 (DE) bzw. 74 (CH) Prozent erhöht. Fahrer, die Drogenfahrten nicht ausschließen (Deutschland, Schweiz 26,5 bzw. 33,4 Prozent Unfälle) unterscheiden sich gleichfalls signifikant von Fahrern, die das Verhalten zurückweisen (18,3 bzw. 20,3 Prozent). Das Risiko ist um 45 bzw. 65 Prozent erhöht. Auch hier bleiben verdeckte Variablen (wie Jugendlichkeit, Risikobereitschaft, Normtreue) zu prüfen.

## *Handyverstöße und verankerte Displays*

Wer in Deutschland mit dem Handy in der Hand beim Fahrradfahren telefoniert, berichtet nicht signifikant eher Unfälle (21 Prozent gegenüber 18 Prozent bei Fahrern, die das verneinen, verfehlen die statistische Bedeutsamkeit und können auch eine Zufallsschwankung sein). Gleiches gilt für weitere händische Gerätenutzung i.S.e. Handyverstoßes. In der Schweiz ist das Ergebnis signifikant: 31,1 Prozent der Fahrer, die händisches Telefonieren nicht ausschließen, berichten Unfälle, 19,5 Prozent sind es bei denen, die es ausschließen, eine Risikoerhöhung um 60 Prozent. Das Ergebnis ist kongruent mit der massiven Entwicklung der Zahl der Handyverstöße in der Schweiz, die anders als in Deutschland seit Jahren steigt. Schließlich am Lenker installierte Displaygeräte: Deutsche Nutzer berichten mit 23, in der Schweiz mit 31 Prozent zu signifikant höheren Teilen Unfälle, als Nichtnutzer (17 bzw. 20 Prozent), das Unfallrisiko erhöht sich um 37 bzw. 59 Prozent. Das Ergebnis scheint vor dem Hintergrund der Hypothese plausibel, dass die Zahl der Einzelblicke wie auch die Blick- und Gesamtbearbeitungsdauern letztgenannter Ablenkung (z.B. Radtour mit Navi) die der zuvor berichteten (Handyverstöße) übersteigen.

### *Falsche Fahrtrichtung, Geschwindigkeit und Abstand*

Während der nach amtlicher Statistik häufigste Fahrradfahrfehler, *falsche Fahrbahnnutzung /Fahrtrichtung*, für Deutschland einen Zusammenhang zum Unfallkriterium nachweisen konnte (Unfallanteil bei Bestätigung 22, bei Antwort Nie 15 Prozent, Risikoerhöhung 44 Prozent), verfehlten Geschwindigkeits-/Abstandsfehler in Deutschland die Signifikanz – Letzteres nicht so in der Schweiz mit 18 zu 26 Prozent Unfallanteil bei Fahren ohne und mit diesen Fehlern, was als Signifikanz-Tendenz betrachtet werden darf. Falsche Fahrbahnnutzung indess ist in der Schweiz nicht signifikant mit dem Unfallkriterium verbunden. Diese Asymmetrie der Ergebnisse der zwei Fehler zwischen Deutschland und Schweiz müssen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Radinfrastruktur und höherer Außerortfahranteile schweizerischer Velonutzer diskutiert werden.

## Sicherheitsmaßnahmen

Die genannten Unterschiede zwischen Deutschland und der Schweiz zeigen, wie Komfort und Sicherheit im Fahrradverkehr immer auch von Urbanisierungsgrad, Siedlungsstruktur und Mobilitätsbesonderheiten abhängen und darüber hinaus gesellschaftlich-kulturelle Einflüsse ihre Wirkung ausüben. Dennoch soll abschließend der Versuch unternommen werden, zentrale Forderungen für mehr Sicherheit im Zweiradverkehr zusammenzufassen. Hierbei hat aus Sicht des Autors nach wie vor der Verkehrssicherheitsgrundsatz *Safety first*, das Prinzip der Vision Zero – zu dem sich die neue Bundesregierung bedauerlicherweise nicht mehr bekennt – handlungsleitend zu sein, nicht Wirtschaft oder Klima. Die Arbeitsfelder ergeben sich mit polizeilicher Verkehrslehre im Schnittfeld von Prävention und Repression und im Verbund von Engineering, Education und Enforcement auf den Ebenen von Mensch, Fahrzeug und Umwelt (Fahrumfeld, Recht, Gesellschaft). Zunächst einige Worte zur Generalprävention.

### *Helm Lebensretter Nr. 1 – Helm-, Schutzsystemnutzung gehören zur Unfallaufnahme*

Die vom Dekra Verkehrssicherheitsreport *Mobil auf zwei Rädern* [64] an erste Stelle gesetzte Einzelmaßnahme sieht auch der vorliegende Report als erste Ad-hoc-Maßnahme zur Senkung der Getötetenzahlen an: Helmtragen ist für jede Zweiradnutzung ein Muss. Die wenig beachteten Zahlen des deutschen Statistischen Bundesamts zeigen den Kopf im Fahrradunfall stets als mit Abstand häufigste tödlich getroffene Körperregion, deutlicher als im Fuß- und Auto-unfall. Das Argument, Helmtragepflicht hielte vom Radfahren ab, gilt als nicht belegt, wie eine Meta-Analyse der weltweiten Maßnahmen zeigt – nicht mehr widerlegbar ist hingegen die Helm-Schutzwirkung bzw. der Rückgang relevanter Verletzungsschweren.





Bild 83: Knopf im Ohr – Ablenkung ist nicht nur eine Frage der Lautstärke  
(Bild © AZT/Martin Grimme)

Leider belegen die Quoten, dass Freiwilligkeit wenig Fortschritt bringt und sich die Notwendigkeit zur Einlösung der Ultima Ratio offenbart. Die deutschen Tragequoten zeigen, dass je nach Trendszenarium noch Jahrzehnte bis zu einer Vollquote vergehen. Die hohe Zahl der Alleinunfälle erlaubt nicht, nur auf die Verantwortung Dritter zu verweisen. Eine Tragepflicht, der gegenüber auch der Autor bislang das Erreichen von Zielvorgaben den Vorzug gab –, ist aus Sicherheitssicht unumgänglich. Denn mit dem deutschen Verkehrssicherheitsprogramm 2021–2030 scheinen auch für weitere zehn Jahre die Chancen auf solche Zielvorgaben vertan.

Obwohl die Helmquote nach Fahrradtyp weiterer Erhebungen bedarf, sind E-Fahrradfahrer und -fahrerinnen aufgrund der Nutzeraltersstruktur und der Fahrdynamik besonders gefährdet. Die Akzeptanz in der Gesellschaft für eine Pflicht ist hier am größten. Von ihr ginge Signalwirkung aus – zum einen, E-Fahrräder als Kraftfahrzeuge ernst zu nehmen und sie mit größerer Umsicht einzusetzen, zum anderen mit Blick auf das Verständnis für die Gefahr allgemein. Der verletzungssenkende Effekt einer Pflicht ist erwiesen. Von einer Pflicht für Kinder geht nachweislich eine Transferwirkung auf die Sicherheit der erwachsenen Fahrradnutzer aus, abgesehen vom gleichfalls nachgewiesenen verletzungssenkenden Effekt für die Kinder selbst.

Fallweises Nichttragen verpflichtender Helme auf motorisierten Rädern birgt ein niedriges, aber konstantes Potenzial, das im Rahmen der Aufklärungsarbeit über Schutzkleidung nicht zu unterschätzen ist. Die Nutzung von Helm, Gurt und weiteren Schutzsystemen sollte, wie in Österreich und der Schweiz, Bestandteil der Unfallstatistik werden. So offenbaren sich Zielfelder mit Nachbesserungsbedarf. Angesichts der Fallzahlen ist auch eine umfassende Trennung von Fahrrad und E-Fahrrad über alle veröffentlichten Unfallteilstatistiken für die praktische Aufklärungsarbeit hilfreich.

### *Wissen, Ausbildung, Fahrerfahrung und Altersgrenzen*

Der Zusammenhang von Unfall, Ausbildung und Praxiserfahrung ist bekannt. Ohne Ein- und Unterweisung sollte kein Radfahrzeug im öffentlichen Verkehr erstmals genutzt werden, auch der Wiedereinstieg will vorbereitet sein. Welchen Formalisierungsgrad dies annehmen muss (Prüfbescheinigung, Fahrerlaubnisklassen), soll offenbleiben. Die aktuelle Situation ist für die Zweiradklassen nicht befriedigend. Sie befördert nicht, Besonderheiten der Radarten – den *individuellen Lernbedarf* für sie – zu akzeptieren. Das betrifft Pedelec, Scooter, Mofa, Moped und leichtes wie schweres Motorrad. Bedingungslose, inkludierte oder abgesenkte Zugangsberechtigung verleitet, radartbezogene eigenen Defizite nicht sehen. Für Pedelec und Scooter braucht es der *Einweisungspflicht*. Für alle Verkehrsteilnehmer ist ein gravierender Mangel an *Regelwissen*, vor allem betreffs Vortritt, Vorfahrt und Alkoholbestimmung, zu beklagen.

Erneut ist auf die europaweite Spannweite altersbezogener Rechtsgrundlagen hinzuweisen. In Österreich dürfen Kinder ab neun Jahren auf den dort 25 km/h schnellen E-Scootern fahren, wenn sie einen Fahrradführerschein erworben haben, noch jüngere, wenn sie von 16-Jährigen begleitet werden. Das ist aus entwicklungspsychologischer Sicht nicht zu unterstützen. An demorts sind Altersabsenkungen für dem Ersterwerb der Fahrerlaubnis in Rede. Durch gestufte Zugangsalter und wohldefinierte Curricula im Motorradsegment wurde in der Vergangenheit eine Hebung der Zweiradsicherheit erreicht. Dieser Gewinn sollte nicht durch Deregulierung verspielt werden. Welche Schlussfolgerungen aus der Gefährdung von Senioren zu ziehen sind, ist schwer zu beantworten. Das Seniorenbild in Forschung und Praxis wandelt sich nachteilig, die in Deutschland maßgebenden Instanzen sind in ihrem Tun von einem biologischen Defizitmodell des Alterns geleitet, das schon seit den 70er Jahren als widerlegt gilt.



Bild 84 „Stolperfalle“ Gullydeckel – kleinere und leichtere Scooter brauchen ebenere Wegeoberflächen (Bild © AZT/Martin Grimme)

## *Überprüfung und Kontrolle*

Leistungs- bzw. Geschwindigkeitssteigerungen sind ein altes Sicherheitsproblem, das bis heute ungelöst ist. Intelligente Techniken haben die Möglichkeiten dazu eher erweitert, als eingengt. *Tuning* weist auf dem Zweiradsektor ein stabiles Potenzial auf, zitiert nach Dekra [64] liegen die Anteile zu beanstandender Mofas oder Mopeds nach Polizeikontrollen bei über einem Drittel bis 80 Prozent, eine Größenordnung, die schon Jahrzehnte vergleichbar ist.

Nicht bezifferbar ist zurzeit noch das E-Scooter-Tuning. Informellen Expertendiskussionen gemäß fahren augenscheinlich viele private Scooter schneller als 20 km/h. Die erforderliche Manipulation ist je nach Hersteller leicht zu bewerkstelligen, zumal gerade Technikaffinität junge männliche Privatnutzer zum Ausprobieren neuer Motorisierungsformen bringt. Die Dekra fordert, hier weitere Erkenntnisse zu gewinnen. Doch die erforderlichen polizeilichen Kontrollen bedürfen entsprechender Kapazitäten. Forschung und Industrie sind in der Pflicht, *Tuningverhinderung* als auch der *Tuningentdeckung* zu verbessern.

*Fahrzeugmängel* spielen die geringere Rolle, zumal als Ursache für Verunfallung, doch auch hier sieht die Dekra Kontrollpotenzial, vor allem eine mangelhafte Lichtmitführung betreffend, bei allen Zweiradklassen. Mit Blick auf den Dunkelheitsanteil bei den Getöteten scheint die Relevanz unstrittig – mit einer Ergänzung aus polizeilicher und verkehrspsychologischer Sicht und mit Verweis auf oben ausgeführte Diskussion: Ohne Licht fährt gern, wer angetrunken ist und vergaß es anzuschalten oder es aktiv ausschaltet. Technikprüfungen für neue motorisierte Radfahrzeugklassen werden nicht ohne Mühe vermittelbar sein, doch sie fördern das Bewusstsein dafür, vermeintliche Freizeitsportgeräte als „Motorfahrzeuge“ ernst zu nehmen. Und nicht stets sind Obligatorien zwingend, wie die Lichtaktionen des Kfz-Gewerbes zeigen.

