



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR VERKEHR

Szenarien-Untersuchung Radverkehrssicherheit

Im Auftrag des Ministeriums für Verkehr Baden-Württemberg

Abnahme: 01.03.2024



Inhalt

1	Einführung	1
2	Szenario: Radverkehrsinfrastruktur	4
	Einführung.....	4
	Zielzustand.....	5
	Vermeidungspotential	6
	Weitere hochwirksame Maßnahmen (ERA +).....	8
	Einführung.....	8
	Zielzustand.....	9
	Vermeidungspotential	9
3	Szenario: Sichtbeziehungen	11
	Einführung.....	11
	Zielzustand.....	11
	Vermeidungspotential	15
4	Szenario: Landstraßen.....	17
	Einführung.....	17
	Zielzustand.....	18
	Vermeidungspotential	18
5	Szenario: Geschwindigkeiten	20
	Einführung.....	20
	Zielzustand.....	22
	Vermeidungspotential	23
6	Szenario: Kommunikation	25
	Einführung.....	25
	Zielzustand.....	26
	Vermeidungspotential	26
7	Überblick über die Vermeidungspotentiale	27
8	Gesamtbewertung im Verhältnis zum Ambitionsniveau der Umsetzung	32
	Anhang: Erläuterungen zur Abschätzung der Umsetzungskosten	35

1 Einführung

Die Szenarienuntersuchung Radverkehrssicherheit beschreibt fünf Szenarien, die wirksame Maßnahmen zur Reduzierung von Unfällen im Radverkehr zusammenfassen, und schätzt ihr Potenzial zur Reduzierung der Unfälle ab. Die Szenarien umfassen baulich-infrastrukturelle, straßenverkehrsrechtliche und kommunikative Bausteine:

- 1 Radverkehrsinfrastruktur
- 2 Sichtbeziehungen
- 3 Landstraßen
- 4 Geschwindigkeiten
- 5 Kommunikation

Im Folgenden wird der Zielzustand der einzelnen Szenarien beschrieben und das Potenzial zur Reduzierung der Anzahl Getöteter und Verunglückter (Vermeidungspotenzial) dargestellt. Dabei wird nach innerorts und nach außerorts Verunglückten differenziert.

Das Vermeidungspotenzial wurde für die polizeilich erfassten Radverkehrsunfälle mit Personenschaden des Dreijahreszeitraums 2017 bis 2019 in Baden-Württemberg abgeschätzt. Hierfür liegen Angaben zu

- Datum und Uhrzeit,
- Gemeinde,
- Ortslage (Innerorts, Außerorts),
- Straßenklasse,
- Unfallkategorien (schwerste Unfallfolge),
- Lichtzeichenanlage,
- Lichtverhältnisse,
- Unfalltypen (einstellige Unfalltypen) als Konfliktsituation, die zu dem Unfall führte,
- Unfallbeteiligte (Art der Verkehrsbeteiligung),
- Alter und Geschlecht der Verunglückten,
- Unfallarten
- Unfallursache
- Geschwindigkeitsbegrenzung,
- Charakteristik der Unfallstelle (zum Beispiel Kreuzung, Einmündung, Grundstückszufahrt) und
- Besonderheit der Unfallstelle (zum Beispiel Radverkehrsanlage auf oder neben der Fahrbahn, Benutzungspflicht)
- Alkoholeinwirkung sowie
- Fehlverhalten der Unfallbeteiligten.

vor. In diesem Kollektiv verunglückten insgesamt 25.524 Radfahrer:innen (Tabelle 1).

Innerorts			Außerorts			Summe
Leicht- verletzte (LV)	Schwer- verletzte (SV)	Getötete (G)	Leicht- verletzte (LV)	Schwer- verletzte (SV)	Getötete (G)	
17.981	4.053	83	2.093	1.237	77	25.524

Tabelle 1 Anzahl verunglückter Radfahrer:innen 2017-2019 im Untersuchungskollektiv

Neben diesen Merkmalen wurden die Unfälle mit getöteten und schwerverletzten Radfahrer:innen am Beispiel des Stadtkreises und des Landkreises Karlsruhe vertiefend auf den Unfallhergang hin untersucht. Aus den textlichen Beschreibungen des Unfallherganges wurden u. a. die dreistelligen Unfalltypen nach dem Merkblatt zu örtlichen Unfalluntersuchungen in der Unfallkommission gebildet.

