

Kurzanalyse

Sicherheit älterer Velo- und E-Bike-Fahrender

Inhalt

Inhalt

I.	Einleitung	3
II.	Unfallgeschehen	4
1.	Einordnung in das Unfallgeschehen	4
2.	Entwicklungen 2012 bis 2022	5
3.	Unfall- und Verletzungsrisiko	6
4.	Art der Verletzungen	7
5.	Unfallmerkmale	8
6.	Unfalltypen und Unfallursachen	9
6.1	Alleinunfälle	9
6.2	Kollisionen	10
III.	Einflussfaktoren	13
1.	Vulnerabilität älterer Personen	13
2.	Alters- und krankheitsbedingte Veränderungen	13
3.	Fahrkompetenz	14
4.	E-Bike-spezifische Einflussfaktoren	14
5.	Infrastruktur	15
IV.	Fazit und Massnahmen	16
1.	Fazit	16
2.	Massnahmen in Bezug auf die Infrastruktur	17
3.	Massnahmen in Bezug auf die Fahrzeuge	17
4.	Massnahmen in Bezug auf die Verkehrsteilnehmenden	18
V.	Anhang	20
	Quellenverzeichnis	21
	Impressum	24

I. Einleitung

Velo- und E-Bike-Fahrende gehören zu den vulnerablen Verkehrsteilnehmenden. Im Vergleich zu den anderen Arten der Verkehrsteilnahme haben sich die Velo- und E-Bike-Unfälle in den letzten Jahren weniger positiv entwickelt: Die Zahl der Velounfälle stagnierte, E-Bike-Unfälle nahmen massiv zu. Ältere Verkehrsteilnehmende (65 Jahre und älter) machen heute einen bedeutenden Anteil der mit dem Velo oder dem E-Bike schwer Verunfallten aus [1]. Wenn keine zusätzlichen Präventionsmassnahmen ergriffen werden, ist in Zukunft mit einer (weiteren) Zunahme dieser Unfälle zu rechnen: Gemäss den Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung des Bundesamts für Statistik wird im Jahr 2050 jede vierte Person in der Schweiz 65-jährig oder älter sein [2]. Zudem sind ältere Menschen immer häufiger mit Zweirädern¹ unterwegs: Beispielsweise haben die mindestens 65-Jährigen in der Schweiz 2021 mehr als 140 Millionen Kilometer mit E-Bikes zurückgelegt – das sind rund 100 Millionen Kilometer mehr als 2015 (Mikrozensus 2015 und 2021, Auswertungen BFU). Insgesamt fuhren ältere Personen im Jahr 2021 aber immer noch mehr Velo als E-Bike.

Die vorliegende Kurzanalyse beschreibt das Unfallgeschehen der älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden in der Schweiz sowie die zugrunde liegenden Ursachen und Einflussfaktoren. Darauf aufbauend werden Massnahmen zur Verbesserung der Sicherheit der älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden vorgeschlagen.

¹ Mit Zweirädern sind in diesem Bericht Velos und E-Bikes gemeint.

II. Unfallgeschehen

In diesem Kapitel wird das Unfallgeschehen der Velo- und E-Bike-Fahrenden ab 65 Jahren in der Schweiz beschrieben. Grundlage ist die amtliche Verkehrsunfallstatistik für die Jahre 2018 bis 2022, welche die polizeilich registrierten Unfälle enthält. Unfälle, die der Polizei nicht gemeldet werden, sind in der Unfallstatistik nicht enthalten. Insbesondere bei Unfällen ohne Beteiligung von anderen Verkehrsteilnehmenden ist von einer hohen Dunkelziffer auszugehen [3]. Diese ist in der hier gezeigten Analyse des Unfallgeschehens nicht berücksichtigt, wird aber bei der Diskussion möglicher Massnahmen miteinbezogen. Die Analyse beschränkt sich auf Unfälle, bei denen mindestens eine Person im Alter von 65 Jahren oder mehr mit dem Velo oder dem E-Bike schwer verletzt oder getötet wurde. Da ältere E-Bike-Fahrende grossmehrheitlich langsame E-Bikes fahren, werden die langsamen und schnellen E-Bikes in den Analysen nicht unterschieden.

1. Einordnung in das Unfallgeschehen

Im betrachteten Zeitraum verunfallten gemäss amtlicher Unfallstatistik pro Jahr durchschnittlich 1295 Personen schwer und 38 tödlich mit dem Velo oder dem E-Bike (Tabelle 1 im Anhang). 305 schwer und 21 tödlich verletzte Personen waren 65-jährig oder älter (24 % bzw. 55 %), die Mehrheit von ihnen war 65- bis 74-jährig. Im Vergleich zu ihrem Bevölkerungsanteil (19 %) sind ältere Personen insbesondere bei den schweren E-Bike-Unfällen übervertreten: Jede dritte mit dem E-Bike schwer verletzte Person ist 65-jährig oder älter, bei den tödlich Verunfallten sind es 70 % (Abbildung 1). Bei den Schwerverletzten bei Velounfällen entspricht der Anteil der Seniorinnen und Senioren ihrem Bevölkerungsanteil, bei den tödlichen Velounfällen liegt ihr Anteil mit 45 % deutlich darüber. Die hohen Anteile von älteren Personen bei den Getöteten sind auf deren erhöhte Verletzlichkeit zurückzuführen.

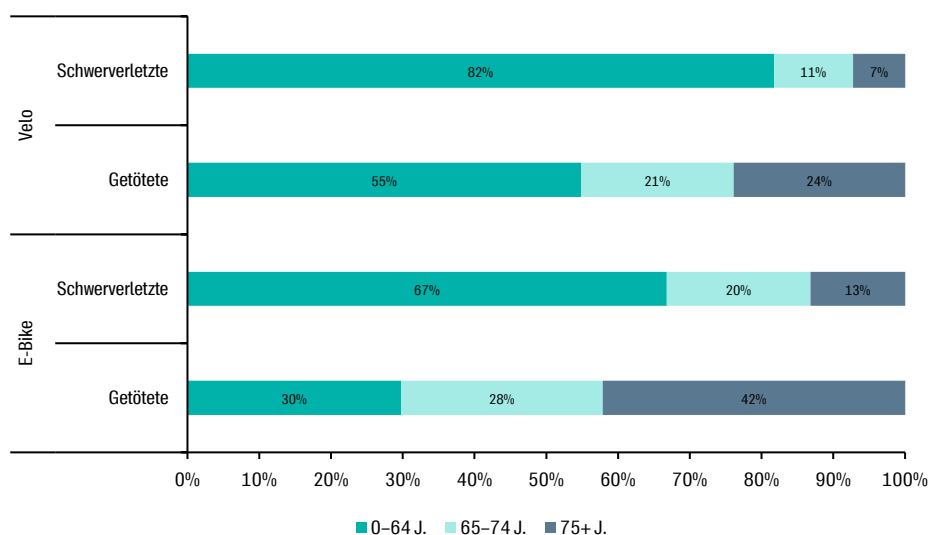


Abbildung 1: Verteilung der schweren Personenschäden von Velo- und E-Bike-Fahrenden nach Zweiradtyp, Alter und Verletzungsschwere, Ø 2018-2022

Die Letalität älterer Personen ist deutlich höher als bei jüngeren Personen (Abbildung 2). Am höchsten ist sie in der Altersgruppe ab 75 Jahren: 4 % der bei einem Velo- oder E-Bike-Unfall verletzten Personen dieser Altersgruppe sterben an den Unfallfolgen – rund zehnmal mehr als bei den 35- bis 44-Jährigen.

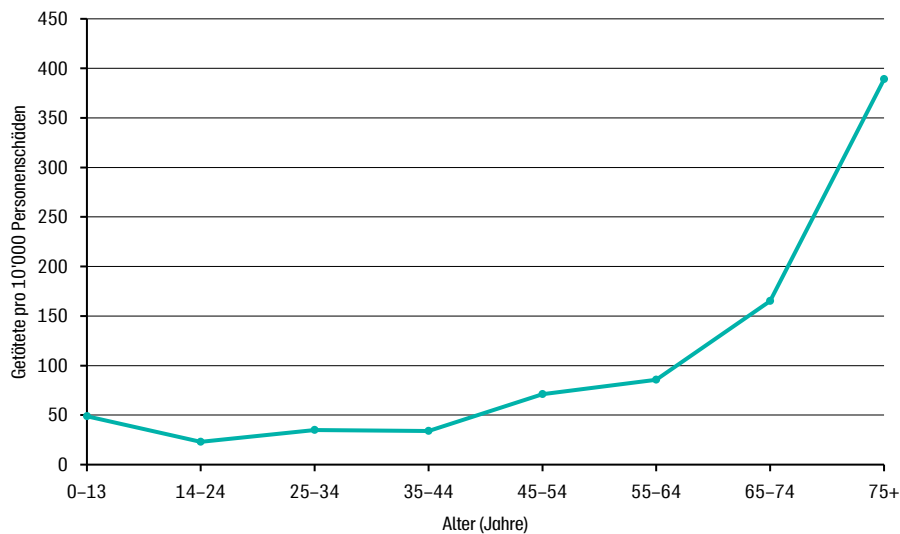


Abbildung 2: Letalität (Anzahl Getötete pro 10 000 Personenschäden) bei Velo- und E-Bike-Fahrenden nach Alter, Ø 2012-2022

2. Entwicklungen 2012 bis 2022

Im Zeitraum von 2012 bis 2022 zeigen sich bei den Velo- und den E-Bike-Unfällen der Seniorinnen und Senioren unterschiedliche Entwicklungen (Abbildung 3). 2012 waren die Velounfälle deutlich häufiger als die E-Bike-Unfälle, und über die folgenden 10 Jahre schwankte ihre Zahl nur leicht. Die E-Bike-Unfälle hingegen nahmen im gleichen Zeitraum stark zu (von 28 schweren Personenschäden auf 196).