Vergessen wird die neue Mobilität von manchen Arbeitgebern mit Pflicht zur *Gefährdungsanalyse am Arbeitsplatz*. Pedelec, Lastenrad, Scooter, Elektroauto, Assistenz-, Automations- und Kommunikationsfunktion gehören dazu und werden als Prüfgegenstand gern übersehen, wenn sie Bestandteil des dienstlichen Arbeitsalltags sind. Die wenigen Möglichkeiten betrieblicher Einflussnahme auf den Radverkehr sollen nicht verschenkt werden.

Schließlich werden auch die neue Fahrzeugvielfalt und Nutzungshäufigkeit nicht ohne Auswirkung auf die polizeiliche Kontrolle bleiben können. Neben Tuning, Technikmängel und Fahrfehlern ist die *Alkohol- und Drogenfahrt* sowie neuerdings wieder die unversicherte Fahrt ein Thema. Hiermit ist nicht der Ruf nach mehr, sondern nach *Aufrechterhaltung notwendiger Repression* bei fallweise sich wandelnder Exposition verbunden. Die personellen Voraussetzungen dazu müssen gewährleistet sein. Das weite Feld der Maßnahmen gegen *Ablenkung* nimmt eine Sonderstellung ein, für das neue Wege fehlen. Aufklärung wirkt mäßig, es mangelt bei Entdeckung und Nachweisbarkeit; und während Handy und Ear-Plug der Radler beforscht sind, bleiben Headset und andere Techniken der Motorradbiker meist außer Acht.

Kritisch zusammenzufassen ist, dass in der Expertendebatte um erforderliche Maßnahmen zur Hebung der Zweiradsicherheit dem Engineering-Element ein zu hohes, dem Enforcement-Element ein zu geringes Gewicht beigemessen wird. Der recht *umfassende Bußgeldkatalog* für Fahrradfahrer ist *kaum bekannt*. Zweiradunfälle müssen durch deutlich stärker verhaltensrechtliche Einflussnahme bekämpft werden.

Auch in der Zweiradsicherheit ist der Faktor Geschwindigkeit von Bedeutung. Mit Dekra [64] sehen die Niederlande die Lösung in der Regel, die zulässige Höchstgeschwindigkeit für den Kraftverkehr vom Mischungsgrad mit dem Fahrradverkehr abhängig zu machen (30 km/h auf Wegen ohne Trennung, 50–70 km/h unter der Bedingung eigener Radwege, höhere Geschwindigkeiten auf Wegen ohne Fahrradverkehr). Auch unabhängig hiervon ist seit den 90er-Jahren die Philosophie der *Trennung der Schnell- und Langsamverkehre* die vorherrschende. Auch die Nutzer selbst streben das an, schaut man auf die Anteile unzulässiger Bürgersteignutzung nach AZT und die E-Scooter-Feldbeobachtung des Kuratoriums für Verkehrssicherheit [65]. Der Anteil nicht zulässiger Bürgersteigfahrten steigt demnach mit dem Mischungsgrad mit dem Kraftverkehr: War Fahren auf der Fahrbahn erforderlich, lag er höher als bei Vorhandensein von Radstreifen auf der Fahrbahn, und war bei dieser Infrastruktur höher, als bei getrennten Streifen auf dem Bürgersteig. Mit dem Fahrradmonitor der deutschen Bundesregierung wünscht sich jeder zweite eine bessere Trennung vom Pkw- wie vom Fußverkehr [70], nationaler Radverkehrsplan und ADFC nehmen auf diese Philosophie Bezug. Aktuell ist die Lage von einer Selbstregulation der Wegenutzung bestimmt, die Ordnungswidrigkeiten, spezifischen Kontroll- und Sanktionsbedarf und neue Gefahren erzeugt.



Bild 85: Ausgewählt Verkehrsschilder, die den Vorgang des möglichen sich Näherns ungeschützter Verkehrsteilnehmer darstellen (erstes Bild von links Deutschland, danach Österreich), (Bilder © DVR und Stadt Wien)

Allerdings fördert Trennung zunächst subjektives Sicherheitserleben und garantiert noch keine Sicherheit. Im Pkw-Fahrrad-Konflikt stehen innerörtliche Knotenpunkte bzw. das Aufeinandertreffen unter Richtungsänderung im Fokus, bei denen eine oder beide Parteien die Regel brachen, nicht vorausschauend fahren oder externe Faktoren dies beeinträchtigen. Die Allianz Analyse zeigte hohe Unfallanteile, bei denen sich das Rad auf einem Radweg annäherte. In Österreich gilt an nicht ampelgeregelten Radfahrerüberfahrten eine *Annäherungsgeschwindigkeit* von 10 km/h, die Aufmerksamkeit der Autofahrer für den querenden Radverkehr wird durch Warnschilder erhöht. In Deutschland gilt das beidseitige Gebot defensiver Annäherung. Unbeschadet existierender Rechtsregeln, bestehender Wegeanlagen und unbeschadet der Anforderungen an diese (*Minimierung von Sichthindernissen*, Optimierung der Sichtachsen) erscheint die Erhöhung allseitiger frühzeitiger *Aufmerksamkeitssteuerung* zwingend geboten, auch durch *Ankündigung in Form von Beschilderung*. Dem abstrakten deutsche Zeichen 138 mag fallweise eine alternative Form der *Gefahrendarstellung des zu erwartenden Vorgangs* (Radfahrer quert) vorzuziehen sein (Bild 85). Baulich-verkehrstechnisch unterstützende Lösungsansätze zur Kreuzungskonfliktminderung sind vielerorts bereits auf den Weg gebracht. Ob räumliche und technische Gegebenheiten den Kriterien der *sicheren Anlage von Radverkehrsanlagen* entsprechen, und ob die nach deutscher Straßenverkehrsordnung vorgeschriebenen *regelmäßigen Verkehrsschauern* hinreichend umgesetzt wird, ist jedoch nur eine Seite.

Das Prinzip der *defensiven Verkehrsbeteiligung* – unbeschadet der Vorfahrt – muss stärker in das Bewusstsein zurückkehren. Selbst die Verkehrszeichenpolitik ist vom Wandel weg vom Sicherheitsprimat nicht ausgenommen. Die Fülle der Neuerungen der vergangenen Jahre scheinen mehr von der Darstellung dessen, „was es alles gibt und was alles erlaubt ist“, denn von Regelbefolgung und Aufmerksamkeitssteigerung getragen zu sein. Aus Sicht der Verkehrspsychologie bleibt bei aller Infrastruktur das Dilemma der Aufmerksamkeitshierarchien der Fahrer. Verkehrsteilnehmer sind durch „Stärkere“ gefährdet und tasten den Raum folglich nach dieser Priorität ab. Trennung von Rad und Pkw läuft immer Gefahr, die Aufmerksamkeit des Pkws für das Rad weiter zu mindern. Jede Form der Kommunikationssteigerung (*frühzeitiges Erkennen anderer als auch ihrer Absichten*) hilft der Sicherheit.

*Ad-hoc-Fahrradstreifen* sind darum ebenso keine Selbstläufer für die Sicherheit. Ihre Überführung in dauerhafte Wegestruktur bedarf sorgfältigerer Evaluation. Sicherheit, nicht Verkehrsfluss und Umwelt müssen Priorität haben. In einer Wegepolitik auf Basis von Vorrechtsdenken sind die Ursachen für Sicherheitsprobleme bereits systemimmanent. Die als muster­gültig für Radverkehr gelobten Städte Rotterdam und Kopenhagen sind nachdenklich stimmende Beispiele. Fußverkehr wird durch Radwege zerschnitten, „in Copenhagen, pedestrians feel squeezed out by cyclists“, so die New York Times. Der Anteil verunglückter Radfahrer stieg von 40 Prozent aller verunglückten Kopenhagener 1999 auf 58 Prozent 2019, was nicht allein durch den Modalshare des Rads zu erklären ist. Die aktuell viel beachtete holländische Kreuzung bleibt zu evaluieren. Suggestiert die optische Verkehrsführung Konfliktfreiheit und nicht unterbrochen bevorrechtigte Wegeführung? In welchen Radgeschwindigkeiten resultieren die Umsetzungen je nach Siedlungsstruktur? Mit dem Europäischen Verkehrssicherheitsrat [67] ist anzufügen, dass sich in den Niederlanden das Sicherheitslagebild seit Jahren un-



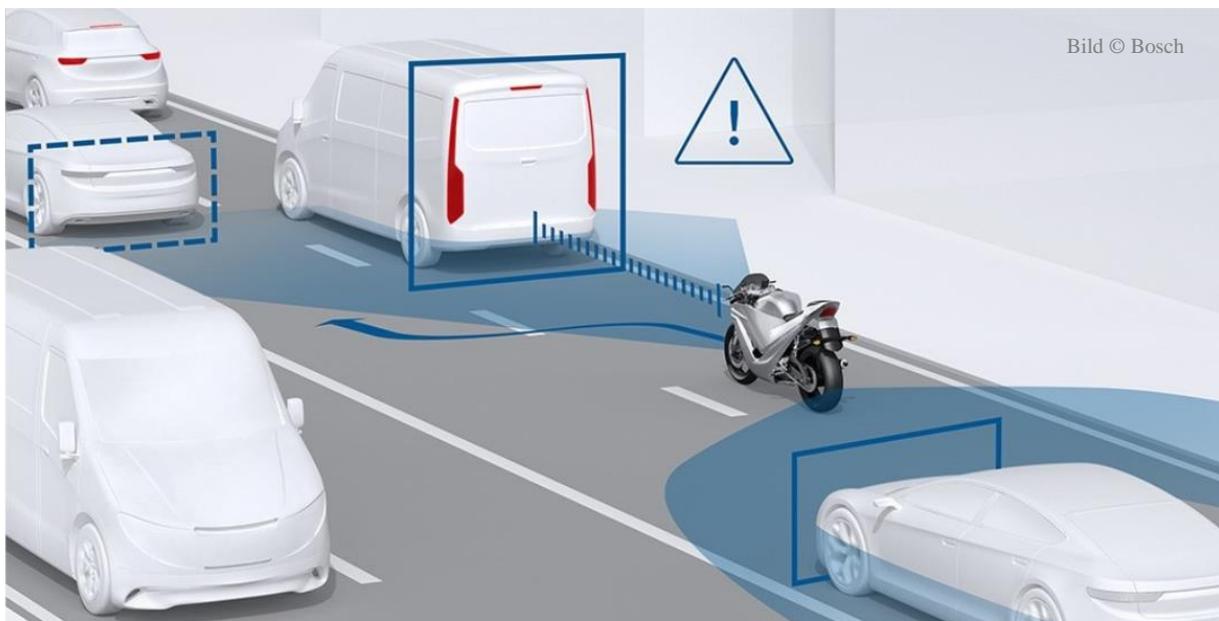
Bild 86: Testszenarium Fahrradfahrer hinter Sichtbehinderung hervorkommend (Bild © EuroNCAP)

günstiger darstellt, als im EU-Schnitt, auch höhere Kilometerleistung erklärt das allein nicht, die darum bereinigten Risiken liegen mit Deutschland gleichauf. Dass auch die *Bürgersteigfreigabe keine Lösung* des Raumproblems darstellt, wurde bereits deutlich. Fahrer:innen reagieren augenscheinlich mit Übergeneralisierung. Die Verhinderung regelwidriger Fußwegnut-

zung gehört in den Fokus gerückt, um die steigende Zahl der Rad-/Fußverkehrskonflikte zu adressieren. Statt über Privilegierung unter Beibehaltung des Gesamtverkehrs wird künftig mehr über – durch die Sicherheitslage begründet – *wahlweise partielle Kraft- oder Fahrrad-Verkehrseinschränkung* diskutiert werden müssen, wie auch der Dekra Report es beschreibt. Soziale Exklusion etwa Mobilitätseingeschränkter verbietet sich jedoch.