Das Potenzial zur Vermeidung von getöteten und verunglückten Radfahrer:innen wurde abgeschätzt

- nach Erkenntnissen vorliegender Untersuchungen über die Sicherheitswirkung von baulichen und verkehrsregelnden Maßnahmen und zur Wirkung von Verkehrssicherheitskampagnen (Verkehrsaufklärung) sowie
- in Auswertung der vorliegenden Unfalldaten für die Jahre 2017 bis 2019. Hierzu dienten zum Beispiel Auswertungen der Verletzungsstruktur (schwerste Unfallfolge) bei Radverkehrsunfällen auf Straßen mit unterschiedlichen Geschwindigkeitsregelungen.
- Die Anzahl potentiell vermeidbarer Getöteter und Verunglückter wurde dann der Gesamtzahl der verunglückten Radfahrer:innen gegenübergestellt.

Nach der Mobilität in Deutschland 2017 hat der Radverkehr in Baden-Württemberg einen Anteil von 10% der Wege am Gesamtverkehr. Ziel der RadSTRATEGIE ist, den Radverkehrsanteil an der Zahl der Wege bis 2030 auf 20% zu steigern. Nach Untersuchungen der Unfallforschung der Versicherer stellen Radfahrende bei einem Verkehrsanteil von 10% etwa 15% aller Verletzten, bei einem Verkehrsanteil von 20% einen etwa 45% höheren Anteil aller Verletzten (Tabelle 2).

Anteil zurückgelegter Wege mit dem Rad	10%	20%
Anteil verletzter Radfahrer an der Gesamtanzahl aller Verletzten	15%	22%

Tabelle 2 Verkehrsanteil des Radverkehrs und Anteil verletzter Radfahrer an allen Verletzten¹

¹ Forschungsberichte der UDV Nr. 29, 2015. Innerorts-Unfälle

Ein vergleichbarer Anstieg zeigte sich für Hauptverkehrsstraßen mit Radverkehrsführungen im Mischverkehr, auf Radwegen, Radfahrstreifen oder Schutzstreifen (Abbildung 1). Dieser Anstieg bezieht sich dabei auf die heute übliche Mischung anforderungsgerechter und nicht anforderungsgerechter Radverkehrsanlagen. Bei Radverkehr auf Bussonderfahrstreifen, Fahrradstraßen sowie bei selbstständigen Wegeverbindungen besteht hiernach kein Einfluss der Radverkehrsstärke auf die Unfallanzahl. Auch bei signalregulierten Knotenpunkten besteht hiernach kein Einfluss der Radverkehrsstärke auf die Unfallanzahl.

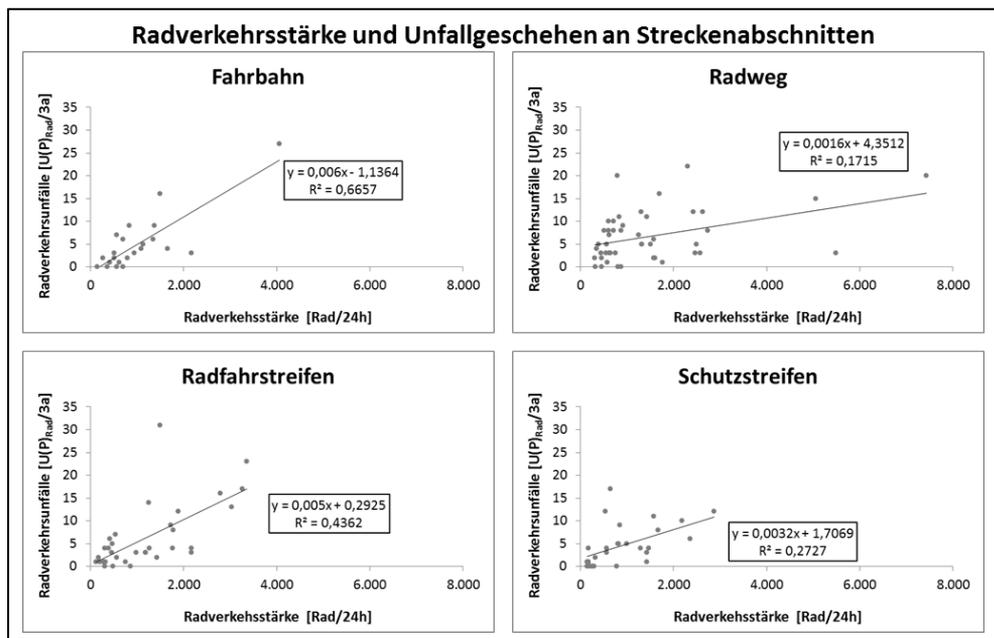


Abbildung 1 Unfallzahlen, Verkehrsstärken und Führungsförmigkeiten des Radverkehrs