Auch der Anteil älterer Personen an den schweren Zweiradunfällen nahm in diesem Zeitraum zu: Während 2012 jede fünfte schwer mit dem Velo oder E-Bike verunfallte Person 65-jährig oder älter war, war es 2022 jede vierte.

Seit dem Jahr 2020 verunfallen Personen ab 65 Jahren häufiger mit einem E-Bike als mit einem Velo. Dieser Anstieg dürfte auf die zunehmende Nutzung von E-Bikes zurückzuführen sein. Personen unter 65 Jahren verunfallten in diesen Jahren häufiger mit einem Velo als mit einem E-Bike.

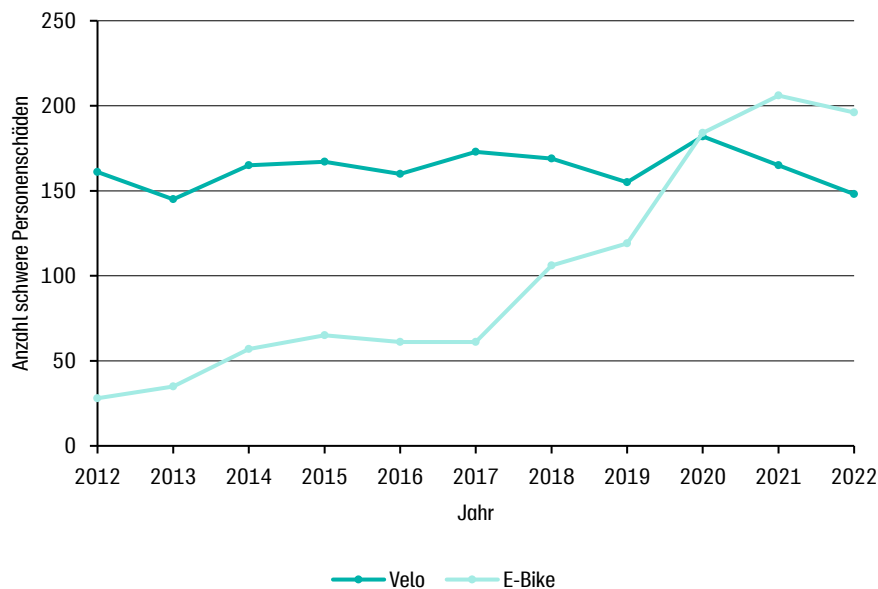


Abbildung 3: Schwere Personenschäden bei Velo- und E-Bike-Unfällen, 65-Jährige und ältere, 2012–2022

3. Unfall- und Verletzungsrisiko

Ältere Velo- und E-Bike-Fahrende haben bezogen auf ihre gefahrenen Kilometer ein deutlich höheres Risiko für schwere Unfälle als jüngere Personen (Abbildung 4). In allen Altersgruppen ist das kilometerbereinigte Risiko für einen schweren Unfall mit einem E-Bike höher als mit einem Velo. Das kilometerbereinigte Risiko für schwere Unfälle steigt bei beiden Zweiradtypen mit zunehmendem Alter an: Die Altersgruppe ab 75 Jahren hat mit dem Velo und dem E-Bike pro zurückgelegten Kilometer das höchste Risiko, schwer zu verunfallen. Dies ist vor allem auf ihre höhere Verletzlichkeit zurückzuführen und weniger auf eine höhere Unfallwahrscheinlichkeit an sich [4]. Da sich ältere Personen bei Unfällen schwerer verletzen als jüngere, erscheinen ihre Unfälle häufiger in der Statistik der schweren Unfälle. Unfälle von jüngeren Personen hingegen fließen oft nicht in diese Statistik ein, da sie sich häufig nicht oder nur leicht verletzen.

In allen Altersgruppen ist das kilometerbezogene Verletzungsrisiko mit dem E-Bike höher als mit dem Velo. Dieser Unterschied zeigte sich für die Schweiz bereits in früheren Analysen [3]. Internationale Studien sind diesbezüglich nicht eindeutig [5]. Eine Studie in Deutschland beispielsweise zeigte nur in einzelnen Altersgruppen ein erhöhtes Risiko von E-Bike-Fahrenden, u. a. bei Personen ab 80 Jahren [6].

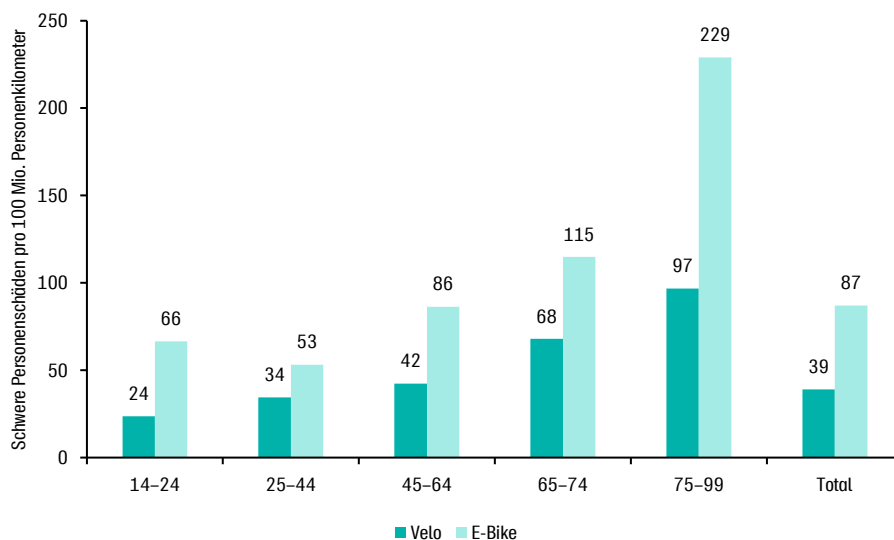


Abbildung 4: Schwere Personenschäden pro 100 Mio. Personenkilometer für Velo und E-Bike nach Alter, 2021

4. Art der Verletzungen

Bei der Mehrheit der Verletzungen älterer Velo- und E-Bike-Fahrender handelt es sich laut Unfallstatistik um leichte Verletzungen (61 %). In der Realität liegt dieser Anteil wohl noch höher, da die Dunkelziffer bei den leichten Unfällen höher ist als bei den schweren. Im Vergleich zu den Velo- und E-Bike-Fahrenden bis 64 Jahre ist der Anteil der leicht Verletzten bei den älteren Zweiradfahrenden jedoch tiefer.

Die Art der Verletzungen geht aus der polizeilichen Unfallstatistik der Schweiz nicht hervor. Spitaldaten aus den Niederlanden zeigen, dass Zweiradfahrende, die nach einer Kollision mit einem Motorfahrzeug hospitalisiert wurden, am häufigsten eine Schädel-Hirn-Verletzung aufweisen [7]. Dies zeigte sich in allen Altersgruppen, allerdings waren Hirnverletzungen bei den Personen unter 60 Jahren etwas häufiger als bei den älteren Personen. Bei schweren Unfällen ohne Beteiligung von Motorfahrzeugen zeigten sich bezüglich der Verletzungslokalisation Unterschiede zwischen den Altersgruppen. Während die unter 60-Jährigen auch bei diesen Unfällen am häufigsten eine Schädel-Hirn-Verletzung erlitten, verletzten sich Personen ab 60 Jahren am häufigsten im Hüftbereich. Bei den Personen ab 80 Jahren war dies zum Beispiel bei 42 % der Fall. An zweiter Stelle stehen auch bei den Personen ab 60 Jahren Schädel-Hirn-Verletzungen. Studien in der Schweiz und Deutschland zeigen, dass bei Unfällen mit E-Bikes auch Verletzungen der oberen Extremitäten relativ häufig sind (siehe [3]).

5. Unfallmerkmale

Mit dem Velo und dem E-Bike verunfallen mehr Männer als Frauen (Abbildung 5). Während die 14- bis 64-Jährigen hauptsächlich mit dem Velo verunfallen (68 %), verunfallen Personen ab 65 Jahren etwa gleich häufig mit dem Velo wie mit dem E-Bike. E-Bike-Unfälle ereignen sich in allen Altersgruppen mehrheitlich mit langsamen E-Bikes – bei den Personen ab 65 Jahren beträgt ihr Anteil 91 %.