### *Fahrzeugtechnik*

Aktive (unfallverhindernde) wie passive (unfallfolgemindernde) technische Maßnahmen sind vielfältig und kaum ausgeschöpft. Für das Motorrad werden sie von Braxmeier [38] auf Basis von Unfalltypen erörtert; die Fälle dokumentieren den Nutzen des *ABS auch für Leichtkraft-räder bis 125 ccm*, aber auch über eine *Kombinationsbremse* verfügten die wenigsten untersuchten Räder; ferner zeigt sich die Notwendigkeit für das *kurventaugliche ABS* und weitere moderne Lösungen, z.B. zur *Unterstützung der Wahrnehmung* der Motorradfahrer durch radarbasierte Systeme; dabei bleibt das Dilemma zu lösen, dass verunfallte Maschinen meist sehr alt sind. Die Forderung nach *Unterfahrschutz* an Leitplanken ist bekannt und wird zunehmend umgesetzt, wenn auch jedes Jahr Verzug weitere Getötete und Schwerverletzte bringt. Eine der ältesten Unfallkonstellationen des Krads – Land, Überholen, Geschwindigkeit – wird dadurch aber auch künftig nicht beeinflusst. Fallweise mag ein Hindernis vom Straßenrand versetzt werden können, doch in hoher Zahl Außerortsstraßenkilometer kollisionsfrei zu gestalten, ist weltfremd. Braxmeier [38] bestätigte, wie sehr der Motorradunfall in bergigen Freizeitnaturräumen kumuliert, aber nicht nur dort sind Straßenränder nie ›barrierefrei‹. Die Diskussion um Unfallfolgefaktoren darf nicht von der um die unfallursächlichen entbindet. Schon Jahrzehnte alte Geschwindigkeitsbeschränkungen auf neuralgischen Pass- oder Seestrecken besserten die Lage nicht. Für Kontrollen fehlt die Kapazität, begründete Sperrungen werden kaum gewagt, Halterhaftung gescheut. Die hohe Zahl Innerorts-Auffahrunfälle von Motorradfahrern als Ansporn für Fahrerassistenz-Weiterentwicklung zu sehen, kann nur am Rand gestreift werden. *V2V(2X)-Kommunikation* und *Telematik* sind für das Motorrad wie für alle anderen Zweiräder eine Option mit Potenzial (dass das auch für die Entdeckungswahrscheinlichkeiten von Verstößen gilt, ist weniger vermittelbar).



Für das Erkennen, Warnen und Eingreifen an Knotenpunkten und Einfahrten ist – neben den *Prinzipien des Sehens-und-gesehen-Werdens* durch Kleidung, Licht und *Reflektoren* (sie fehlen reichlich und könnten eine Renaissance vertragen) – solche Autokommunikation hilfreich. Dass ob der Altersstruktur der Opfer und deren Smartphone-Ausstattung App-basierte Lösungen nicht erschöpfend sind, bleibt zu beachten. Pkw-seitig bringt die Verbraucherinstitution *EuroNCAP* das Bewertungsmerkmal Schutz für Vulnerable Road User (automatische Erkennung und Notbremsen auf Radfahrer und Fußgänger) voran. Systemzuverlässigkeiten unter widrigen Bedingungen werden weiter beforscht, Bild 86 zeigt die Prüfung der Situation Rad hinter Sicht Hindernis hervorkommend. Allerdings helfen Five-Star-Wagen nur, wenn sie bezahlbar sind. Sickereffekte von Innovation gibt es nur um den Preis steigender Kosten, auch dann, wenn Systeme für Neufahrzeuge vorgeschrieben sind. Gebrauchtwagenanteile steigen bereits seit Langem an, und es gibt andere Anzeichen für Effekte sozialer Selektion in der modernen Verkehrswelt. Und oft vergessen wird auch: Gegenüber althergebrachter verbauter Sicherheit (Airbag, Gurt, Glas, Licht, Bremsen, Formen, Steifigkeiten) sind heutige Lösungen Update-intensive IT-Produkte, die den Fahrzeuglebenszyklus nicht zwingend mitgehen; dass mit *EU-Verordnung zur Einführung neuer Fahrzeugsicherheitssysteme* Notbremssysteme, die Fußgänger und Radfahrer erkennen und selbstständig bremsen, ab 2024 in neuen Fahrzeugtypen und ab 2026 bei Erstzulassungen Vorschrift sind, erscheint dennoch, mangels Alternative, wünschenswert. Pflichtübung für den Humanforscher bleibt abschließend daher aber auch, auf die Gefahr der *Risikokompensation* und Funktionsdelegation nicht nur für Auto-, sondern auch für Fahrradfahrer hinzuweisen. Die Haltung „*der Wagen erkennt mich und bremst*“ darf nicht zur Logik des automatisierten Verkehrs werden.

## Ausblick

*Radverkehrsentwicklung und Corona verdichten und verschärfen das bekannte Lagebild, aber wandeln es nicht*

Sich einstellen auf mehr Rad und weniger Auto der Pandemie wegen führt in die Irre. Die mittelfristige Mobilitätsentwicklung nach Kulturräum und Urbanisierungsform scheint derzeit weniger prognostizierbar denn je. Corona wirkte beschleunigend, jedoch nicht zwingend auf einen Wandel im Modalsplit, als vielmehr auf einen voranschreitenden Verlagerungsprozess in Wegemotiven und Nutzungsklustern. Corona verschärfte die seit langem sich ankündigende Verschiebung zu wachsenden Freizeitanteilen im Zweiradverkehr, die Fuß- und öffentliche Verkehre ersetzen. Und schon die euphorische „Corona-Botschaft“ *Unfallzahlen auf Rekordtief* ist unangebracht angesichts eines, nach jüngstem Mobilitätspanel, zwischenzeitlichen Rückgangs der Verkehrsleistung im MIV-, Rad-, Fußverkehr 2020 von 26 Prozent und einem Rückgang der Getötetenzahlen um lediglich elf Prozent, einschließlich aller Lkw-Opfer.

Auch die Betrachtung des Schadensgeschehens lässt erkennen, dass die aktuelle Zweiradentwicklung die bereits bekannten Sicherheitsprobleme zuspitzt, ein substanzieller Wandel im Lagebild aber nicht begründbar ist. Gerade für das Unfallgeschehen im Fahrradverkehr wird das offenbar, lässt man einen relativen Anstieg der Geschwindigkeitsdelikte außer Acht. Vielmehr dominieren nach wie vor die klassischen Formen des Kreuzungskonflikts unter ein- oder beidseitiger Regelmissachtung. Auch die Motorradunfälle zeichnen sich durch langfristig stabile Fahrerfehler- und Unfallursachenmuster aus. Was das für eine kritische Bestandsaufnahme bestehender Motorrad-Sicherheitsmaßnahmen bedeutet, kann in diesem Report nicht vertieft werden – doch die schon seit Jahrzehnten begangenen Wege der Aufklärung und des Trainings beeindrucken wenig, das belegen nahezu alle Zahlen der DACH-Länder. Für die weitere Entwicklung der Motorradsicherheit gilt es, die ungünstigste Prognose zu treffen, denn für das erforderliche Enforcement fehlt der politische Wille. Zweiradnutzer sind ungeschützte Verkehrsteilnehmer, ihre Unfälle verursachen hohe volkswirtschaftliche Schäden und mit die höchsten mittleren Schadenaufwände in der Haftpflichtversicherung, zugleich bedarf aber gerade ihre Bekämpfung eine Stärkung dieses Enforcement-Elements.

Diese Studie stellte den statistischen Zusammenhang zwischen Verkehrsklima und Unfallgeschehen her. Neu ist das nicht, aber selten genug. Die Unfallforschung wird zu oft noch von nicht systemischen Denken dominiert. Kreuzungskonflikte entstehen nicht nur durch fehlerhafte Wegeführung, behinderte Sicht- und Kommunikationsachsen und enge Abmaße auf der Wegeoberfläche. Der Dekra-Report *Mobilität auf zwei Rädern* nennt Fehlverhalten zurecht den größten Risikofaktor.

*Unfälle können nur von Menschen vermieden werden, alles andere ist eine Contradictio*

Die Zweirad-Infrastruktur ist nicht optimal. Die Verbesserungsansätze sind bekannt. Doch es muss auch eine Bresche für die Verkehrsplaner geschlagen werden. Verkehrsinfrastruktur ist keine Welt voller Fehler. Sie birgt Schwächen, aber sie ist deswegen nicht zwingend *falsch*. Manche als Beispiel für *fehlerhafte* Wegeführung publizierten Bilder sind Beispiele für *Un-*

*übersichtlichkeit*, aber eben nicht mehr. Verkehrsteilnehmer müssen defensiv und vorausschauend fahren, Geschwindigkeiten anpassen, bremsen, sich orientieren. Im System Mensch, Fahrzeug und Umwelt (hier Wegeführung) letzterer die Schuld zuzuweisen, ist wohlfeil. Der Unfall geschieht an unübersichtlicher Stelle, wenn Fahrer, auch Autofahrer, ohne genügende Orientierung fahren. Auch das Wort von der *fehlerverzeihenden Straße* relativiert sich so. Den Fehler, der zum Unfall führt, begehen Verkehrsteilnehmer. Noch hat die Lehrbuchdefinition vom Risiko ihre Gültigkeit: Unfälle sind Man-Made-Hazards – *menschgemachte* Risiken. Unfälle können nur von Menschen begangen und nur von ihnen vermieden werden. Die Innovation auf dem Verkehrssektor birgt einen Mangel an Interdisziplinarität, wenn sie Unfallvermeidung an Fahrzeug- und Verkehrstechnik delegiert, Automation und Vernetzung als Substitution statt als Unterstützung begreift. Auch die aktuelle Radverkehrsdebatte unterliegt dieser Schwäche, wie die oben beschriebene technische Lösungssuche für die Kreuzung, wie schon das Wort von der intelligenten Kreuzung offenbart. Die Kreuzung ist ein soziologischer und psychologischer Ort, an dem Menschen aufeinandertreffen, nicht Fahrzeuge.

### *Straßenverkehr braucht eine Kultur der Gemeinsamkeit*

Auch veränderte Exposition auf gleichem Wegenetz erklärt manches, aber nicht alles. Das Wort vom Boom bleibt strukturell zu prüfen. Gegenwärtig boomen Freizeit- und Radkonsumverhalten der Mittelschicht und das ist kein Abbild von Gesamtgesellschaft. Die Straße dient dem Straßenverkehr, nicht dem Vorrecht einzelner Kraftwagen oder Zweiräder oder der eigenen Fahrzeugart, auf der man sich gerade befindet. Die hier vorgestellte Sicht der Bürger auf den Radverkehr zeigte: er ist durchaus auch besser als sein Ruf. Doch das sind Momentaufnahmen, nur eine Teilperspektive einer Teilmenge der Verkehrsteilnehmer, gesundheitliches Wohlbefinden durch stressfreien Straßenverkehr muss Qualitätsmaß für alle sein. Aus Sicht des Autors wird sich die Entwicklung bei dem jetzt vorherrschenden individuellen und politischen Selbstverständnis für das Auto wie für das Rad vorerst nicht nachhaltig ändern. Denn hier helfen nicht Radwegegeometrien, sondern nur eine Verkehrswelt, die von Leitbildern des Respekts und der Akzeptanz getragen ist. Hiervon ist das Selbstverständnis der Bevölkerung weit entfernt.