Bei der Abschätzung des Vermeidungspotentials wurde für Radverkehrsunfälle auf Streckenabschnitten von Hauptverkehrsstraßen einschließlich der Anschlussknoten ein entsprechender Anstieg der Anzahl Verunglückter angesetzt. Bezogen auf ein Jahr, können bei einer Steigerung des Radverkehrsanteils an der Zahl der Wege auf 20% hiernach im Jahr 2030 etwa 11.400 verunglückte Radfahrer:innen erwartet werden (Tabelle 3).

innerorts			außerorts			Summe
Leichtverletzte	Schwerverletzte	Getötete	Leichtverletzte	Schwerverletzte	Getötete	
8.027	1.812	37	934	553	34	11.397

Tabelle 3 Prognose zur Anzahl verunglückter Radfahrender 2030 bei Steigerung des Radverkehrsanteils an der Zahl der Wege auf 20% (ohne Umsetzung der Szenarien)

2 Szenario: Radverkehrsinfrastruktur

Einführung

In Baden-Württemberg ist die Einhaltung der Standards der Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA 2010) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Voraussetzung für die Förderung des Baus kommunaler Radverkehrsanlagen. Viele bestehende Radverkehrsanlagen halten diese Standards jedoch nicht ein. Zudem sind an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen, an denen nach den ERA 2010 eine Trennung des Rad- und Kfz-Verkehrs erforderlich wäre, zum Teil keine Radverkehrsanlagen eingerichtet. Untersuchungen der Unfallforscher der Versicherer zeigen, dass an Hauptverkehrsstraßen mit Mischverkehrsführungen sieben Prozent der Radfahrenden in rechter Fahrtrichtung und die weitaus meisten Radfahrenden in linker Richtung regelwidrig Gehwege befahren.²

Nach Untersuchungen der Bundesanstalt für Straßenwesen liegt die Unfallrate von Radfahrer:innen in rechter Fahrtrichtung bei nach den ERA 2010 **anforderungsgerechten Radwegen um etwa 30% niedriger** als bei nicht anforderungsgerechten Radwegen. Für Radfahrer:innen in linker Fahrtrichtung allerdings zeigt sich diese positive Wirkung nicht.³

² Forschungsberichte der UDV Nummer 29, 2015.

³ Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft Verkehrstechnik 184. Die hier untersuchten anforderungsgerechten Radwege weisen

- eine bauliche Breite von mindestens 1,50 m,
- Parkverbote auf den rechten Fahrstreifen bzw. mindestens 0,75 m breite Sicherheitstrennstreifen zu Kfz-Parkbuchten bzw. Kfz-Parkstreifen,
- eine stetige Linienführung sowie
- optisch deutliche Markierungen an Einmündungen und häufig von Kfz befahrenen Grundstückszufahrten auf.
- Unter Berücksichtigung der städtebaulichen Nutzungsstruktur lassen die Breiten angrenzender Gehwege erwarten, dass Fußgänger in Längsrichtung selten oder nur gelegentlich den Radweg betreten.
- Aus Einmündungen und Grundstückszufahrten bestehen in der Regel ausreichende Sichtbeziehungen auf die Radwege.