Eine Mehrheit der Verunfallten trug zum Unfallzeitpunkt einen Helm, bei den 65- bis 74-Jährigen war der Anteil mit 66 % am höchsten. In allen Altersgruppen geschehen die meisten schweren Velo- und E-Bike-Unfälle innerorts. Während sich bei den älteren Personen mehr als 90 % der schweren Velo- und E-Bike-Unfälle tagsüber ereignen, verunfallt knapp ein Viertel der 14- bis 64-Jährigen in der Dämmerung oder nachts.

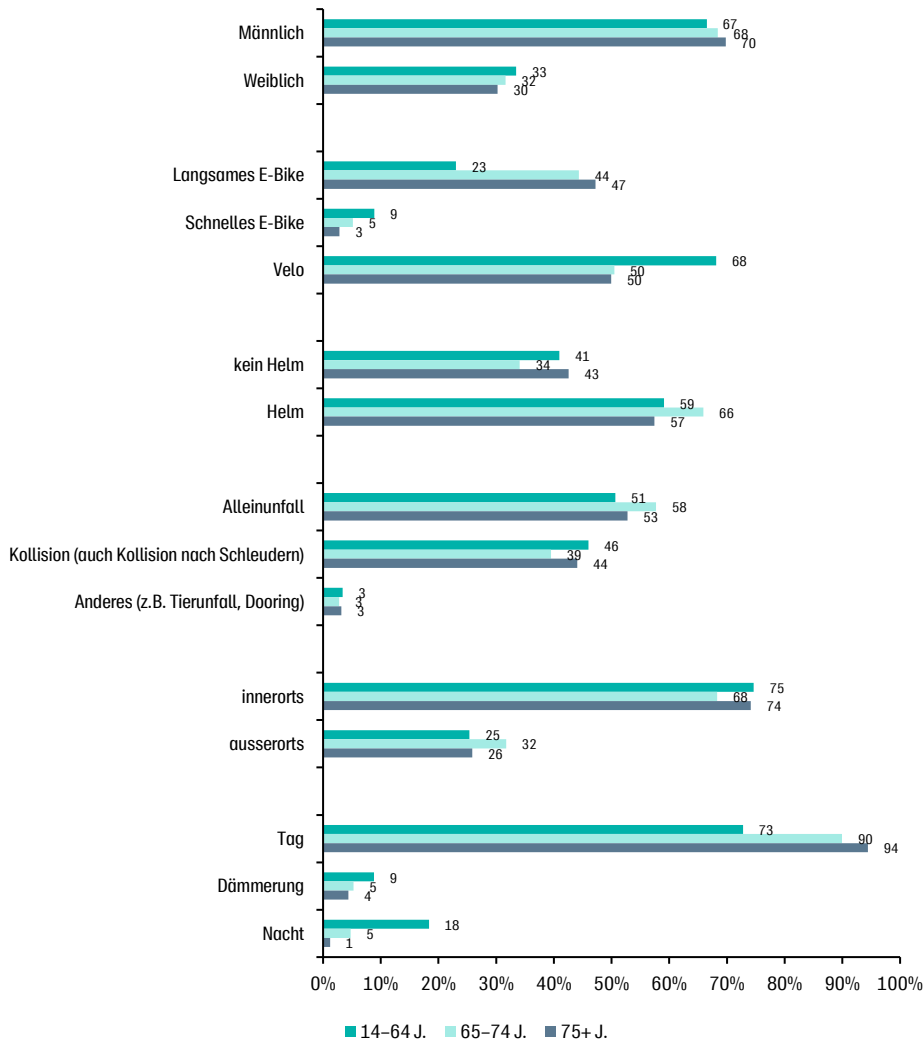


Abbildung 5: Verteilung der schweren Personenschäden bei Velo- und E-Bike-Fahrenden (ab 14 J.) nach ausgewählten Merkmalen und Alter, Ø 2018-2022

6. Unfalltypen und Unfallursachen

Insgesamt handelt es sich in etwas mehr als der Hälfte der schweren Velo- und E-Bike-Unfälle um Alleinunfälle (52 %).² Bei den älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden ist der Anteil der Alleinunfälle etwas höher (Abbildung 5). Mit dem E-Bike geschehen in allen Altersgruppen anteilmässig mehr Alleinunfälle als mit dem Velo (ohne Abbildung). Am zweithäufigsten sind Kollisionen mit anderen Verkehrsteilnehmenden: Bei den Seniorinnen und Senioren machen sie insgesamt 41 % aus, wobei der Anteil bei den 75-Jährigen und älteren etwas höher ist als bei den 65- bis 74-Jährigen.

6.1 Alleinunfälle

Etwa zwei Drittel der schweren Alleinunfälle ereignen sich auf geraden Strecken, etwa 20 % in Kurven (Abbildung 6). Diesbezüglich gibt es keine grossen Unterschiede zwischen älteren und jüngeren Zweiradfahrenden. Bezüglich der Ursachen der Alleinunfälle unterscheiden sich die Altersgruppen jedoch. Bei den jüngeren Personen ist Alkohol die häufigste Unfallursache (22 %). Bei den 65- bis 74-Jährigen spielt Alkohol eine deutlich geringere Rolle (8 %), bei den 75-Jährigen und älteren gibt es praktisch keine alkoholbedingten Alleinunfälle. Unaufmerksamkeit/Ablenkung spielt in allen Altersgruppen eine grosse Rolle. Bei den älteren Zweiradfahrenden wird sie häufiger als Unfallursache registriert als bei den jüngeren, ab 65 Jahren ist sie die häufigste Unfallursache (24 %). Fehlerhafte Fahrzeugbedienung (z. B. mangelnde Vertrautheit mit dem Fahrzeug, mangelhafte Manipulation) wird bei älteren Zweiradfahrenden in 13 % der Unfälle als Ursache registriert, bei jüngeren Personen etwas seltener (9 %). Auch körperliche/medizinische Probleme werden bei älteren Personen häufiger als Unfallursache erfasst, am häufigsten bei den Personen ab 75 Jahren (8 %). Oft handelt es sich dabei um einen Schwächezustand.

Aus der Literatur sind weitere Unfallursachen bzw. -hergänge bekannt. Bei älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden können Stürze auch beim Aufsteigen sowie beim Abbremsen/Absteigen passieren [8–10]. Verschiedene Studien (u. a. aus der Schweiz) zeigen, dass Ausrutschen, v. a. wegen einer rutschigen Strassenoberfläche, ein häufiger Hergang bei Alleinunfällen von Velo- oder E-Bike-Fahrenden ist [3,11,12]. E-Bike-Fahrende in der Schweiz gaben in einer Befragung als weitere Ursachen zu hohe Geschwindigkeit, Gleichgewichtsverlust, Eile, zu nahes Fahren am Randstein und zu starkes Bremsen an [3].

² Bei diesem Unfalltyp ist nur ein Fahrzeug (ein Velo oder E-Bike) beteiligt. Die Verunfallten können mit einem Objekt oder Hindernis kollidiert sein, aber nicht mit einem anderen Verkehrsteilnehmenden.

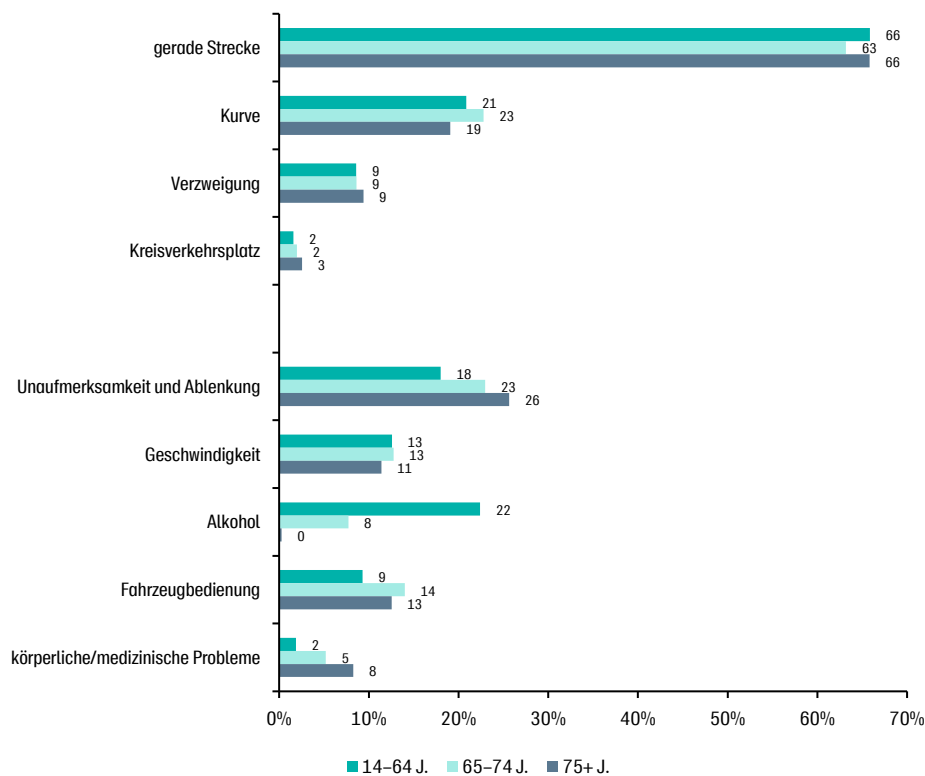


Abbildung 6: Unfallstelle und Hauptursachen bei schweren Alleinunfällen von Velo- und E-Bike-Fahrenden (ab 14 J.) nach Alter, Ø 2018–2022

6.2 Kollisionen

Etwas mehr als die Hälfte der Kollisionen der älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden ereignet sich an Knoten (41 % an Verzweigungen, 12 % an Kreiseln) (Abbildung 7). Bei den jüngeren Zweiradfahrenden liegt dieser Anteil etwas tiefer (50 %). Die Mehrheit der schweren Kollisionen von Velo- und E-Bike-Fahrenden wird von den Kollisionsgegnern verursacht – sowohl bei den jüngeren als auch bei den älteren Zweiradfahrenden (Abbildung 8 im Anhang). Bei Kollisionen von Zweiradfahrenden ab 65 Jahren sind die Zweiradfahrenden jedoch häufiger die Hauptverursachenden, als dies bei der Gruppe der unter 65-Jährigen der Fall ist (43 % vs. 36 %).