# Literatur

- [1] Crum, F.S. (1913). Street Traffic Accidents. *American Statistical Association*, 13(103), 473–528. Milton Park, Abington: Taylor & Francis.
- [2] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2020). *Verkehr. Verkehrsunfälle 2019*. Wiesbaden: Destatis.
- [3] World Health Organization (ed.). (2018). *Global status report on road safety 2018*. Geneva: WHO.
- [4] Kubitzki, J. (2013). *Nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer und Pedelecfahrer*. München: Allianz Deutschland AG.
- [5] Global Burden of Disease Collaborative Network (ed.). (2018). Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392, 1736–88.
- [5a] Global Burden of Disease Collaborative Network (ed.). (2017). *Global Burden of Disease Study 2016 (GBD 2016) Results*. Seattle, USA: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). [Online-Abdruck November 2019].
- [6] European Commission (ed.). (2021). *Eurostat. Statistics Explained. Road accident fatalities by category of vehicles, EU, 2019*. Brussels: European Commission.
- [6a] European Commission (ed.). (2020). *Eurostat. Statistics Explained. European Road Safety Observatory. Facts and Figures. Motorcyclists and moped riders – 2020* [= Daten für 2018]. Brussels: European Commission.
- [6b] European Commission (ed.). (2020). *European Road Safety Observatory. Facts and Figures - Cyclists - 2020* [= Daten für 2018]. Brussels: European Commission.
- [7] Global Burden of Disease Collaborative Network (ed.). (2018). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392, 1789–858.
- [8] European Commission (ed.). (2017). *Traffic Safety Basic Facts 2017 – Cyclists*. Brussels: European Commission, Directorate General for Transport.
- [9] Beratungsstelle für Unfallverhütung (Hrsg.). (2020). *Status 2020. Statistik der Nichtberufsunfälle und des Sicherheitsniveaus in der Schweiz*. Bern: BFU.
- [10] Bundesamt für Energie (Hrsg.). (2014). *Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz*. Bern: BAE.
- [11] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2021). *Verkehr. Verkehrsunfälle Dezember 2020*. Wiesbaden: Destatis.
- [11a] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2021). *Verkehr. Verkehrsunfälle 2020*. Wiesbaden: Destatis.
- [11b] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2011). *Verkehr. Verkehrsunfälle 2010*. Wiesbaden: Destatis.
- [12] Bundesministerium für Inneres (BMI). (Hrsg.). (2021 [2022]). *Verkehrstatistik 2020 [2021]* [= Unfallstatistik 2020 bzw. 2021]. Wien: BMI.
- [12a] Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg.). (2016). *Österreich unterwegs 2013/2014*. Wien: BMVIT.
- [13] Nobis, C. & Kuhnimhof, T. (2018). *Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht*. Bonn, Berlin: infas, DLR, IVT, infas 360.
- [13a] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2021). *68 % der Erwerbstätigen fahren 2020 mit dem Auto zur Arbeit*. Pressemitteilung Nr. N 054, 15. September 2021 Wiesbaden: Destatis.
- [13b] Bauer-Heiler, U. (2019). Berufspendler im Bundesländervergleich. *Statist. Monatsheft Baden-Württemberg*, 2, 10–14.
- [13c] Karlsruher Institut für Technologie (KIT). (2021). *Deutsches Mobilitätspanel (MOP) – Wissenschaftliche Begleitung und Auswertungen Bericht 2020/2021: Alltagsmobilität und Fahrleistung*. Karlsruhe: KIT.
- [14a] Statistik Austria (Hrsg.). (2020). *Straßenverkehrsunfälle. Jahresergebnisse 2019*. Schnellbericht 4.3. Wien: Statistik Austria.
- [14b] Statistik Austria (Hrsg.). (2021). *Straßenverkehrsunfälle. Jahresergebnisse 2020*. Schnellbericht 4.3. Wien: Statistik Austria.
- [14c] Statistik Austria (Hrsg.). (2021). *Verletzte und Getötete 2011 bis 2020 nach Verkehrsarten*. Wien: Statistik Austria.
- [15] Statistik Austria (2021). *Fahrradfahrer-Verunglücktenzahlen unterteilt in Nutzer nicht motorisierter Fahrräder (muskelkraftangetrieben) und elektrischer Fahrräder und Scooter bereitgestellt von Statistik Austria, E-Mail-Kommunikation vom 02.04.2021*.
- [16] Bundesamt für Strassen (ASTRA). (Hrsg.). (2020). *Strassenverkehrsunfallstatistik [2019]*. Bern: ASTRA.
- [17] Bundesamt für Strassen (ASTRA). (Hrsg.). (2021). *Strassenverkehrsunfallstatistik [2020]*. Bern: ASTRA.
- [18] Statistik Austria (Hrsg.). (2020). *Mehr Verkehrsunfälle im 3. Quartal 2020; höchster Wert bei den Schwerverletzten seit 25 Jahren*. Pressemitteilung: 12.463-054/21. Wien: Statistik Austria.
- [19] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2014 [bis 2020]). *Verkehr. Verkehrsunfälle April 2014 [bis 2020]*. Wiesbaden: Destatis.
- [20] European Transport Safety Council (ETSC). (ed.). (2020). *The impact of COVID-19 lockdowns on road deaths in April 2020*. PIN Briefing. Brussels: ETSC.
- [21] Center for Transportation Safety (CTS). (ed.). (2021). *Road Safety Study During the Pandemic Shows Risk of Death or Injury Is Greater When Roads Are Clearer*. Editorial by Ann Kellett. College Station, Texas: Texas A&M Transportation Institut.
- [22] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2012 [bis 2021]). *Verkehrsunfälle. Kraftrad- und Fahrradunfälle im Straßenverkehr 2011 [bis 2020]*. Wiesbaden: Destatis.
- [23] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2018). *Verkehr. Verkehrsunfälle 2017*. Wiesbaden: Destatis.
- [24] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2003). *Verkehr. Verkehrsunfälle 2002*. Wiesbaden: Destatis.
- [25] infas & DIW (Hrsg.). (2004). *Mobilität in Deutschland. Ergebnisbericht* [= für 2002]. Bonn und Berlin: infas, DIW.
- [26] Karlsruher Institut für Technologie (KIT). (KIT). (2020). *Deutsches Mobilitätspanel (MOP) – Wissenschaftliche Begleitung und Auswertungen. Bericht 2019/2020: Alltagsmobilität und Fahrleistung*. Karlsruhe: KIT.
- [27] Karlsruher Institut für Technologie (KIT). (KIT). (o.J.). *Veränderungen der alltäglichen Mobilität in Zeiten der Corona-Pandemie. Ausgewählte Vorabergebnisse*. Karlsruhe: KIT.
- [28] Bundesamt für Statistik (BFS). (Hrsg.). (2020). *Leistungen des Personenverkehrs (PV-L), Statistik des öffentlichen Verkehrs (OeV)*. Neuchâtel: BFS.
- [29] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2020). *Verkehrsunfälle. Zeitreihen 2019*. Wiesbaden: Deutsches Statistisches Bundesamt.
- [30] Beratungsstelle für Unfallverhütung (Hrsg.). (2020). *Unfallgeschehen in der Schweiz – bfu-Statistik 2007* [inkl. Zeitreihe mit Daten für 2001]. Bern: BFU.
- [31] Statistik Austria (Hrsg.). (2010). *Straßenverkehrsunfälle 2009* [inkl. Zeitreihe mit Daten für 2001]. Wien: Statistik Austria.

- [32] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2021). *2155 E-Scooter-Unfälle mit Personenschaden im Jahr 2020*. Pressemitteilung Nr. N 021, 26. März 2021. Wiesbaden: Deutsches Statistisches Bundesamt.
- [33] European Commission (ed.). (2017). *Traffic Safety Basic Facts 2018 – Single Vehicle Accidents*. Brussels: European Commission, Directorate General for Transport.
- [34] Quarch, M. (2020). *Die aktuelle Rechtsprechung zum Einzelraser*. Vortrag. Juristische Fachkonferenz des Deutschen Verkehrssicherheitsrats in Berlin am 23.09.2020.
- [35] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2002 [bis 2021]). *Verkehr. Verkehrsunfälle 2001 [bis 2020]*. Wiesbaden: Destatis.
- [36] Statistik Austria (Hrsg.). (2020). *Straßenverkehrsunfälle 2019*. Wien: Statistik Austria. (≠ [14a])
- [36a] Statistik Austria (Hrsg.). (2020). *Straßenverkehrsunfälle 2020*. Wien: Statistik Austria. (≠ [14b])
- [37] Hartmann, H. (2021). *Analyse einer Kraftfahrzeug-Haftpflicht-Datenbank mit Fahrradfahrern als Geschädigte*. Bachelorarbeit. Hochschule Coburg.
- [38] Braxmeier, O. (2021). *Versicherungsdaten zu Straßenverkehrsunfällen von Kraftfahrern mit amtlichem Kennzeichen: Analyse der Unfallcharakteristiken und Ableitung von Sicherheitsmaßnahmen*. Masterarbeit. Hochschule Coburg.
- [39] Fruhen, L.S., Rossen, I., & Kanse, L. (2021). Changes in car drivers' attitudes and behaviours, and cyclist numbers following the introduction of a cyclist minimum passing distance law. *Accident Analysis & Prevention*, 156 [106108].
- [40] Beratungsstelle für Unfallverhütung (Hrsg.). (2020). *Sinus 2020. Sicherheitsniveau und Unfallgeschehen im Strassenverkehr 2019*. Bern: BFU. (≠ [9])
- [41a] Schumann, J. et al. (2021). The prevalence of alcohol and other drugs in fatal road crashes in Victoria, Australia. *Accident Analysis & Prevention*, 153, 105905.
- [41b] Hezaveh, A.M., Zavareh, M.F., & Cherry, Ch.R. (2018). Errors and violations in relation to bicyclists' crash risks: Development of the Bicycle Rider Behavior Questionnaire (BRBQ). *Journal of Transport & Health*, 8, 289–298.
- [42] National Highway Traffic Safety Administration (ed.). (2020). *Traffic Safety Facts. 2018 Data. Bicyclists and Other Cyclists*. Washington, DC: NHTSA.
- [43] Kubitzki, J. (2019). Risiko-Update: Pedelecs gefährlicher als Fahrräder. *Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik*, 9, 292–294.
- [44] Kubitzki, J. & Fastenmeier, W. (2019). *Sicher zu Fuß*. München: Allianz Deutschland AG.
- [45] Thomas, C. & Schweizer, T. (2003). Zugang zum öffentlichen Verkehr: Der Fussverkehr als »First and Last Mile«. *strasse und verkehr*, 10, 16–19.
- [46] Johnson, M., Newstead, S., Oxley, J., & Charlton, J.L. (2013). Cyclists and open vehicle doors: Crash characteristics and risk factors. *Safety Science*, 59, 135–140.
- [47] Chen, P.L., Wang, M.H., Linkov, V., & Pai, C.W. (2018). Motorcycle door crashes: An evaluation of crash characteristics in Taipei City, Taiwan. *Plos One*, 13(12), 0208016.
- [48] Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). (Hrsg.). (o.A., o.J.). „Tote-Winkel“-Unfälle – Unfallgeschehen und Maßnahmen. Bergisch Gladbach: BASt [Homepage-Editorial].
- [49] Schützhofer, B. (2017) *Verkehrsreife – Theoretische Fundierung, Entwicklung und Erprobung der Testbatterie zur Erfassung der Verkehrsreife TBVR 14+*. Bonn: Kirschbaum Verl.
- [50] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). (Hrsg.). (2021). Schülerunfallgeschehen. *Straßenverkehrsunfälle nach Art der Verkehrsbeteiligung 2019*. Berlin: DGUV [Homepage-Editorial].
- [51] Kuo, S.C.H., Kuo, P.J., Rau, C.S., et al. (2017). The protective effect of helmet use in motorcycle and bicycle accidents: a propensity score-matched study based on a trauma registry system. *BMC Public Health* 17, 639.
- [52, 52a] Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). (Hrsg.). (2020, 2021). *Gurte, Kindersitze, Helme und Schutzkleidung – 2019 [2020]*. Bergisch Gladbach: BASt [Homepage-Editorial].
- [53, 53a] Beratungsstelle für Unfallverhütung (Hrsg.). (2019, 2021). *Erhebung 2019 [2021]. Helmtragquoten der Rad- und E-Bike-Fahrer im Strassenverkehr*. Bern: BFU.
- [54, 54a] ÖAMTC (Hrsg.). (2019, 2021). *ÖAMTC-Erhebung: 38 Prozent der Radfahrer tragen einen Helm [Erhebung: Nur 35 Prozent der beobachteten Radfahrenden trugen einen Schutzhelm]*. Wien: ÖAMTC [Homepage-Editorial].
- [55] Martensen, H. (2019). *Helmets for bicyclists – a blessing and a curse?* Vortrag 15. Gemeinsames Symposium DGVM/DGVP, 11./12.10.2019, Bonn.
- [56] Høye, A. (2018a). Bicycle helmets – To wear or not to wear? A meta-analysis of the effects of bicycle helmets on injuries. *Accident Analysis & Prevention*, 117, 85–97.
- [57] Kubitzki, J. (2019). Dann müssten auch Fußgänger einen Helm tragen. *Polizei Verkehr Technik*, 1, 36–37.
- [58] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2002 [bis 2017]). *Gesundheit[swesen]. Todesursachen in Deutschland 2000 [bis 2015]*. Fachserie 12 / Reihe 4 [2015 eingestellt, spätere Berichtsjahre in *Unfälle, Gewalt, Selbstverletzung*]. Wiesbaden: Destatis.
- [59] Høye, A. (2018b). Recommend or mandate? A systematic review and meta-analysis of the effects of mandatory bicycle helmet legislation. *Accident Analysis & Prevention*, 120, 239–249.
- [60] Kubitzki, J. & Wilke, J. (2021). E-Scooter als Gegenstand der Polizeieinsätze 2020. *Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik*, 3, 112–116.
- [61] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2021). *Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Bevölkerungsfortschreibung auf Grundlage des Zensus 2011 – 2019*. Wiesbaden: Destatis.
- [62] Kraftfahrt-Bundesamt (KBA). (Hrsg.). (2021). *Fahrzeugzulassungen (FZ). Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Haltern, Wirtschaftszweigen. 1. Januar 2020. FZ 23*. Flensburg: KBA.
- [63] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.). (2017). *Ablenkung im Straßenverkehr – auch eine Gefahr für Radfahrer und Fußgänger*. Kampagne Runter vom Gas. Pressemeldung. [www.runtervomgas.de](http://www.runtervomgas.de) (Abruf Juni 2021).
- [64] DEKRA SE (Hrsg.). (2020.). *Verkehrssicherheitsreport 2020 – Mobil auf zwei Rädern*. Stuttgart: DEKRA SE.
- [65] Mayer, E. et al. (2020). *E-Scooter im Straßenverkehr*. Schriftenreihe KfV -Sicher Leben #24. Wien: Kuratorium für Verkehrssicherheit.
- [65a] Mayer, E. et al. (2021). *E-Scooter im Straßenverkehr*. Vortrag UFO-Symposium ADAC, München, Juni 2021.
- [66] ADFC (Hrsg. (2021). *Editorial*. ADFC Webseite. [www.adfc.de](http://www.adfc.de) (Abruf Juni 2021).
- [67] European Transport Safety Council (ETSC). (ed.). (2020). *How safe is walking and cycling in Europe?* PIN Flash Report 38. Brussels: ETSC.
- [68] TÜV-Verband e.V. (Hrs.). (2021). *Große Mehrheit befürwortet Helmpflicht für Radfahrer:innen*. Pressemeldung vom 14.07.2021. Berlin: TÜV-Verband e.V. und Presseberichterstattung dazu.
- [69] Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2021). *Datenbank GENESIS-Online*. Wiesbaden: Destatis.
- [70] Bundesministerium für Digitales und Verkehr (Hrsg.). (2021). *Fahrrad-Monitor 2021 mit Zahlen, Daten und Fakten veröffentlicht*. Pressemitteilung vom 07.12.2021. Berlin: BMVI.