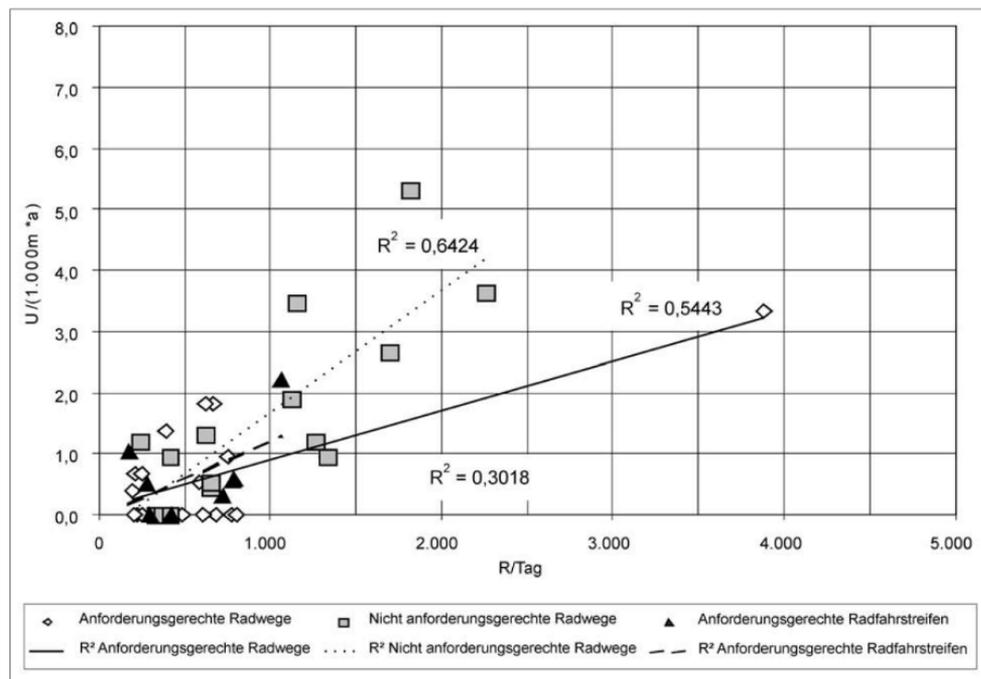


Abbildung 2 Radverkehrsstärke und Unfalldichte Rechtsfahrender (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft Verkehrstechnik 184)

Zielzustand

In den Städten und Gemeinden sind alle bestehenden innerörtlichen Radverkehrsanlagen entsprechend den Standards der ERA hergerichtet. Alle neuen Radverkehrsanlagen entsprechen dem Standard der ERA. Dies umfasst eine bauliche Breite entsprechend dem ERA-Standard, ausreichende Sicherheitsabstände zu parkenden Kfz, eine stetige Linienführung, ausreichende Sichtbeziehungen sowie optisch deutliche Markierungen an Einmündungen und stark befahrenen Grundstückszufahrten. Eine ERA-konforme Infrastruktur umfasst innerorts auch eine getrennte Führung des Rad- und Fußverkehrs, sobald die Einsatzbereiche gemeinsamer Führungen nicht eingehalten sind.

Es ist landesweit flächendeckend eine zusammenhängende ERA-konforme Radverkehrsinfrastruktur mit der Schließung von Netzlücken realisiert. Auf innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen und auf Außerortsstraßen, bei denen derzeit Netzlücken der Radverkehrsinfrastruktur bestehen, ist der Radverkehr durch einen ERA-konformen Ausbau der Infrastruktur vom Kfz-Verkehr getrennt.

Vermeidungspotential

Verringert werden können zum einen Abbiege-Unfälle, Einbiegen/Kreuzen-Unfälle, Unfälle mit ruhendem Verkehr und Längsverkehrsunfälle auf Straßen mit Radverkehrsanlagen. Die Anzahl der Verunglückten wurde nach dem Merkmal „Besonderheit des Unfallortes: Radverkehrsanlage“ für Unfälle mit Radfahrer:innen und Pedelec-Fahrer:innen ermittelt. Reduziert werden die Unfälle von Radfahrer:innen in rechter Fahrtrichtung. Eine Grundunfallbelastung, wie sie auch Abbildung 2 zeigt, besteht jedoch auch bei anforderungsgerechten Radverkehrsanlagen.

Durch die Schließung von Netzlücken, mit einem ERA-konformen Ausbau der Infrastruktur, mit einer Trennung des Rad- und Kfz-Verkehrs, können Unfälle im Längsverkehr mit Kfz als Unfallgegnern auf innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen reduziert werden. Zugleich können Verunglückte vermieden werden, bei deren Unfällen die verbotswidrige Nutzung von Gehwegen Ursache ist. Nach Untersuchungen der Unfallforschung der Versicherer ereignen sich auf innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen mit Mischverkehr ausgeprägt Unfälle mit ruhendem Verkehr (insbesondere sog. Doorings-Unfälle).⁴ Mit einer Schließung von Netzlücken können damit auch derartige Unfälle vermieden werden.

Aktuelle Radverkehrskonzepte für Baden-Württembergische Städte und Gemeinden betrachten für alle innerörtlichen Straßen mit einer zulässigen Geschwindigkeit von mehr als 30 km/h und mit Mischverkehr die Erforderlichkeit einer Trennung des Rad- und des Kfz-Verkehrs.⁵ Das Vermeidungspotential einer Schließung von Innerorts-Netzlücken wurde daher für die Unfälle ermittelt, die sich bei einer zulässigen Geschwindigkeit von mehr als 30 km/h ereigneten.