Die mit Abstand häufigste Ursache bei Kollisionen älterer Zweiradfahrender ist die Vortrittsmissachtung (55 %) – unabhängig davon, ob die Kollision von ihnen oder vom Kollisionsgegner verursacht wurde. Meist wird dabei das Signal «Kein Vortritt» missachtet. Unaufmerksamkeit und Ablenkung führen zu 7 % der Kollisionen und sind damit als Unfallursache bei Kollisionen deutlich weniger bedeutsam als bei Alleinunfällen.

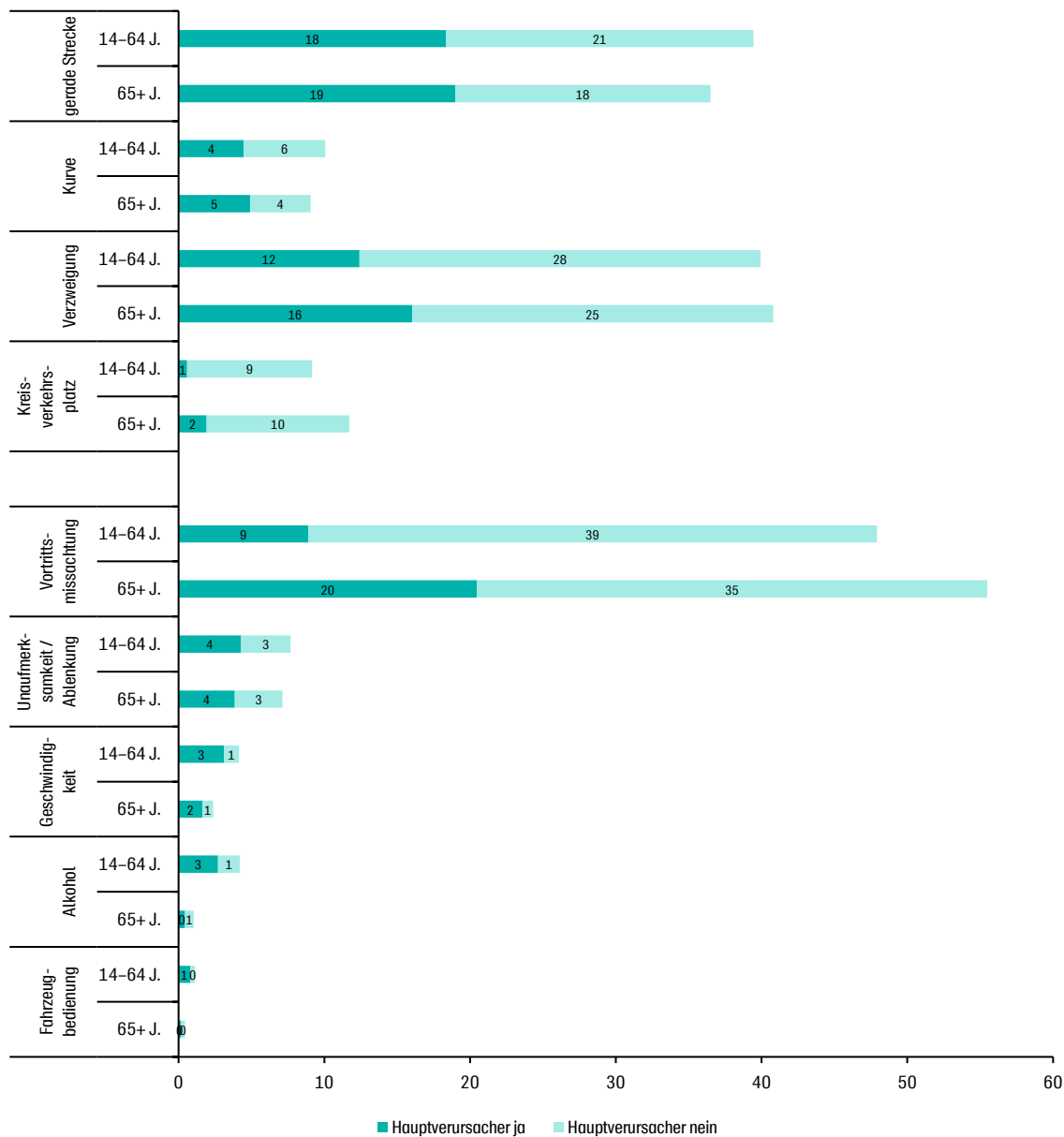


Abbildung 7: Unfallstelle und Hauptursachen bei schweren Kollisionen von Velo- und E-Bike-Fahrenden (ab 14 J.) nach Alter und Hauptverursacher, Ø 2018–2022³

³ Lesebeispiel zu Kollisionen an Verzweigungen, bei 65-Jährigen und älteren: Kollisionen an Verzweigungen machen 41 % der Kollisionen von 65-jährigen und älteren Zweiradfahrenden aus. Ein Teil dieser Kollisionen wurde durch die Zweiradfahrenden selbst verursacht (16 % der Kollisionen von älteren Zweiradfahrenden, Hauptverursacher ja), ein grösserer Teil durch die Kollisionsgegner (25 % der Kollisionen von älteren Zweiradfahrenden, Hauptverursacher nein).

Besonders hoch ist der Anteil der durch die Kollisionsgegner verursachten Unfälle in Kreiseln. Bei Kreiselunfällen befinden sich die älteren Zweiradfahrenden meist im Kreisel und kollidieren mit einem einfahrenden Fahrzeug, das den Vortritt missachtet.

Bei Kollisionen auf geraden Strecken (37 %) handelt es sich überwiegend um Überhol- und Auf-fahrnfälle.

Bei den Kollisionsgegnern der älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden handelt es sich in mehr als der Hälfte um Personenwagen (56 %), in 9 % um Velos, in je 5 % um Motorräder, E-Bikes, Fussgän-gerinnen und Fussgänger sowie schwere Motorfahrzeuge.

III. Einflussfaktoren

Es gibt verschiedene Einfluss- und Risikofaktoren für schwere Velo- und E-Bike-Unfälle (siehe z. B. [13]):

- Eigenschaften und Verhalten der Zweiradfahrenden: z. B. kognitive Leistungsfähigkeit, Gefahrenbewusstsein, verkehrsrelevantes Wissen, Sichtbarkeit, Alkoholeinfluss, Unaufmerksamkeit/Ablenkung, Schutzausrüstung (z. B. Helm)
- Eigenschaften der Fahrzeuge: z. B. fehlende Knautschzone, technische Mängel, Geschwindigkeit
- Eigenschaften und Verhalten der Kollisionsgegner: z. B. Vortrittsmissachtung, Ablenkung, Geschwindigkeit, Leistungsgrenzen
- Eigenschaften der Kollisionsgegner/-fahrzeuge: z. B. Frontaufbau und -festigkeit von Personwagen, Fahrerassistenzsysteme
- Eigenschaften der Strasseninfrastruktur: z. B. Temporegime, ungenügende Veloinfrastruktur, Knotengeometrie, Sichtweiten, Hindernisse, Oberflächenbeschaffenheit (z. B. Unebenheiten, Glätteis)

Bei älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden kommen die folgenden spezifischen Aspekte hinzu.

1. Vulnerabilität älterer Personen

Ältere Personen sind verletzlicher als jüngere. Dies führt dazu, dass sie bei Unfällen schwerer verletzt werden als jüngere Personen [14]. Die höhere Verletzlichkeit älterer Menschen ist einer der wichtigsten Gründe dafür, dass sie bei den schweren Personenschäden und insbesondere bei den Getöteten im Strassenverkehr übervertreten sind. Personen ab 65 Jahren haben denn auch die höchste Letalität aller Altersgruppen, unabhängig davon, ob sie mit dem Auto, dem Velo oder E-Bike, zu Fuss oder mit dem Motorrad unterwegs sind. Die höhere Vulnerabilität trägt auch zum höheren fahrleistungsbezogenen Verletzungsrisiko älterer Menschen z. B. beim Velo- und E-Bike-Fahren bei [15].