# Anhänge

## Anhang 1 – Getötete im Straßenverkehr (Welt) nach GBD bzw. GBDP

Die Daten des Global Burden of Disease Projects (GBD) und der WHO (Status Report of Road Safety) sind aus methodischen Gründen nur bedingt vergleichbar. Die WHO-Statistik plausibilisiert amtliche Mitgliedsländer-Daten zum Straßenverkehr, das GBD gewichtet und modelliert zusätzliche Daten zu Gesundheit und Todesursachen. Der Anteil der Kategorie Sonstiges bzw. Unbekannt fiel auf diese Weise geringer aus als nach WHO. Die im AZT Report *Sicher zu Fuß* (2019) auf Seite 11 sowie im dor-

tigen Anhang 2 (vgl. Tabelle GBD für 2016) wiedergegebenen absoluten Getötetenzahlen für das Jahr 2016 wurden kurz vor Veröffentlichung des GBDP-2017 Berichts (The Lancet, 2018 [5]) online vom Dokumentationssystem des Projekts (Institute for Health Metrics and Evaluation, IHME) abgerufen [5a]. Diese Werte wurden aber zwischenzeitlich entfernt. Die Zahlen des GBDP-2017 Reports für das Jahr 2017 fallen gegenüber Vorgenannten aus 2016 niedriger aus (s. Tabelle.).

Todesursache Road Traffic Injury im Jahr 2017 nach GBDP (2018 [5])				
	Wert		Minimum	Maximum
	Absolut	Prozent	Absolut	
Gesamt	1.243.100	100	1.191.900	1.276.900
Fahrrad	68.900	5,5	59.200	76.200
Zu Fuß	486.200	39,1	459.700	535.000
Motorisiertes (Zwei-/Drei)rad	225.700	18,2	196.100	238.600
Auto	451.100	36,3	423.400	472.900
Andere oder unbekannt	11.200	0,9	9.900	12.800

## Anhang 2 – Verunglückte in Deutschland absolut und indexiert (s.S. 100–104)

Bild Seite 100 oben gibt den Langzeitverlauf der absoluten Zahlen der Getöteten über ausgewählte Arten der Verkehrsteilnahme wieder (Kurve *Gesamt* = alle Arten), unteres Bild wiederholt zur besseren Lesbarkeit die absoluten Getötetenzahlen der Radklassen getrennt. Den Bildern der Seite 101 sind die Verläufe der absoluten Zahlen der Schwerverletzten, S. 102 aller Verunglückten (getötet, leicht-, schwerverletzt) zu entnehmen. Kate-

gorie *Krad (Versi.-KZ)* = Kategorie *Mofa, Moped, S-Bike* gem. früherer Bilder (z.B. Bild 22). *Ped25* = nicht motorisiertes Fahrrad (Pedelec) bis 25 km/h, *KZ* ist Kennzeichen. S. 103 zeigt die Index-100-Verläufe der Getöteten und Schwerverletzten, S.104 die indexierten Verläufe der Verletzungsschweren von Fahrrad ohne E-Fahrrad und Motorrad im Vergleich zum Gesamtverkehr (alle Index-Berechnung AZT, Datenbasis Destatis).

## Anhang 3 – Definition der Unfalltypen (deutsche Straßenverkehrsunfallstatistik [2])

„Der Unfalltyp beschreibt die Konfliktsituation, die zum Unfall führte, d.h. die Phase des Verkehrsgeschehens, in der ein Fehlverhalten oder eine sonstige Ursache den weiteren Ablauf nicht mehr kontrollierbar machte [...]“

**1. Fahrnfall** – Der Unfall wurde ausgelöst durch den Verlust der Kontrolle über das Fahrzeug (wegen nichtangepasster 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. Zu den Fahrnfällen gehören aber nicht solche Unfälle, bei denen der Fahrer die Gewalt über das Fahrzeug infolge eines Konfliktes mit einem anderen Verkehrsteilnehmer, einem Tier oder einem Hindernis auf der Fahrbahn oder infolge plötzlichen körperlichen Unvermögens oder plötzlichen Schadens am Fahrzeug verloren hat. Im Verlauf des Fahrnfall es kann es zu einem Zusammenstoß mit anderen Verkehrsteilnehmern kommen, so dass man nicht von einem Alleinunfall sprechen kann.

**2. Abbiege-Unfall** – Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem Abbieger und einem aus gleicher oder entgegengesetzter Richtung kommenden Verkehrsteilnehmer (auch Fußgänger) an Kreuzungen, Einmündungen, Grundstücks- oder Parkplatzzufahrten. Wer einer Straße mit abknickender Vorfahrt folgt, ist kein Abbieger.

**3. Einbiegen/Kreuzen-Unfall** – Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem einbiegenden oder

kreuzenden Wartepflichtigen und einem vorfahrtberechtigten Fahrzeug an Kreuzungen, Einmündungen oder Ausfahrten von Grundstücken und Parkplätzen.

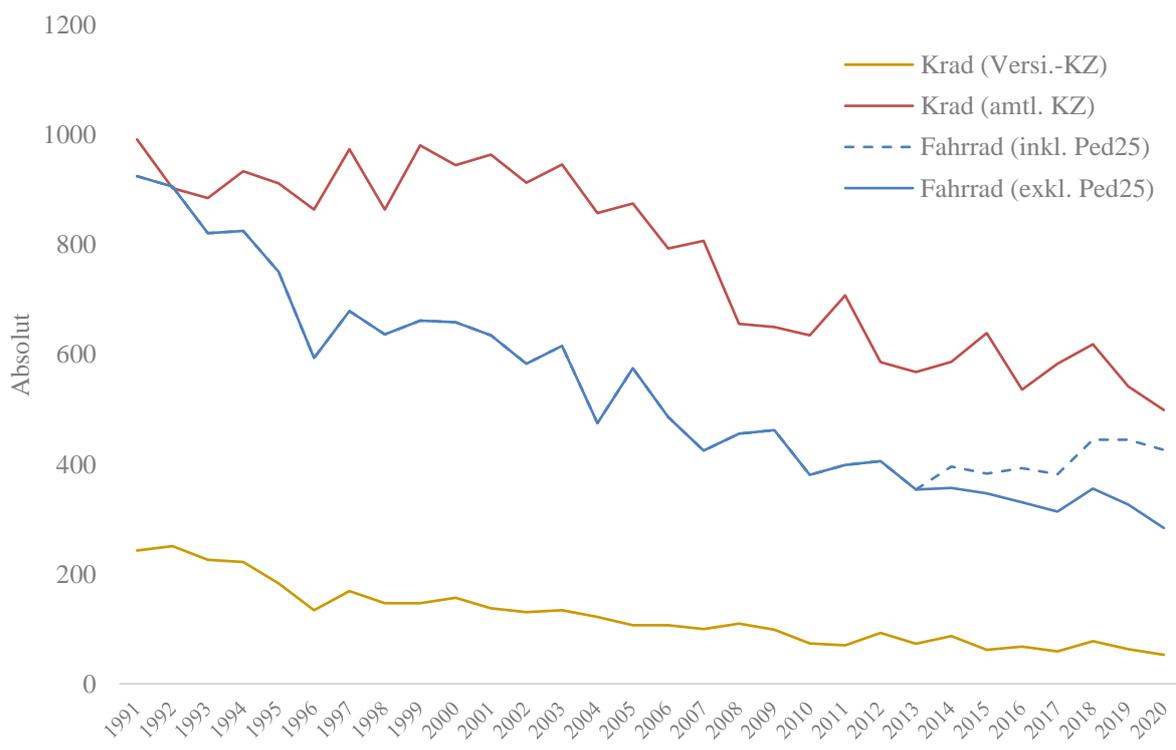
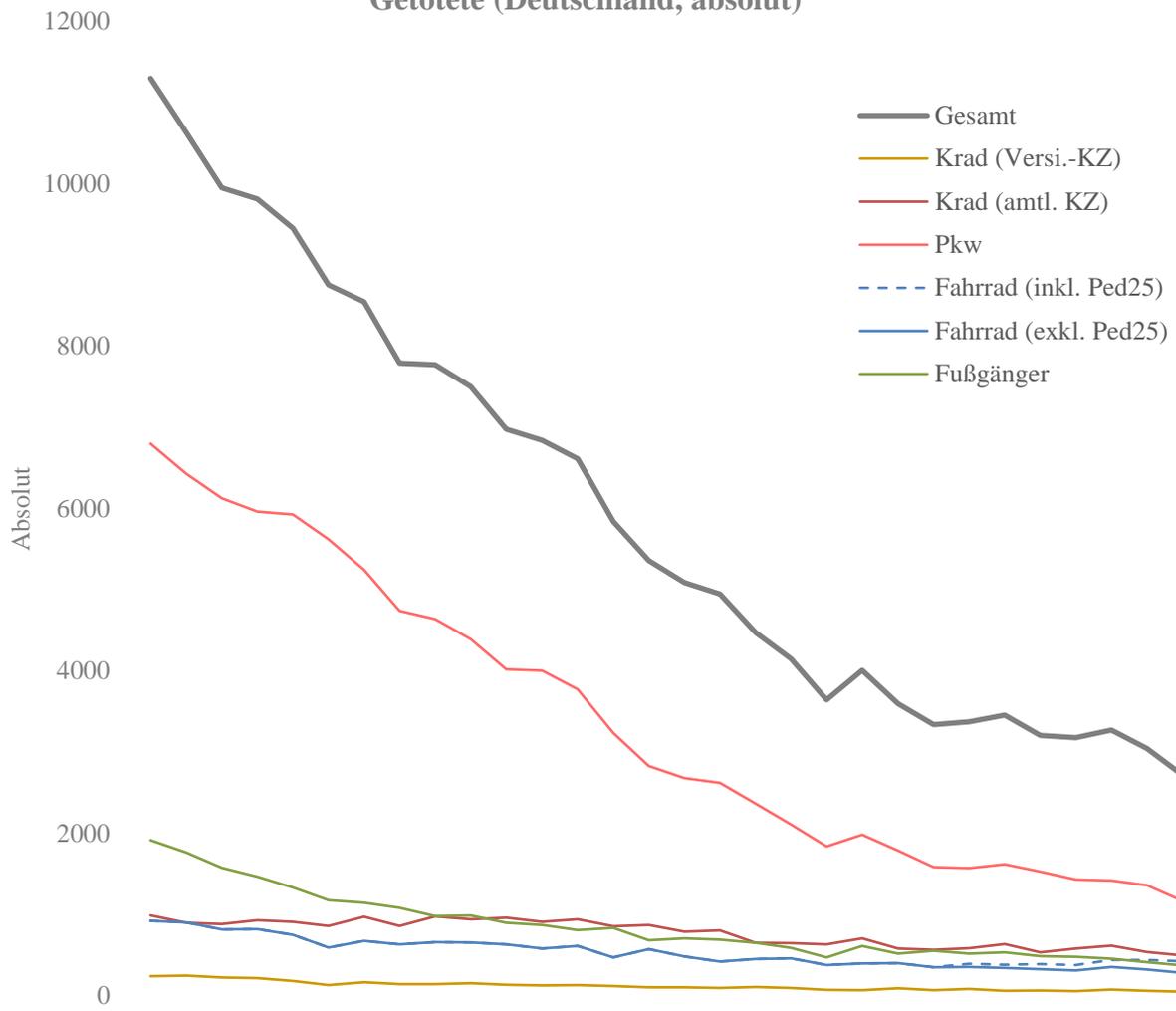
**4. Überschreiten-Unfall** – Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem Fahrzeug und einem Fußgänger auf der Fahrbahn, sofern dieser nicht in Längsrichtung ging und sofern das Fahrzeug nicht abgebogen ist. Dies gilt auch, wenn der Fußgänger nicht angefahren wurde. Ein Zusammenstoß mit einem Fußgänger, der sich in Längsrichtung auf der Fahrbahn bewegt, gehört zum Unfalltyp 6.