Das Vermeidungspotential für die Außerorts Verunglückten durch die Schließung von Netzlücken wurde durch eine beispielhafte Auswertung der Außerorts-Unfälle im Landkreis Karlsruhe ermittelt. Hierbei wurde betrachtet, ob sich die Außerorts-Unfälle auf Netzabschnitten ereigneten, die das Radverkehrskonzept des Landkreises Karlsruhe als Netzlücken definiert. Dies sind Netzabschnitte, auf denen wegen hoher Kfz-Verkehrsstärken eine Trennung des Rad- vom Kfz-Verkehr erforderlich ist, aber noch keine Radverkehrsanlagen bestehen. Etwa 7% der außerorts verunglückten Radfahrer:innen verunglückten hiernach auf Abschnitten mit Netzlücken. Dieser Anteil wurde dann auf die landesweit außerorts im Längsverkehr

⁴ Forschungsberichte der UDV Nummer 29, 2015.

⁵ Beispiele sind Radverkehrskonzepte der Städte Singen, Mosbach, Emmendingen und der Gemeinde Denzlingen.

Verunglückten hochgerechnet, die nicht auf Radverkehrsanlagen im Längsverkehr verunglückten.

Insgesamt kann in diesem Zielzustand die Anzahl innerorts getöteter Radfahrer:innen um etwa 27% und die Anzahl außerorts getöteter Radfahrer:innen um etwa 12% gesenkt werden (Tabelle 4). Ergänzende Unfallvermeidungspotentiale außerorts können durch die Umsetzung der Szenarien 3 bis 5 erreicht werden.

	Innerorts			Außerorts			Inner- und außerorts
	Leicht-verletzte.	Schwer-verletzte	Getötete	Leicht-verletzte	Schwer-verletzte	Getötete	Summe
Nullfall: Anzahl verunglückter Radfahrender 2030 bei Steigerung des Radverkehrsanteils an der Zahl der Wege auf 20% ohne Umsetzung der Szenarien	8.027	1.812	37	934	553	34	11.397
Verringerung der Anzahl verunglückter R auf heutigen RV-Netzelementen	- 976	- 231	- 7	- 163	- 102	- 3	- 1.482
Verringerung der Anzahl verunglückter R durch Schließung von Netzlücken	- 687	- 111	- 3	- 16	- 8	- 1	- 826
Vermeidungspotential (Anteil an den verunglückten R)	- 20,7%	- 18,9%	- 27,0%	- 19,2%	- 19,9%	- 11,8%	- 20,3%
Planfall: Anzahl verunglückter Radfahrender 2030 mit Umsetzung des Szenarios	6.364	1.470	27	755	443	30	9.089

Tabelle 4 Vermeidungspotential des Szenarios „Radverkehrsinfrastruktur“ für den Einjahreszeitraum 2030 (R = Radfahrer:in)

Weitere hochwirksame Maßnahmen (ERA +)

Einführung

Radwegüberfahrten an Einmündungen stellen eine hochwirksame Maßnahme dar, Unfälle zwischen Radfahrer:innen und einbiegenden Kraftfahrzeugen zu reduzieren (Abbildung 3). Sie wirken insbesondere auch Unfällen von Radfahrer:innen in linker Fahrtrichtung entgegen.⁶ An signalgeregelten Knotenpunkten werden Unfälle insbesondere zwischen rechtsabbiegenden, in geringerem Umfang aber auch linksabbiegenden Kraftfahrzeugen und geradeausfahrenden Radfahrer:innen durch eine gleichzeitige Freigabe dieser Verkehrsströme stark beeinflusst.⁷

Die vertiefenden Unfallauswertungen für den Stadt- und den Landkreis Karlsruhe bestätigen den Handlungsbedarf, derartigen Unfällen zu begegnen.



Abbildung 3 Radwegüberfahrt an einer Einmündung

⁶ Alrutz, D., Bohle, W. et al.: Nutzung von Radwegen in Gegenrichtung – Sicherheitsverbesserungen. Berichte der Bast, Heft V 261. Bergisch Gladbach 2015

⁷ Kolrep-Rometsch, H. et al.: Abbiegeunfälle Pkw/Lkw und Fahrrad. Forschungsbericht 21 der Unfallforschung der Versicherer. Berlin 2013

Zielzustand

Über die ERA-konformen Radverkehrsanlagen hinaus sind an allen Einmündungen mit Radwegen innerorts Radwegüberfahrten angelegt. An signalisierten Knotenpunkten werden abbiegende Kfz und geradeausfahrende Radfahrer:innen innerorts in getrennten Signalphasen freigegeben.