Die höhere Vulnerabilität älterer Personen zeigte sich auch in einer Befragung von E-Bike-Nutzenden zu Alleinunfällen in der Schweiz: Ältere E-Bike-Fahrende stürzen demnach nicht häufiger als jüngere, sie verletzen sich aber bei einem Sturz schwerer [3].

2. Alters- und krankheitsbedingte Veränderungen

Mit zunehmendem Alter nehmen die kognitiven, sensorischen und motorischen Fähigkeiten ab, und verschiedene Erkrankungen treten häufiger auf. Bei den kognitiven Fähigkeiten sind insbesondere Einschränkungen in der Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung sowie der räumlich-visuellen und der exekutiven Fähigkeiten relevant. Bei den sensorischen Einschränkungen sind Aspekte wie Geschwindigkeits- und Distanzeinschätzung, vermindertes Kontrastsehen oder Gesichtsfeldeinschränkungen von Bedeutung. Motorische Einschränkungen wie abnehmende Beweglichkeit und Kraft sowie Gleichgewichtsprobleme können sich ebenfalls negativ auf das Unfallrisiko auswirken. Zu den wichtigsten verkehrsrelevanten Erkrankungen gehören Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes mellitus sowie Demenzen und das Schlafapnoe-Syndrom [14]. Auch wenn sich viele Studien zu den Auswirkungen von altersbedingten Einschränkungen und Erkrankungen auf das Autofahren beziehen, dürften sich einige dieser Einschränkungen auch auf die Sicherheit beim Velo- und E-Bike-Fahren auswirken – allerdings wohl nicht im gleichen Ausmass wie beim Autofahren.

Während die Vulnerabilität in erster Linie dazu führt, dass sich ältere Menschen bei Unfällen schwerer verletzen als jüngere, können verschiedene alters- und krankheitsbedingte Veränderungen das Unfallrisiko erhöhen [14]. In diesem Zusammenhang sind auch Medikamente zu erwähnen – z. B. Beruhigungsmittel oder starke Schmerzmittel können sich negativ auf die Fahrfähigkeit auswirken. Dies ist insofern relevant, als ältere Menschen in der Regel mehr Medikamente einnehmen als jüngere.

Das allenfalls erhöhte Unfallrisiko kann jedoch durch ein angepasstes Verhalten ein Stück weit kompensiert werden. Dies wird von vielen älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden auch gemacht: Eine Studie in Deutschland zeigte z. B., dass ältere Velo- und E-Bike-Fahrende langsamer fahren als jüngere [16]. Dies wird u. a. darauf zurückgeführt, dass sie damit Defizite in der Reaktionsgeschwindigkeit kompensieren [17].

3. Fahrkompetenz

Unter dem Begriff Fahrkompetenz versteht man die erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die zum sicheren Führen eines Fahrzeugs erforderlich sind. Dazu gehören die Kenntnis der Verkehrsregeln und die technische Fahrzeugbedienung, aber auch kognitive und emotional-motivationale Faktoren wie die Gefahrenkognition oder die Selbsteinschätzung [18]. Es wird vermutet, dass einige ältere Velofahrende die Verkehrsregeln nicht genug kennen [13]. Allfällige Ausbildungen wie z. B. zum Erwerb des PW-Führerausweises liegen länger zurück, und seither sind zahlreiche neue Verkehrsregeln in Kraft getreten, mehr als bei jüngeren Personen. Aus einer Befragung in der Schweiz gibt es Hinweise, dass ältere Personen gewisse Verkehrsregeln wie die Vortrittsregelung in Tempo-30-Zonen tatsächlich etwas weniger gut kennen als jüngere (BFU-Befragung 2021, eigene Analysen).

Körperliche Einschränkungen wie eine reduzierte Beweglichkeit oder Kraft können dazu führen, dass ältere Menschen das Velo oder E-Bike weniger gut beherrschen als jüngere. Ein allfälliger Umstieg auf ein E-Bike erfordert zudem eine Umgewöhnung und Anpassung an die spezifischen Eigenschaften des E-Bikes. Dies kann ebenfalls, zumindest vorübergehend, zu einer ungenügenden Beherrschung des E-Bikes führen.

Die langjährige Erfahrung als Verkehrsteilnehmende dürfte die Gefahrenkognition älterer Personen zwar einerseits fördern. Andererseits haben ältere Personen aber eher Mühe, Informationen schnell zu verarbeiten, verschiedene Dinge gleichzeitig wahrzunehmen, den Schulterblick zu machen oder Fehler anderer Verkehrsteilnehmender zu kompensieren.

Eine korrekte Selbsteinschätzung ist für ältere Verkehrsteilnehmende von grösserer Bedeutung als für Personen im mittleren Alter: Ihr Gesundheitszustand und verschiedene verkehrsrelevante Fähigkeiten verändern sich stärker als bei jüngeren Personen. Es ist anzunehmen, dass die meisten älteren Velofahrenden ihre körperlichen Fähigkeiten relativ gut einschätzen können. In Bezug auf die kognitiven Funktionen scheint dies allerdings nicht im selben Ausmass gegeben zu sein [14]. Unklar ist jedoch, ob sie sich ihrer hohen körperlichen Verletzlichkeit ausreichend bewusst sind.

4. E-Bike-spezifische Einflussfaktoren

E-Bikes ermöglichen das Zweiradfahren auch Menschen, für die das Velofahren zu anstrengend wäre – und auch Fahrten über längere Distanzen. Dies erhöht die Exposition in dieser Altersgruppe und kann zu einem Anstieg der Unfallzahlen führen. E-Bikes unterscheiden sich zudem in einigen Aspekten von den konventionellen Velos [5].

Im Vergleich zu Velos können mit E-Bikes – insbesondere mit schnellen E-Bikes – höhere Geschwindigkeiten erreicht werden. Mit zunehmender Geschwindigkeit steigt allgemein das Unfallrisiko und im Falle eines Unfalls die Schwere der Verletzungen. Zudem wird die Geschwindigkeit von E-Bikes sowohl von den Nutzenden selbst als auch von anderen Verkehrsteilnehmenden oft unterschätzt [19]. Diese Fehleinschätzung kann zu gefährlichen Situationen und Kollisionen führen.

Auch das höhere Gewicht von E-Bikes spielt eine Rolle: Es kann das Auf- und Absteigen, das Manövrieren und das Balancieren bei tiefen Geschwindigkeiten erschweren [7]. Dies ist für ältere Personen von Bedeutung, da sie weniger Kraft und Gleichgewichtsfähigkeit haben und auch mehr Zeit für diese Manöver brauchen als jüngere [20]. Aufgrund des höheren Gewichts unterscheiden sich E-Bikes möglicherweise auch im Bremsverhalten von Velos. In Befragungen in Belgien und Dänemark gab je ein Drittel der älteren Befragten an, dass das Gewicht der grösste Nachteil des E-Bikes sei bzw. dass sie wegen des Gewichts Schwierigkeiten hätten, das Gleichgewicht zu halten [12,21].

5. Infrastruktur

Für die Sicherheit von Velo- und E-Bike-Fahrenden spielt auch die Gestaltung der Veloinfrastruktur eine wichtige Rolle [4]. Welche infrastrukturellen Aspekte speziell für ältere Velo- und E-Bike-Fahrende relevant sind, ist nicht genau bekannt [7]. Es ist jedoch davon auszugehen, dass viele Aspekte, die die Sicherheit von Velo- und E-Bike-Fahrenden generell betreffen (z. B. Sichtweiten, Mischverkehr), auch für die Sicherheit von älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden von Bedeutung sind.

Aufgrund ihrer höheren Vulnerabilität profitieren ältere Zweiradfahrende stärker als jüngere von Verkehrszonen mit Tempo 30. Aufgrund der alters- und krankheitsbedingten Einschränkungen älterer Personen (z. B. bei der Sehfähigkeit oder der Informationsverarbeitung) könnten zudem Aspekte wie das Vorhandensein und die Sichtbarkeit von Hindernissen, Unebenheiten im Bodenbelag, die Komplexität von Knoten oder die Verkehrsdichte in dieser Altersgruppe eine höhere Relevanz haben. Nebst der Gestaltung der Veloinfrastruktur ist auch ihr Zustand relevant für die Verkehrsteilnehmenden. Regelmässige Instandhaltung sowie Winterdienst tragen zu ihrer Sicherheit bei.

IV. Fazit und Massnahmen

1. Fazit

Ältere Velo- und E-Bike-Fahrende gehören zu den besonders vulnerablen Verkehrsteilnehmenden. Die Zahl der E-Bike-Unfälle älterer Menschen hat in den letzten Jahren stark zugenommen, und aufgrund der demografischen Entwicklung und der steigenden Mobilität (u. a. durch gezielte Veloförderung) ist mit einem weiteren Anstieg zu rechnen.