**5. Unfall durch ruhenden Verkehr** – 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. Unfälle mit Fahrzeugen, die nur verkehrsbedingt warten, zählen nicht dazu.

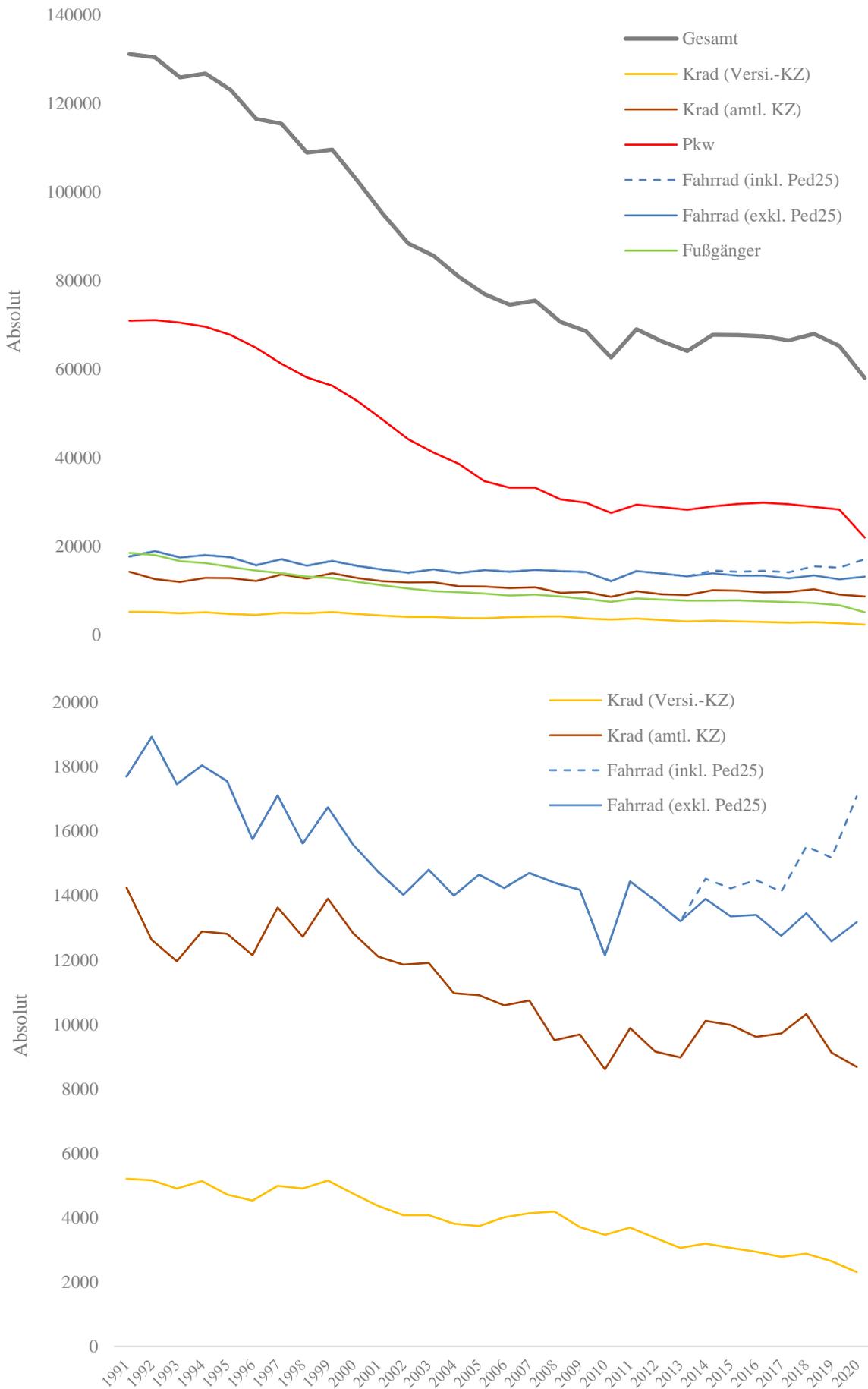
**6. Unfall im Längsverkehr** – Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen Verkehrsteilnehmern, die sich in gleicher oder entgegengesetzter Richtung bewegten, sofern dieser Konflikt nicht einem anderen Unfalltyp entspricht.

**7. Sonstiger Unfall** – Hierzu zählen alle Unfälle, die keinem anderen Unfalltyp zuzuordnen sind. Beispiele: Wenden, Rückwärtsfahren, Parker untereinander, Hindernis oder Tier auf der Fahrbahn, plötzlicher Fahrzeugschaden (Bremsversagen, Reifen-schäden o. ä.)“ ([2], S. 16).

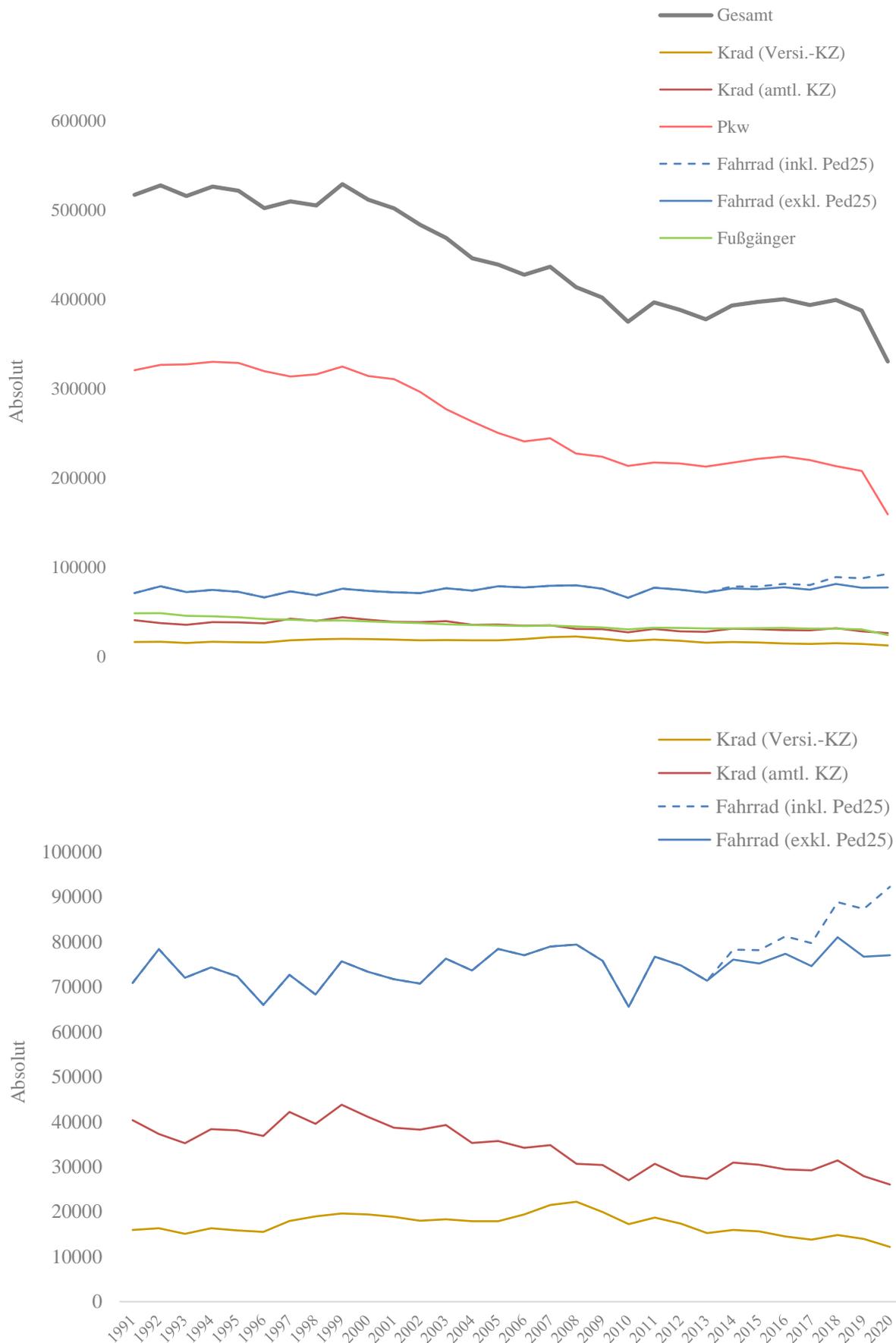
### Getötete (Deutschland, absolut)