Vermeidungspotential

In diesem erweiterten Zielzustand „ERA+“ können Einbiegen/Kreuzen-Unfälle an Einmündungen in Straßen mit Radverkehrsanlagen auch beim Fahren auf der linken Straßenseite sowie Abbiege-Unfälle an signalisierten Knotenpunkten mit Radverkehrsanlagen vermieden werden. Insgesamt könnte in diesem Zielzustand die Anzahl der verunglückten Radfahrer:innen um etwa 26% gesenkt werden (Tabelle 5).

Die positiven Wirkungen einer Verbesserung der heutigen Infrastruktur auf die Sicherheit des Radverkehrs sind gesichert. Der Umfang der Vermeidungspotentiale kann als belastbar eingestuft werden.

Die positiven Wirkungen der Schließung von Netzlücken mit einer Trennung des Rad- und Kfz-Verkehrs sind gesichert. Die Datenlage für das Vermeidungspotential innerorts kann als belastbar eingestuft werden.

Für den Außerortsbereich ist landesweit ein höheres Vermeidungspotential zu erwarten, als sich aus der beispielhaften Hochrechnung der Unfälle auf Netzlücken im Landkreis Karlsruhe ergibt: In den Jahren 2017 bis 2019 verunglückten landesweit 12 von insgesamt 77 tödlich Verunglückten außerorts im Längsverkehr. Ergänzende Unfallvermeidungspotentiale außerorts können durch die Umsetzung der Szenarien 3 bis 5 erreicht werden.

	innerorts			außerorts			Inner- und außerorts Summe
	Leicht- verletzte	Schwer- verletzte	Getötete	Leicht- verletzte	Schwer- verletzte	Getötete	
Nullfall: Anzahl verunglückter Radfahrender 2030 bei Steigerung des Radverkehrsanteils an der Zahl der Wege auf 20% ohne Umsetzung der Szenarien	8.027	1.812	37	934	553	34	11.397
Verringerung der Anzahl verunglückter R auf heutigen RV- Netzelementen	- 1.548	- 339	- 11	- 163	- 102	- 3	- 2.166
Verringerung der Anzahl verunglückter R durch Schließung von Netzlücken	- 687	- 111	- 3	- 16	- 8	- 1	- 826
Vermeidungspotential (Anteil an allen verunglückten R)	- 27,8%	- 24,8%	- 37,8%	- 19,2%	- 19,9%	- 11,8%	- 26,3%
Planfall: Anzahl verunglückter Radfahrender 2030 mit Umsetzung des Szenarios	5.792	1.362	23	755	443	30	8.405

Tabelle 5 Vermeidungspotential des Szenarios „Radverkehrsinfrastruktur (ERA+)“ für
den Einjahreszeitraum 2030

3 Szenario: Sichtbeziehungen

Einführung

Nach Untersuchungen der Bundesanstalt für Straßenwesen und der Unfallforschung der Versicherer sind bessere Sichtbeziehungen an Einmündungen, Kreuzungen und stark befahrenen Grundstückszufahrten für die Vermeidung von Abbiegen- sowie Einbiegen-/Kreuzen-Unfällen des Radverkehrs insbesondere auf Radwegen von hoher Bedeutung. Auch zwischen rechtsabbiegenden Kfz-Führenden und geradeausfahrenden Radfahrer:innen sind Sichtbeziehungen erforderlich, die einen Schulterblick der Kfz-Führenden möglich machen.⁸

Die Bedeutung guter Sichtbeziehungen zeigte sich auch bei den vertiefenden Auswertungen der Unfälle mit Getöteten und Schwerverletzten am Beispiel des Stadtkreises und des Landkreises Karlsruhe. Die Beschreibungen des Unfallherganges benennen zum Teil ausdrücklich eingeschränkte Sichtbeziehungen als unfallbeeinflussend. Auch bei einem Abgleich des kleinräumigen Unfallortes mit Luftbildern ergaben sich Hinweise auf unfallbeeinflussende eingeschränkte Sichtbeziehungen.