Wegen der höheren Verletzlichkeit von älteren Personen muss gerade bei ihnen die Vermeidung von Unfällen im Vordergrund stehen. Ergänzend braucht es aber auch Massnahmen zur Verringerung der Verletzungsschwere. Ein Schwerpunkt der Präventionsmassnahmen sollte auf den Alleinunfällen liegen: Sie machen gemäss der Unfallstatistik die Mehrheit der schweren Unfälle von älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden aus. Wegen der hohen Dunkelziffer bei diesen Unfällen dürften sie noch häufiger sein als in der Unfallstatistik abgebildet. In der Unfallstatistik werden Unaufmerksamkeit und Ablenkung als häufigste Hauptursachen von Alleinunfällen registriert. Verunfallte E-Bike-Fahrende geben zudem als Unfallursache oft die Infrastruktur inkl. Strassenzustand an [3]. Kollisionen ereignen sich hauptsächlich an Knoten und sind am häufigsten auf Vortrittsmissachtung zurückzuführen.

Generell sollten Massnahmen zur Prävention von Velo- und E-Bike-Unfällen an verschiedenen Ebenen ansetzen: bei der Infrastruktur, bei den Fahrzeugen und bei den Verkehrsteilnehmenden.

- Die Veloinfrastruktur muss sicher und attraktiv sein [22,23]. Sie soll möglichst selbsterklärend und vorhersehbar gestaltet sein, sodass sie intuitiv zu einem gewünschten Verhalten führt (Grundsatz der selbsterklärenden und fehlerverzeihenden Strassen). Das Veloinfrastrukturnetz soll zusammenhängend und durchgängig sein [23] und somit eine sichere Routenwahl ermöglichen.
- Das Potenzial von Tempo 30 soll ausgeschöpft werden. Tiefere Geschwindigkeiten führen zu weniger Unfällen und zu weniger folgenschweren Verletzungen.
- Bei der Planung der Verkehrsinfrastruktur sind auch Mobilitätstrends (z. B. Zunahme von Cargo-Bikes) und deren Folgen wie zunehmende Verkehrsdichte und steigender Platzbedarf auf der Veloinfrastruktur zu beachten.
- Die technischen Anforderungen an Velos und E-Bikes sollen eine möglichst sichere Nutzung gewährleisten (z. B. Anforderungen an Beleuchtung, Bremsen, Geschwindigkeit). E-Bikes sollen deutlicher als solche erkennbar und von konventionellen Velos unterscheidbar sein.
- Motorfahrzeuge sollen mit geeigneten Fahrerassistenzsystemen wie z. B. dem Notbremsassistenten mit Veloerkennung ausgerüstet werden (obligatorisch für Neufahrzeuge ab 2026).
- Das defensive, vorausschauende und partnerschaftliche Verhalten der Verkehrsteilnehmenden (Zweiradfahrende und Motorfahrzeuglenkende) soll gefördert und das Bewusstsein für die Problematik des Übersehens von Zweiradfahrenden soll gestärkt werden.
- Velo- und E-Bike-Fahrende sollen sich möglichst sichtbar machen (Licht, helle Kleidung, Leuchtwesten) und sich mit einem Helm schützen. Auch eine fahrbahnmittige Spurwahl vor und in Kurven kann die Sichtbarkeit erhöhen.
- Polizeikontrollen tragen dazu bei, dass nur geeignete Fahrzeuge genutzt werden und sich die Verkehrsteilnehmenden (Zweiradfahrende und Motorfahrzeuglenkende) an die Verkehrsregeln halten.

Diese Massnahmen, die generell für die Sicherheit von Velo- und E-Bike-Fahrenden empfohlen werden, dürften sich in der Regel auch positiv auf die Sicherheit der älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden auswirken. Die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Massnahmen dürften darüber hinaus insbesondere für die älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden von Bedeutung sein.

2. Massnahmen in Bezug auf die Infrastruktur

Um Alleinunfälle von älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden zu verhindern, sollte die Veloinfrastruktur so geplant werden, dass möglichst wenige nicht normkonforme Hindernisse wie Schwellen, Randsteine oder Tramschienen im Bereich der dem Velo zugewiesenen Flächen vorkommen. Bereits bestehende Infrastruktur soll regelmässig mit einer Road Safety Inspection diesbezüglich überprüft werden. Wichtig ist auch der regelmässige Unterhalt der Infrastruktur mit Reinigung, Winterdienst und Belagsreparaturen.

Zur Prävention von Kollisionen sind weitere Massnahmen notwendig. Geschwindigkeitsunterschiede zwischen Motorfahrzeugen und den Velo- bzw. E-Bike-Fahrenden können zu Konfliktsituationen und Kollisionen führen. Mit zunehmender Geschwindigkeit der Motorfahrzeuge steigt auch die Gefahr schwerer Verletzungen bei den Velo- und E-Bike-Fahrenden. Um Kollisionen möglichst zu verhindern, sollte die Veloinfrastruktur insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten der Motorfahrzeuge von deren Infrastruktur getrennt sein, z. B. in Form von Velowegen. Dies würde gemäss einer Befragung in Belgien auch den Präferenzen älterer Velofahrender entsprechen [24]. Auch eine vermehrte Umsetzung von Tempo 30 würde die Verkehrssicherheit innerorts erhöhen, insbesondere für vulnerable Verkehrsteilnehmende wie ältere Velo- und E-Bike-Fahrende [25]. Auf Verkehrsflächen mit einem hohen Aufkommen von Motorfahrzeugen sind Velo- und E-Bike-Fahrende allerdings auch bei Tempo 30 im Mischverkehr oft nicht ausreichend geschützt. Auch Geschwindigkeitsunterschiede zwischen verschiedenen Zweiradtypen können zu Konfliktsituationen und Kollisionen auf der Veloinfrastruktur führen. Eine zunehmende Nutzung der Veloinfrastruktur durch verschiedene Verkehrsteilnehmende kann entsprechende Anpassungen wie z. B. eine Verbreiterung der Verkehrsflächen notwendig machen. Zudem sollte die Velowegführung gerade innerorts richtungsgetreunt gestaltet werden.

Da ältere Personen oft mehr Zeit für die Informationsverarbeitung benötigen, dürften sie noch stärker als jüngere Verkehrsteilnehmende davon profitieren, wenn die Komplexität von Knoten möglichst reduziert wird, die Signalisation unmissverständlich und prägnant und die Sichtweiten ausreichend sind. Gerade in Kreiseln, wo ältere Zweiradfahrende besonders gefährdet sind, ist eine sorgfältige Planung der Infrastruktur (normkonform) zu gewährleisten. Das Linksabbiegen bereitet älteren Personen oft Schwierigkeiten und sollte daher durch geeignete Massnahmen (z. B. um indirektes Linksabbiegen zu ermöglichen) erleichtert werden [22]. Ausführliche Informationen zur sicheren Gestaltung der Infrastruktur für Velo- und E-Bike-Fahrende finden sich beispielsweise in [22,26–28]. In Anbetracht der demografischen Entwicklung sollten die Sicherheitsansprüche der älteren Verkehrsteilnehmenden in Normen und Richtlinien konsequent berücksichtigt werden.

3. Massnahmen in Bezug auf die Fahrzeuge

Idealerweise lassen sich ältere Personen beim Kauf eines Zweirads beraten, damit sie ein Modell wählen können, das ihren Fähigkeiten und Bedürfnissen entspricht und ein stabiles Fahrverhalten aufweist. Leichte Velos und solche mit tiefem Schwerpunkt sind gerade bei tiefen Geschwindigkeiten leichter zu manövrieren, und ein niedriger Rahmen sowie ein höhenverstellbarer Sattel erleichtern das Auf- und Absteigen [7,29]. Rückspiegel erleichtern insbesondere bei eingeschränk-

ter Beweglichkeit die Kontrolle des rückwärtigen Verkehrs und reduzieren ungewollte Fahrbewegungen beim Linksabbiegen [7], ein starkes Licht erhöht die eigene Sichtbarkeit und ermöglicht ein besseres Erkennen von Hindernissen oder Unebenheiten im Bodenbelag. Die seit dem 1. April 2022 geltende Tagfahrlichtpflicht auch für langsame E-Bikes⁴ ist aus Sicht der Unfallprävention positiv zu werten. Allenfalls könnte es sinnvoll sein, die Einhaltung dieser Pflicht zu kontrollieren. Eine Erhebung im Jahr 2022 zeigte, dass tagsüber eine von vier Personen auf einem langsamen E-Bike ohne Licht unterwegs war [15]. Beim Kauf eines E-Bikes sollten weitere Aspekte wie die Geschwindigkeit, Antiblockiersysteme oder die Lage des Motors berücksichtigt werden. Antiblockiersysteme bei E-Bikes erhöhen die Stabilität des Fahrzeugs beim Bremsen [30], und E-Bikes mit Mittel- oder auch Hinterradmotor zeigen in der Regel ein stabileres Fahrverhalten als solche mit Vorderradmotor [27]. Diskutiert werden auch Anfahrhilfen, die die Stabilität beim Anfahren fördern [29]. Für Personen mit ausgeprägten Gleichgewichtsstörungen wären allenfalls dreirädrige Fahrzeuge besser geeignet als Zweiräder [7]. Allerdings muss dabei auch berücksichtigt werden, dass diese Fahrzeuge kippen können und dass sie mehr Platz benötigen.