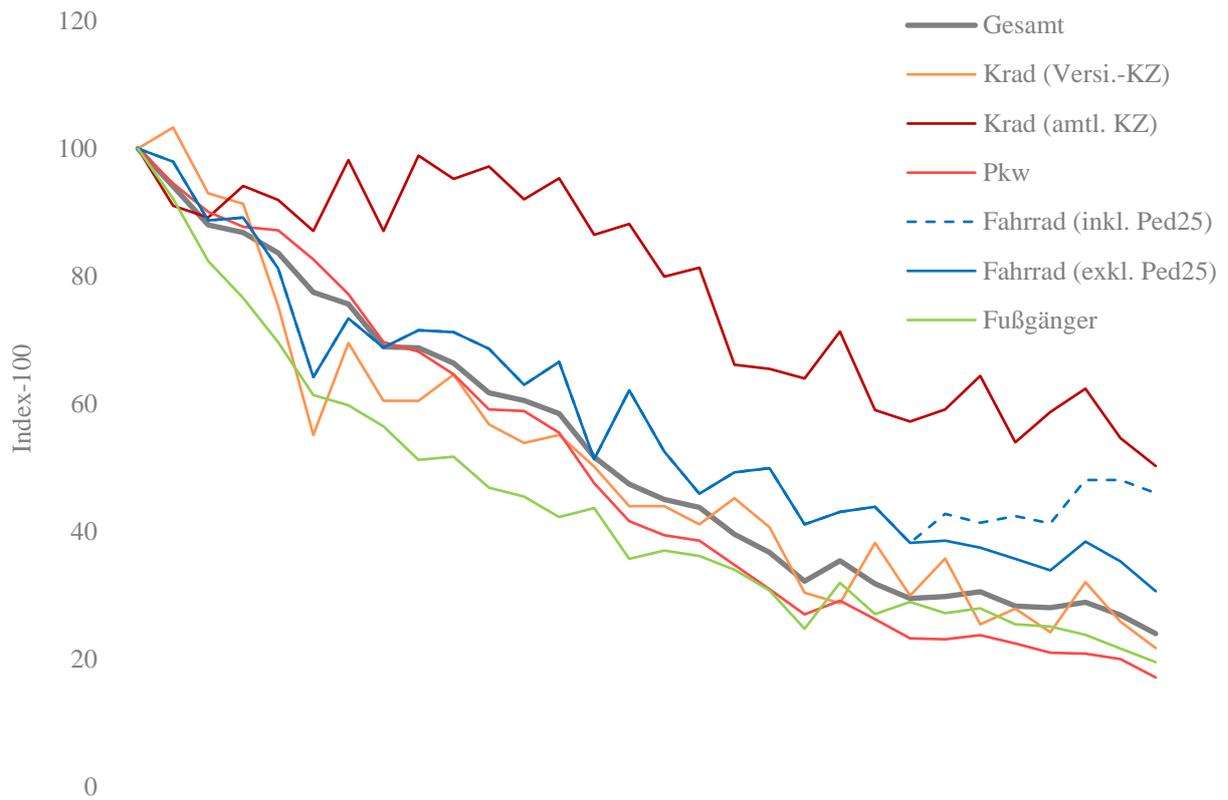
### Schwerverletzte (Deutschland, absolut)



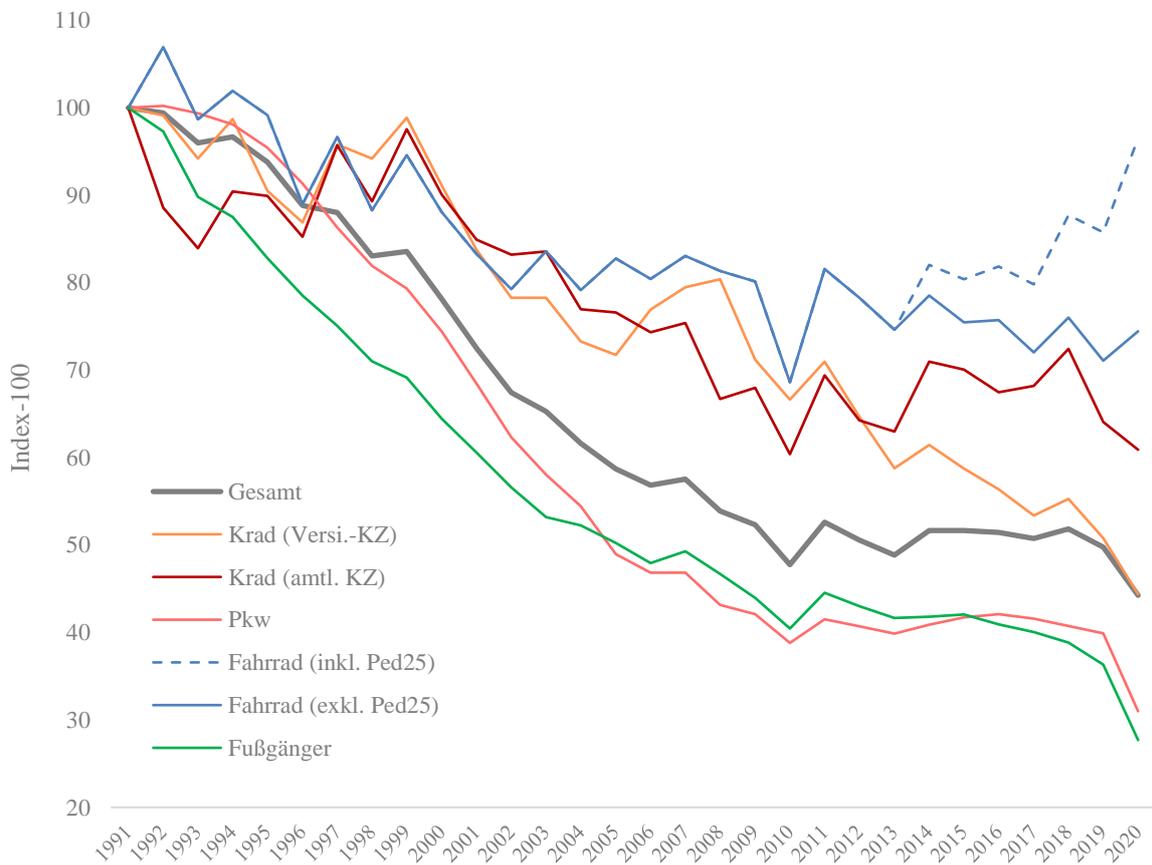
## Verunglückte (Deutschland, absolut)



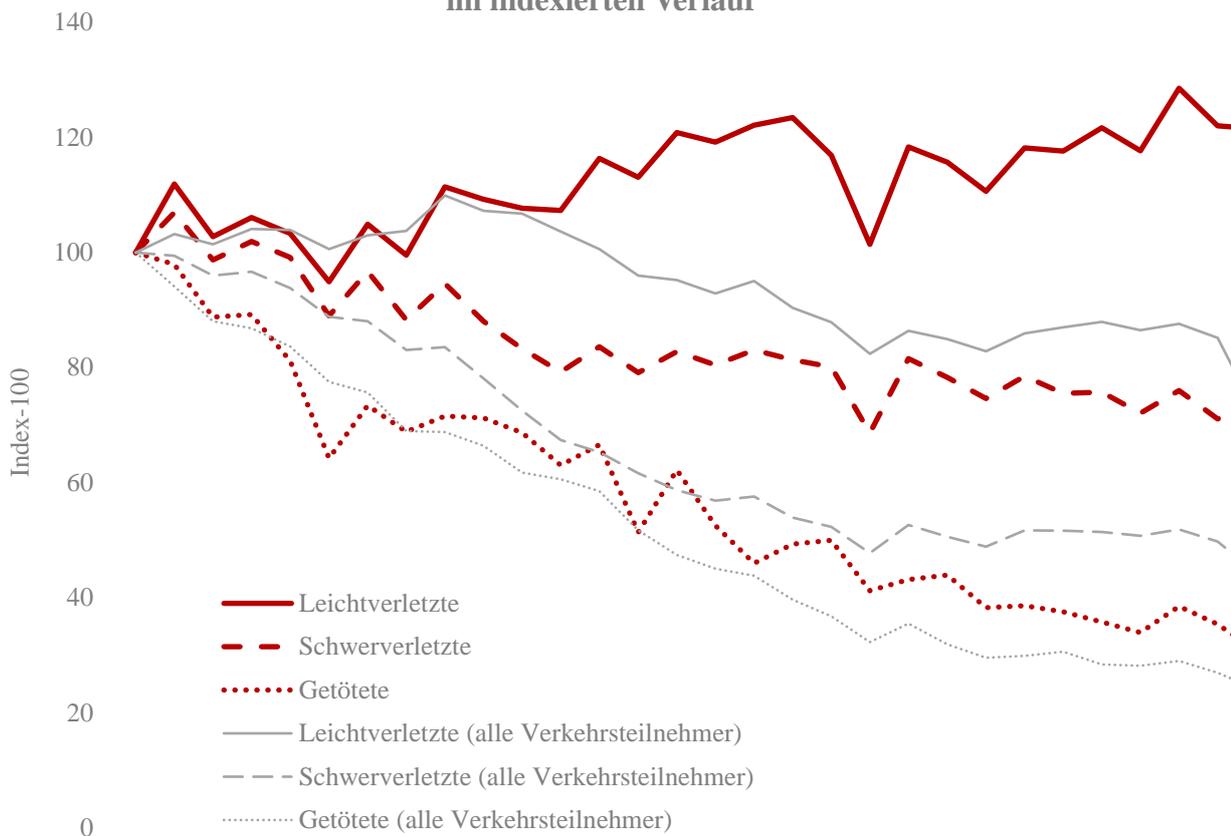
### Getötete im indexierten Verlauf



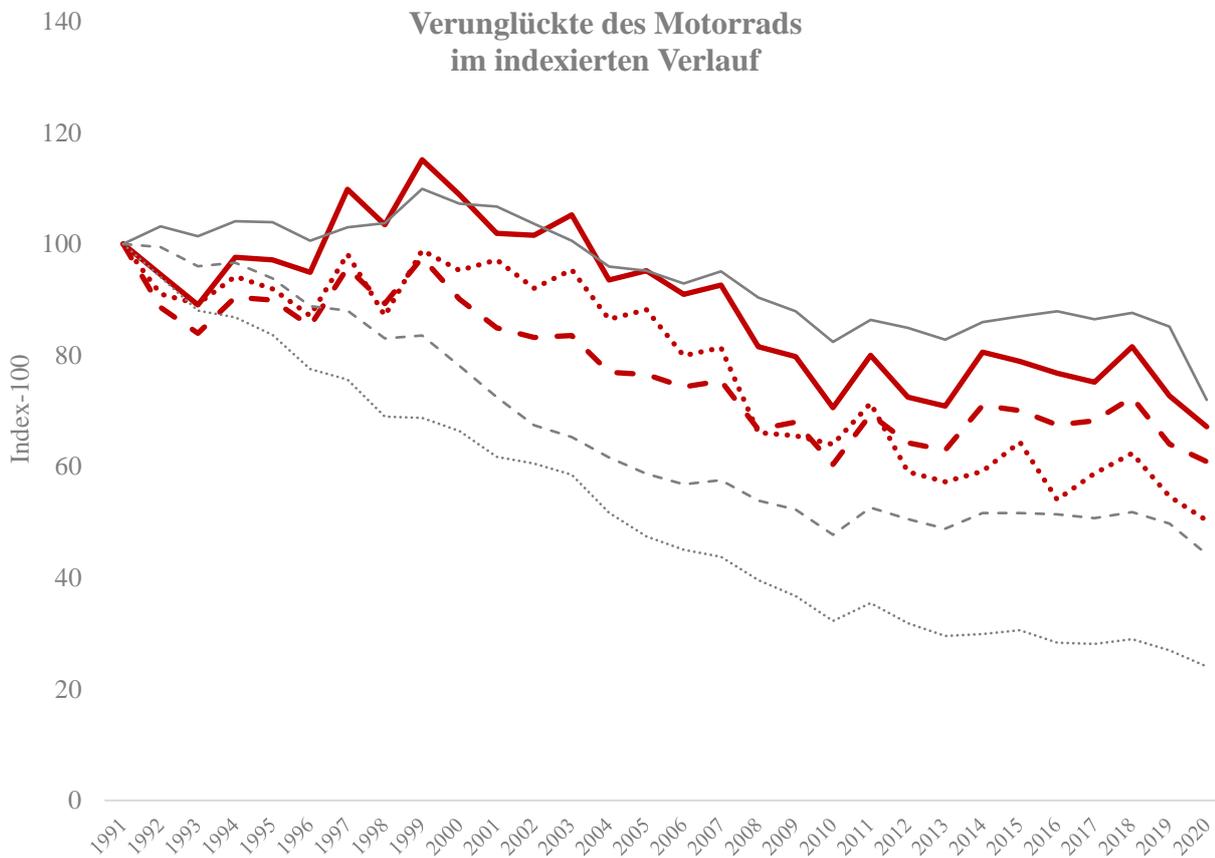
### Schwerverletzte im indexierten Verlauf