Zielzustand

An allen innerörtlichen Straßen mit Radverkehrsanlagen und für den Radverkehr frei gegebenen Gehwegen werden an Einmündungen und stark befahrenen Grundstückszufahrten die Sichtbeziehungen zwischen Radverkehrsanlagen, der Fahrbahn und der einmündenden Fahrbahn entsprechend Abbildung 4 freigehalten.

Die Schenkellänge des **Sichtfeldes aus den Einmündungen** auf Radverkehrsanlagen beträgt bei Tempo 50 mindestens 30 m, in beengten Bereichen 20 m. Dieses Sichtfeld wird in beiden Blickrichtungen auch bei Radwegen in Einrichtungsbetrieb freigehalten, da hier Radfahrer:innen in regelwidriger linker Fahrtrichtung zu erwarten sind.

⁸ Alrutz, Dankmar., Bohle, Wolfgang und andere.: Unfallrisiko und Regelakzeptanz von Radfahrern. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft Verkehrstechnik 184. Bergisch Gladbach 2008

Alrutz, Dankmar., Bohle, Wolfgang und andere: Nutzung von Radwegen in Gegenrichtung – Sicherheitsverbesserungen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft Verkehrstechnik 261. Bergisch Gladbach 2015

Kolrep-Rometsch und andere.: Abbiegeunfälle Pkw / Lkw und Fahrrad. Forschungsbericht 21 der Unfallforschung der Versicherer. Berlin 2013

Die erforderlichen **Sichtdreiecke zwischen abbiegenden Kfz und geradeausfahrenden Radfahrer:innen** sind mit einer Schenkellänge von 30 m bzw. 20 m gem. Abbildung 4 freigehalten.

Nach § 12 Abs. 3 Nr. 1 StVO ist das Parken bei Einmündungen mit Radwegen auf 8 m Entfernung vom Schnittpunkt der Fahrbahnkanten verboten. Die Parkverbotsregelung nach § 12 Abs. 3 Nr. 1 StVO reicht für ein Sichtfeld mit dem Schulterblick nicht aus (Abbildung 4).

Auf einer Länge von etwa 20 m vor dem Bereich des Parkverbots sollen keine Parkplätze angelegt werden. Ansonsten würde ein sicherheitsrelevanter Verstoß gegen die anerkannten Regeln der Technik vorliegen. Parkplätze, die derzeit in diesem Bereich liegen, sollen entfallen. Die Straßenverkehrsbehörden sollten hier ein Park- und Halteverbot anordnen. Alternativ zu einem Park- und Halteverbot kann

- der Seitenraum bis an die Fahrbahn herangezogen werden (Abbildung 5). Hier könnte auch eine Überquerungsstelle für Fußgängerinnen und Fußgänger eingerichtet werden.
- der Radweg an die Fahrbahn heran schwenken (Abbildung 6) oder
- der Radweg in einen Radfahrstreifen übergehen (Abbildung 7).

Wichtig ist, dass auch an Grundstückszufahrten, mit starkem Kfz-Verkehr gute Sichtbeziehungen bestehen. Hierzu zählen zum Beispiel Tankstellen oder Grundstücke mit Einzelhandel, der viel Kfz-Verkehr anzieht (Einzelhandelszentren).

In diesen Sichtfeldern dürfen auch keine Einbauten oder Sondernutzungen wie zum Beispiel Container für Altglas oder Kleidung liegen, die die Sicht einschränken.