Von einigen Fahrerassistenzsystemen in Motorfahrzeugen erhofft man sich insbesondere für ältere Lenkende einen hohen Sicherheitsgewinn [14]. Wenn sich solche Systeme auf Zweiräder übertragen lassen, könnten sie dazu beitragen, das altersbedingt erhöhte Unfallrisiko älterer E-Bike-Fahrender zu senken. Getestet werden beispielsweise Assistenzsysteme, die den Verkehr überwachen und die Lenkenden in kritischen Situationen warnen (z. B. [31]) oder Systeme, die aktiv bei der Steuerung unterstützen, um Stürze bei tiefen Geschwindigkeiten zu verhindern [4]. Zusätzlich zur Wahl eines geeigneten Fahrzeugs ist es auch empfehlenswert, das Fahrzeug regelmässig zu warten und vor einer Fahrt die wichtigsten Funktionalitäten wie die Bremssysteme oder den Reifendruck zu prüfen.

4. Massnahmen in Bezug auf die Verkehrsteilnehmenden

Für verletzte Verkehrsteilnehmende wie ältere Velo- und E-Bike-Fahrende ist es besonders wichtig, sich defensiv und vorausschauend zu verhalten. Sie sollten sich insbesondere auch ihrer Fähigkeiten bzw. Einschränkungen und ihrer Verletzlichkeit bewusst sein und ihr Verhalten entsprechend anpassen. Diese Anpassung kann sowohl auf strategischer als auch auf operativer Ebene stattfinden. Gerade bei längeren Touren ist eine gute Planung sinnvoll: Dabei geht es insbesondere darum, die sicherste und den eigenen Fähigkeiten am ehesten entsprechende Route sowie einen verkehrsaarmen Zeitraum zu wählen. Auch sollte genügend Zeit für Pausen einberechnet werden. Dies setzt ein gewisses Gefahrenbewusstsein über die häufigsten Unfälle und Gefahrensituationen voraus und das Wissen, wie diese möglichst vermieden werden können. Dieses Wissen ist jedoch nicht immer vorhanden. Beispielsweise ist vielen Velo- und E-Bike-Fahrenden nicht bewusst, dass Kollisionen im Kreisverkehr meist durch eine Vortrittsmissachtung des in den Kreisverkehr einfahrenden Personenwagens verursacht werden [26]. Dies kann zu einem falschen Sicherheitsgefühl im Kreisverkehr führen und möglicherweise das Risiko von Kollisionen zwischen Autos und Zweirädern erhöhen. E-Bike-Fahrende sollten sich zudem bewusst sein, dass ihre Geschwindigkeit von den anderen Verkehrsteilnehmenden oft unterschätzt wird. Sensibilisierungsmassnahmen zu den häufigsten Unfallursachen/-hergängen und Unfalltypen sowie konkrete Handlungsempfehlungen zur Reduktion des Unfallrisikos sind daher wichtig. Dazu eignen sich auch Kurse, insbesondere für Personen, die neu mit einem E-Bike fahren möchten und/oder wenig Fahrpraxis haben. In den Kursen können einerseits Fahrtechniken und schwierige Manöver in einem geschützten Rahmen geübt werden, andererseits können Informationen über Verkehrsregeln, kritische Situationen, sicherheitsförderndes Verhalten wie mittiges Fahren im Kreisverkehr etc. vermittelt

⁴ Siehe [Fahren mit Licht am Tag für E-Bikes ab 1. April 2022 \(admin.ch\)](#)

werden. Eine Studie in Deutschland hat gezeigt, dass ältere Personen nach einem speziell für diese Altersgruppe entwickelten Trainingsprogramm auf dem Zweirad weniger Fehler beim Fahren machen als Personen aus der Kontrollgruppe [32]. Die «Unfallforschung der Versicherer» beispielsweise hat schon vor Jahren ein Trainingsprogramm speziell für ältere Velo- und inzwischen auch E-Bike-Fahrende entwickelt.⁵ Inzwischen bieten verschiedene Organisationen entsprechende Kurse an. In der Ausbildung der Instruktoren und Instruktorinnen von E-Bike-Fahrkursen wird dem Thema risikokompetentes und sicheres Verhalten beim Fahren heute ein hoher Stellenwert eingeräumt.⁶

Ein Teil der Kollisionen aufgrund von Vortrittsmissachtungen könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Velo- oder E-Bike-Fahrenden von den Kollisionsgegnern übersehen oder zu spät erkannt wurden. Gemäss einer dänischen Studie könnten rund 40 % der Kollisionen von Velofahrenden mit anderen Verkehrsteilnehmenden durch das Tragen einer gelben Leuchtjacke verhindert werden [33]. In der Schweiz trugen 2022 nur wenige ältere Velo- und E-Bike-Fahrende eine Leuchtweste [15]. Informations- und Sensibilisierungsmassnahmen zur Förderung von Leuchtwesten auch bei älteren Zweiradfahrenden sind daher empfehlenswert.

Das Risiko einer Kopfverletzung kann durch das Tragen eines Helms deutlich reduziert werden (z. B. [34]). Erhebungen zeigen, dass die älteren Velofahrenden trotz ihrer höheren Verletzlichkeit seltener einen Helm tragen als die jüngeren [35]. Derzeit besteht in der Schweiz ein Helmobligatorium für schnelle E-Bikes, nicht aber für Velos und langsame E-Bikes. Aus präventiver Sicht wäre ein Helmobligatorium auch für Letztere zu begrüssen. In einer Befragung in der Schweiz stimmten drei von vier Befragten einem solchen für Lenkerinnen und Lenker von langsamen E-Bikes (eher) zu [36]. Solange kein Obligatorium besteht, braucht es weitere Informations- und Sensibilisierungsmassnahmen, um das Tragen von Velohelmen zu fördern, insbesondere auch bei älteren Personen. Seit einigen Jahren sind Helme erhältlich, die einen grösseren Teil des Kopfes abdecken und für höhere Geschwindigkeiten ausgelegt sind [5]. Für E-Bikes, insbesondere für schnelle, sind diese zu empfehlen.

⁵ Siehe [Trainingsprogramm für Fahrrad und Pedelec \(udv.de\)](#)

⁶ Z. B. Kurse zum «Certified E-Bike-Instructor BFU / BPA», [Handbuch-sicher-mobil-Handbuch-fuer-Moderierende.pdf \(dvr.de\)](#)

V. Anhang

Alter	Langsames E-Bike		Schnelles E-Bike		Velo		Total	
	Schwerverletzte	Getötete	Schwerverletzte	Getötete	Schwerverletzte	Getötete	Schwerverletzte	Getötete
0-17	9	0	2	0	74	1	84	1
18-44	71	1	28	0	282	4	381	5
45-64	139	4	56	0	331	7	526	11
65-74	82	4	10	0	93	5	184	9
75+	57	6	3	1	61	5	121	12
Total	357	14	98	1	840	23	1295	38

Tabelle 1: Schwere Personenschäden bei Velo- und E-Bike-Fahrenden, jährlicher Durchschnitt 2018-2022

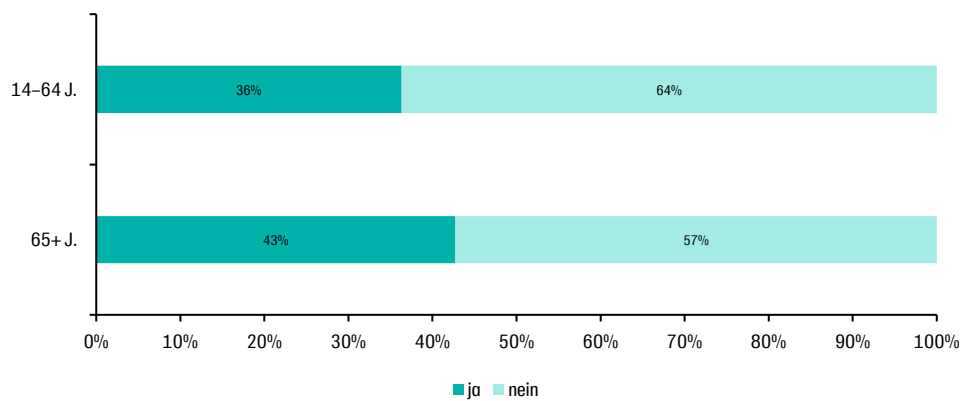


Abbildung 8: Hauptverursachende (ja) bei schweren Kollisionen von Velo- und E-Bike-Fahrenden (ab 14 J.) nach Alter, Ø 2018-2022