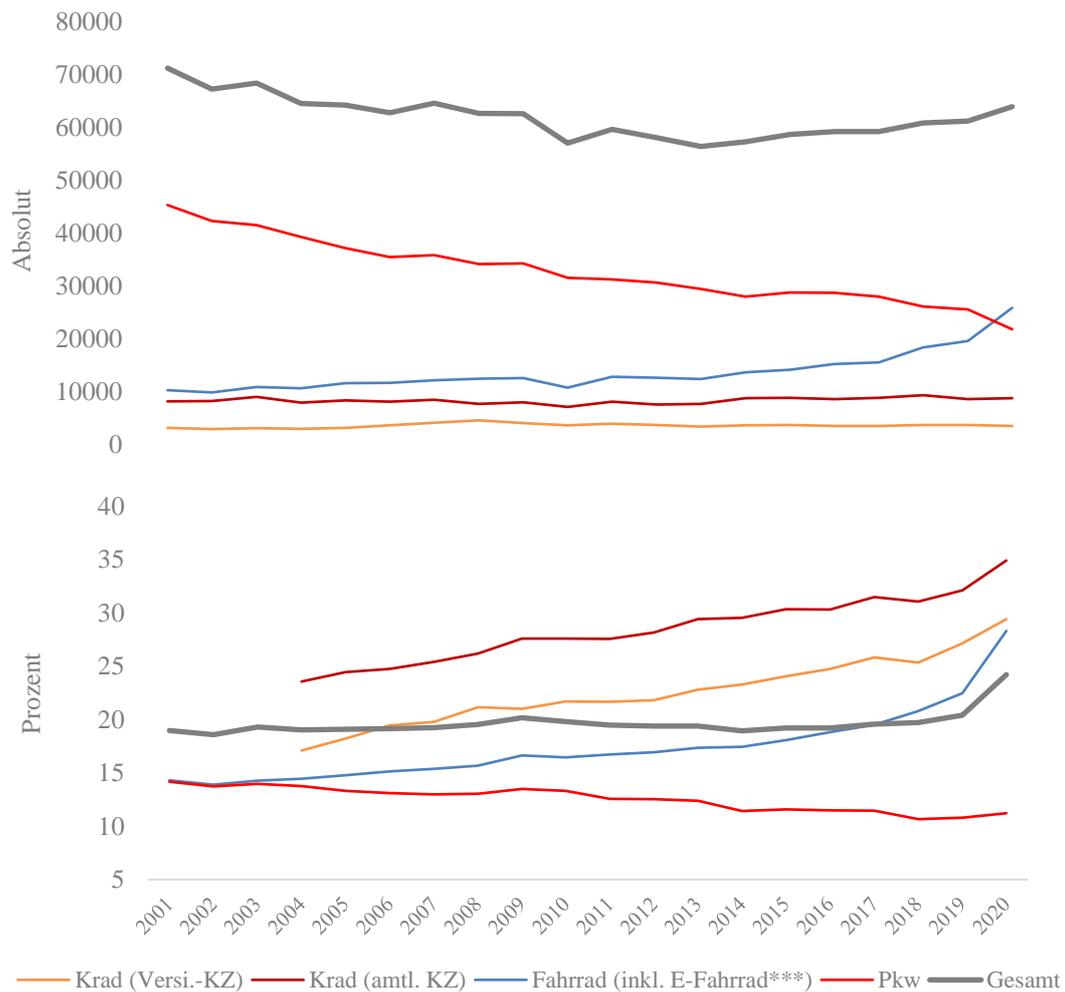
### Verunglückte des Fahrrads (ohne E-Fahrrad) im indexierten Verlauf



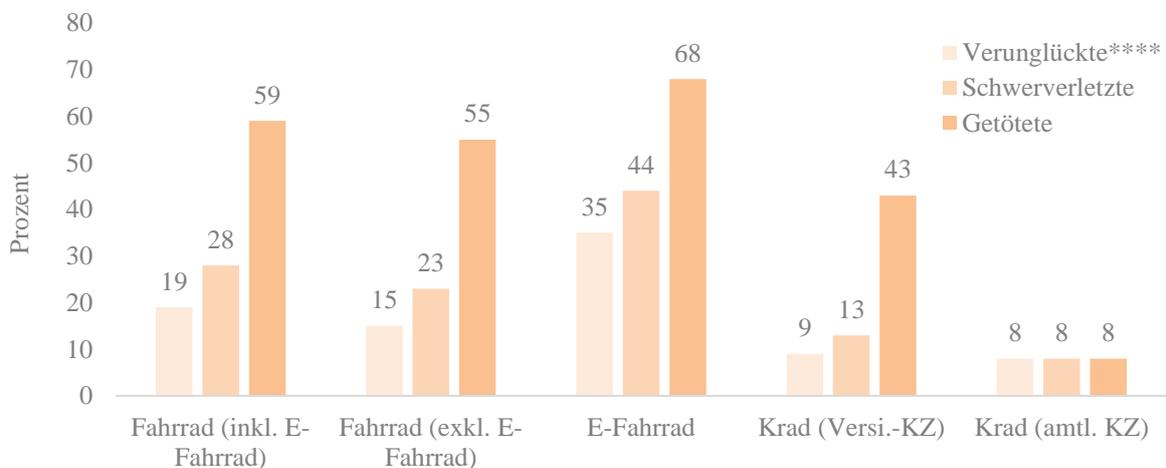
### Verunglückte des Motorrads im indexierten Verlauf



## Anhang 4 – Absolute Zahl der Alleinunfälle (oben) und Anteile\* (unten) an allen Unfällen unter Beteiligung der betreffenden Verkehrsbeteiligungsart in Deutschland\*\*

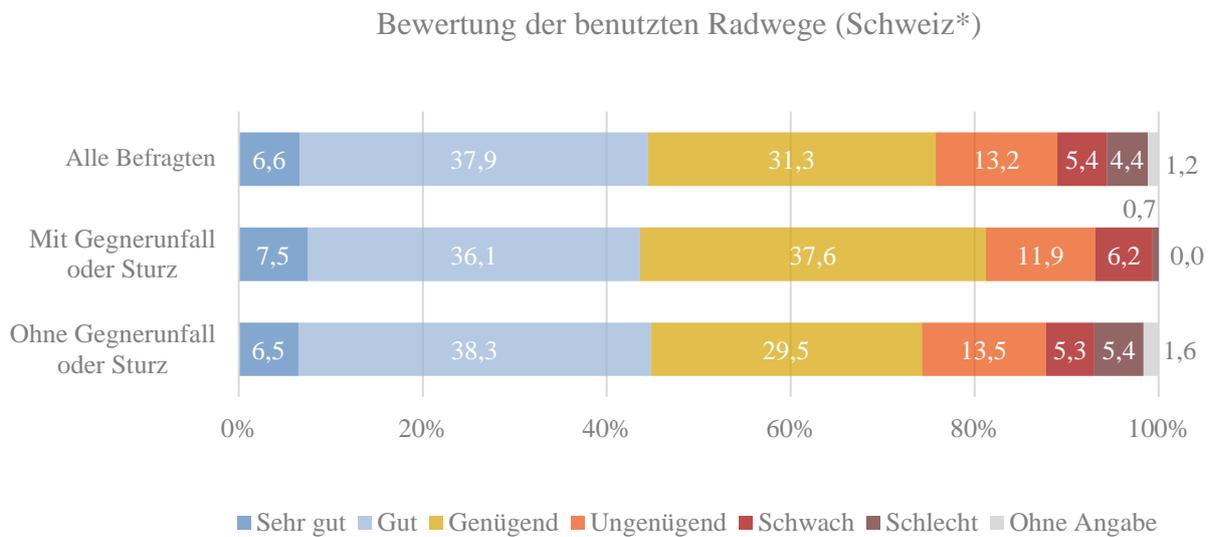
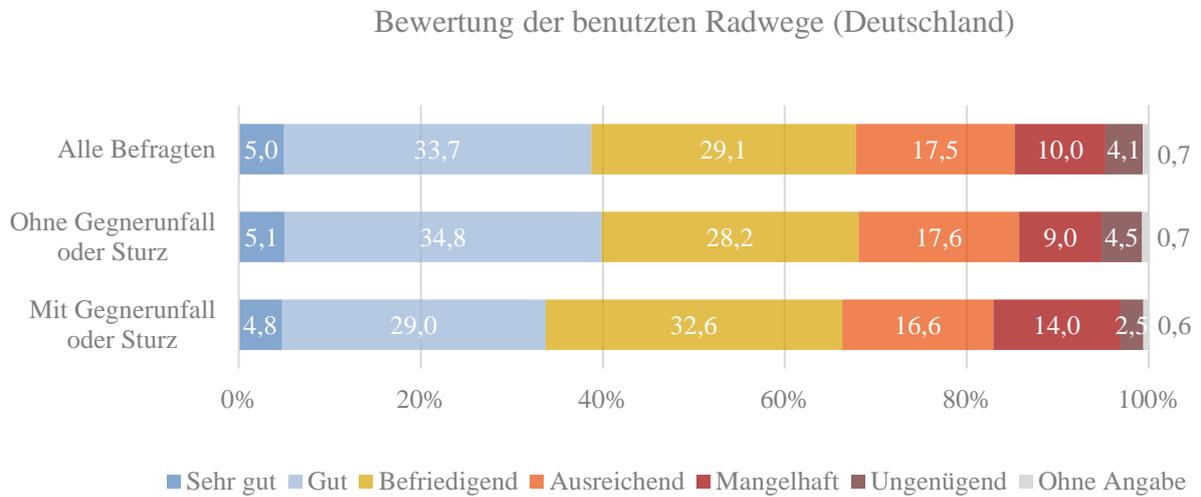


## Anhang 5 – Seniorenanteile verunglückter Zweiradfahrer und -fahrerinnen in Deutschland 2020



\*keine getrennten Gesamtdaten Krad-Versi./Krad-amtl.-KZ zwecks Anteilsbestimmung für 2001–2003; \*\*Gesamt ist gleich Gesamtverkehr inkl. aller auch nicht abgebildeter Verkehrsbeteiligungsarten; \*\*\*keine getrennten Alleinunfalldaten (E-Fahrrad seit 2014); \*\*\*\*ist gleich Summe schwer-/leichtverletzt, getötet; alle Daten AZT auf Datenbasis Destatis

## Anhang 6 – Benotung der benutzten Radwege, Gesamtstichprobe und nach Unfallereignis (Allianz Befragung)



\*deutsch- und französischsprachige schweizerische Bevölkerung

# Impressum

Zweiradsicherheit  
im Überblick

## Autor

Dr. Jörg Kubitzki  
AZT Automotive GmbH  
Allianz Zentrum für Technik

## Herausgeberin

Allianz Deutschland AG  
Dieselstraße 6, 85774 Unterföhring

## Ansprechpartnerin

Allianz Deutschland AG  
Unternehmenskommunikation  
Dieselstraße 6, 85774 Unterföhring  
www.allianzdeutschland.de  
c/o Christian Weishuber  
E-Mail: christian.weishuber@allianz.de

## Hinweise

Der vorliegende Forschungsbericht bedingt häufige Wortwiederholung. Zur leichteren Lesbarkeit wechselt er zwischen generischem Maskulinum, Genderneutralität, Genderdoppelnennung und deren Andeutung durch Worttrennung. Sofern nicht ausdrücklich erwähnt, sind stets alle Geschlechter gemeint.

Aufgrund häufiger Wiederholungsnotwendigkeit wird anstelle von „französischsprachiger“ Schweiz gelegentlich verkürzt von „französischer“ Schweiz gesprochen; dies gilt nur der gefälligeren Lesbarkeit.

## Rechtliche Hinweise

Der Bericht wurde sorgfältig erarbeitet. Eine Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Berichts kann jedoch nicht übernommen werden.

Der Bericht ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Diese Rechte dürfen nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung der Allianz Deutschland AG ausgeübt werden.

Die Bilder dieses Berichts sind urheberrechtlich geschützt und dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung der jeweiligen Rechteinhaber verwendet werden.

Foto Titel- und Umschlagrückseite: © Adobe Stock

ISBN 378-3-942022-11-8  
© Allianz Deutschland AG, 2021