Quellenverzeichnis

- [1] Hertach P, Achermann Stürmer Y, Allenbach R et al. *Sinus 2022: Sicherheitsniveau und Unfallgeschehen im Strassenverkehr 2021*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2022. DOI:10.13100/bfu.2.469.01.2022.
- [2] Kohli R, Babel J, Deplazes J. *Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz und der Kantone: 2020–2050*. Neuenburg: Bundesamt für Statistik BFS; 2020.
- [3] Hertach P, Uhr A. *Sicherheit von E-Bikes im Strassenverkehr: Handlungsbedarf und -möglichkeiten*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2022. DOI:10.13100/bfu.2.464.01.2022.
- [4] *Cyclists*. The Hague: SWOV; 2023.
- [5] Institute for Road Safety Research SWOV. *Pedelecs and speed pedelecs*. The Hague; 2022. SWOV Fact sheet.
- [6] Gaster K, Gehlert T. *Unfallrisiko von Pedelec-Fahrer:innen*. Berlin: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. GDV; 2022. Forschungsbericht GDV Nr. 81.
- [7] SWOV, Hg. *Oudere fietsers: Ongevallen met oudere fietsers en factoren die daarbij een rol spelen*. Den Haag; 2020.
- [8] Schepers JP, Fishman E, Hertog P den et al. The safety of electrically assisted bicycles compared to classic bicycles. *Accid Anal Prev*. 2014; 73: 174–180. DOI:10.1016/j.aap.2014.09.010.
- [9] Vlakveld WP. *Elektrische fietsen en speed-pedelecs: kennis over de verkeersveiligheid*. Den Haag: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV; 2016. SWOV-rapport R-2016-7.
- [10] Dubbeldam R, Baten C, Straathof P et al. The different ways to get on and off a bicycle for young and old. *Saf Sci*. 2017; 92: 318–329. DOI:10.1016/j.ssci.2016.01.010.
- [11] Utriainen R, O'Hern S, Pöllänen M. Review on single-bicycle crashes in the recent scientific literature. *Transport Reviews*. 2023; 43(2): 159–177. DOI:10.1080/01441647.2022.2055674.
- [12] van Cauwenberg J, Bourdeaudhuij I de, Clarys P et al. E-bikes among older adults: Benefits, disadvantages, usage and crash characteristics. *Transportation*. 2019; 46(6): 2151–2172. DOI:10.1007/s11116-018-9919-y.
- [13] Walter E, Achermann Stürmer Y, Scaramuzza G et al. *Fahrradverkehr*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2012. Sicherheitsdossier Nr. 08.
- [14] Uhr A, Ewert U, Scaramuzza G et al. *Sicherheit älterer Verkehrsteilnehmer*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2016. Sicherheitsdossier Nr. 14. DOI:10.13100/bfu.2.271.01.
- [15] Hertach P, Achermann Stürmer Y, Allenbach R et al. *Sinus 2023: Sicherheitsniveau und Unfallgeschehen im Strassenverkehr 2022*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2023. DOI:10.13100/bfu.2.501.01.2023.
- [16] Schleinitz K, Petzoldt T, Franke-Bartholdt L et al. The German naturalistic cycling study – Comparing cycling speed of riders of different e-bikes and conventional bicycles. *Saf Sci*. 2017; 92: 290–297.

- [17] Schleinitz K. *Cyclists' road safety: Do bicycle type, age and infrastructure characteristics matter?*: Technische Universität Chemnitz; 2016.
- [18] Hertach P, Uhr A, Niemann S et al. *Beeinträchtigte Fahrfähigkeit von Motorfahrzeuglenkenden*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2020. Sicherheitsdossier 2.361. DOI:10.13100/BFU.2.361.01.
- [19] Schleinitz K, Petzoldt T, Krems JF, Gehlert T. The influence of speed, cyclists' age, pedaling frequency, and observer age on observers' time to arrival judgments of approaching bicycles and e-bikes. *Accid Anal Prev*. 2016; 92: 113–121. DOI:10.1016/j.aap.2016.03.020.
- [20] Twisk DAM, Platteel S, Lovegrove GR. An experiment on rider stability while mounting: Comparing middle-aged and elderly cyclists on pedelecs and conventional bicycles. *Accid Anal Prev*. 2017; 105: 109–116. DOI:10.1016/j.aap.2017.01.004.
- [21] Haustein S, Møller M. E-bike safety: Individual-level factors and incident characteristics. *J Transp Health*. 2016; 3(3): 386–394. DOI:10.1016/j.jth.2016.07.001.
- [22] Eberling P, Scaramuzza G, Uhr A. *Veloförderung und Verkehrssicherheit – ein Widerspruch?: Infrastrukturmassnahmen unter der Lupe*. Bern: Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU; 2018.
- [23] Bundesamt für Strassen ASTRA. *Der Bundesrat verabschiedet die Botschaft zum Veloweggesetz*. Bern; 2021. <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/dokumentation/medienmitteilungen/anzeige-meldungen.msg-id-83564.html>. Zugriff am 08.06.2021.
- [24] van Cauwenberg J, Bourdeaudhuij I de, Clarys P et al. Older adults' environmental preferences for transportation cycling. *J Transp Health*. 2019; 13: 185–199. DOI:10.1016/j.jth.2019.03.014.
- [25] BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung. *Mit Tempo 30 die Verkehrssicherheit erhöhen: Fakten und Argumente*. Bern: BFU; 2020.
- [26] Uhr A. *Verkehrssicherheit von Velos und E-Bikes im Kreisell*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2022. Forschung 2.463. DOI:10.13100/BFU.2.463.01.2022.
- [27] Uhr A, Hertach P. *Verkehrssicherheit von E-Bikes mit Schwerpunkt Alleinunfälle*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2017. BFU-Report 75. DOI:10.13100/bfu.2.340.01.
- [28] Leu H, Bill W, Combaz L. *Tempo-30-Zonen: Leitfaden für eine erfolgreiche Umsetzung*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2023. Fachdokumentation 2.355.
- [29] Dubbeldam R, Baten C, Buurke JH, Rietman JS. SOFIE, a bicycle that supports older cyclists? *Accid Anal Prev*. 2017; 105: 117–123. DOI:10.1016/j.aap.2016.09.006.
- [30] Schmitt K-U, Trummler L, Muser MH. *Antiblockiersysteme (ABS) bei E-Bikes: Wirkungsanalyse*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2022. Forschung 2.418. DOI:10.13100/BFU.2.418.01.2022.
- [31] Engbers C, Dubbeldam R, Buurke JH et al. A front- and rear-view assistant for older cyclists: evaluations on technical performance, user experience and behaviour. *Int. J. Human Factors and Ergonomics*. 2018; 5(4): 257–276.
- [32] Keppner V, Krumpoch S, Kob R et al. Safer cycling in older age (SiFAr): effects of a multi-component cycle training. a randomized controlled trial. *BMC geriatrics*. 2023; 23(1): 131. DOI:10.1186/s12877-023-03816-2.

- [33] Lahrman H, Madsen TKO, Olesen AV et al. The effect of a yellow bicycle jacket on cyclist accidents. *Saf Sci*. 2018; 108: 209–217. DOI:10.1016/j.ssci.2017.08.001.
- [34] Olivier J, Creighton P. Bicycle injuries and helmet use: A systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol*. 2016: 1–15. DOI:10.1093/ije/dyw153.
- [35] Niemann S. *Erhebungen 2022: Helmtragquoten der Velo- und E-Bike-Fahrenden im Strassenverkehr*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2022. Forschung. DOI:10.13100/BFU.2.483.01.2022.
- [36] Achermann Stürmer Y, Derrer P. *Erhebung 2021: Sicherheit im Strassenverkehr: Einstellung und Verhalten der Schweizer Bevölkerung*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2021. Forschung. DOI:10.13100/BFU.2.415.01.2021.

Impressum

Herausgeberin

BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung
Postfach, 3001 Bern
+41 31 390 22 22
info@bfu.ch
bfu.ch / bestellen.bfu.ch, Art.-Nr. 2.504

Autorinnen

- Karin Huwiler, Wissenschaftliche Mitarbeiterin Forschung, BFU
- Andrea Uhr, Wissenschaftliche Mitarbeiterin Forschung, BFU

Redaktion

- Markus Deublein, Leiter Forschung Strassenverkehr, BFU
- Mario Cavegn, Leiter Strassenverkehr, BFU

Projektteam

- Andrea Krämer, Lektorin, BFU
- Andrea Herrmann, Projektassistentin Forschung, BFU

© BFU 2023

Alle Rechte vorbehalten. Verwendung unter Quellenangabe (siehe Zitationsvorschlag) erlaubt.
Kommerzielle Nutzung ausgeschlossen.

Zitationsvorschlag

Huwiler K, Uhr A. *Kurzanalyse: Sicherheit älterer Velo- und E-Bike-Fahrender*. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2023.
DOI:10.13100/BFU.2.504.01.2023

Haftungsausschluss

Dieser Bericht wurde sorgfältig und nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet. Es kann jedoch keine Garantie dafür übernommen werden, dass die zur Verfügung gestellten Informationen vollständig sind. Die Informationen sind allgemeiner Art und nicht auf die besonderen Bedürfnisse des Einzelfalls abgestimmt. Die BFU und die Autorinnen haften in keinem Fall für allfällige direkte oder indirekte Schäden und Folgeschäden, die aufgrund des Gebrauchs dieser Informationen entstehen.

Die BFU macht Menschen sicher.

Als Kompetenzzentrum forscht und berät sie, damit in der Schweiz weniger folgenschwere Unfälle passieren – im Strassenverkehr, zu Hause, in der Freizeit und beim Sport. Für diese Aufgaben hat die BFU seit 1938 einen öffentlichen Auftrag.