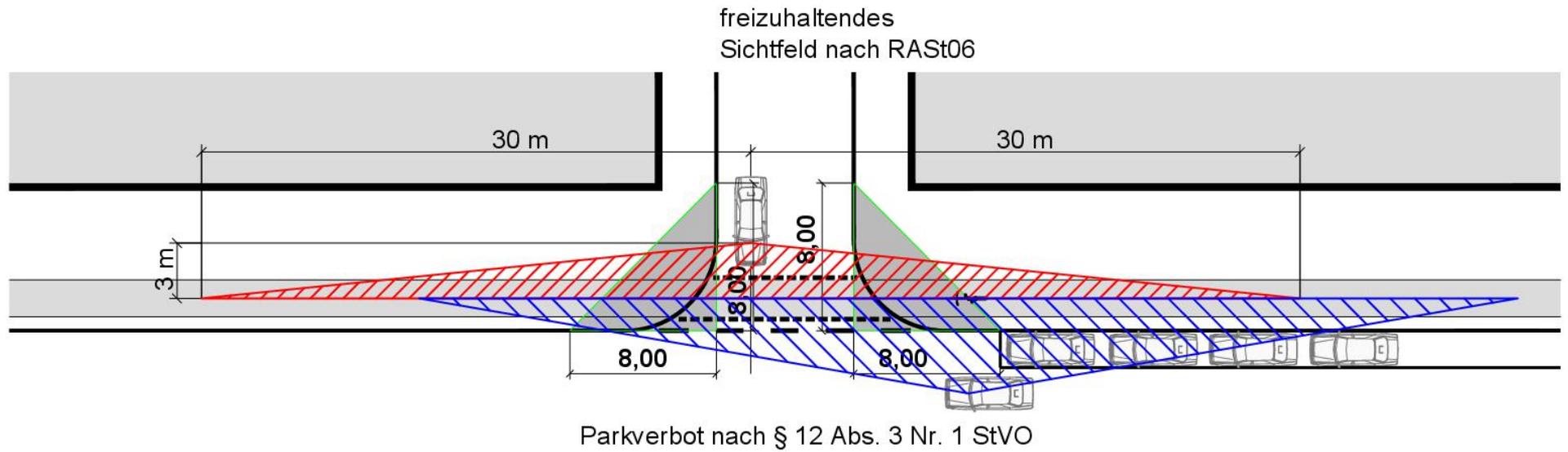


Abbildung 4 Freizuhaltendes Sichtfeld auf bevorrechtigten Radverkehr und Sichtfeld zwischen abbiegenden Kfz und geradeausfahrendem Radverkehr für den Schulterblick (Grundlage: Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen (RASSt 06, Prinzipskizze)



Abbildung 5 Vorgezogener Seitenraum im Sichtfeld zwischen Radweg und Fahrbahn



Abbildung 6 Vorgezogener Radweg vor einer Einmündung



Abbildung 7 Überleitung eines Radweges in einen Radfahrstreifen vor einer Einmündung

Vermeidungspotential

Mit diesen Maßnahmen können die Abbiege- und die Einbiegen-/Kreuzen-Unfälle an Einmündungen und stark befahrenen Grundstückszufahrten mit Radverkehrsanlagen vermieden werden.

Die Anzahl der vermeidbaren Verunglückten wurde nach dem Merkmal „Besonderheit des Unfallortes: Radverkehrsanlage“ für Innerorts-Unfälle mit Radfahrer:innen und Pedelec-Fahrer:innen ermittelt. Betrachtet werden in diesem Szenario die Unfälle von Radfahrer:innen in rechter Fahrtrichtung.

Eine mögliche Vermeidung von Verunglückten, die regelwidrig in linker Richtung fahren, wird in dem Szenario flächendeckend regelwerkskonforme Radverkehrsinfrastruktur sowie in dem Szenario zu Kommunikations- und Bewusstseinsbildungs-Angebote betrachtet.

Insgesamt könnte mit diesen Maßnahmen die Anzahl verunglückter Radfahrer:innen innerorts um etwa 10% gesenkt werden.

	Leichtverletzte	Schwerverletzte	Getötete	Summe
Nullfall: Anzahl verunglückter Radfahrender 2030 bei Steigerung des Radverkehrsanteils an der Zahl der Wege auf 20% ohne Umsetzung der Szenarien	8.027	1.812	37	9.876
Verringerung der Anzahl verunglückter R	- 840	- 144	- 4	- 988
Vermeidungspotential (Anteil an allen innerorts verunglückten R)	- 10,5%	- 7,9%	- 10,8%	- 10,0%
Planfall: Anzahl jährlich Verunglückter im Jahr 2030 innerorts mit Umsetzung des Szenarios	7.187	1.668	33	8.888

Tabelle 6 Vermeidungspotential des Szenarios „Sichtbeziehungen“ (innerorts) für den Einjahreszeitraum 2030

4 Szenario: Landstraßen

Einführung

Von den 25.524 verunglückten Radfahrer:innen des Untersuchungskollektivs waren 13,3% an Außerortsunfällen beteiligt. Die Außerortsunfälle haben oftmals schwere Folgen: So verunglückten fast die Hälfte aller getöteten Radfahrer:innen außerorts.

Außerorts verunglücken Radfahrer:innen vor allem bei Fahrnfällen, bei Einbiegen-/Kreuzen-Unfällen und im Längsverkehr (Abbildung 8, Abbildung 9). Dies zeigt, dass einer Trennung des Rad- und des Kfz-Verkehrs und einer Sicherung an Knotenpunkten und Einfahrten zu land- und forstwirtschaftlichen Wegen besondere Bedeutung zukommt.

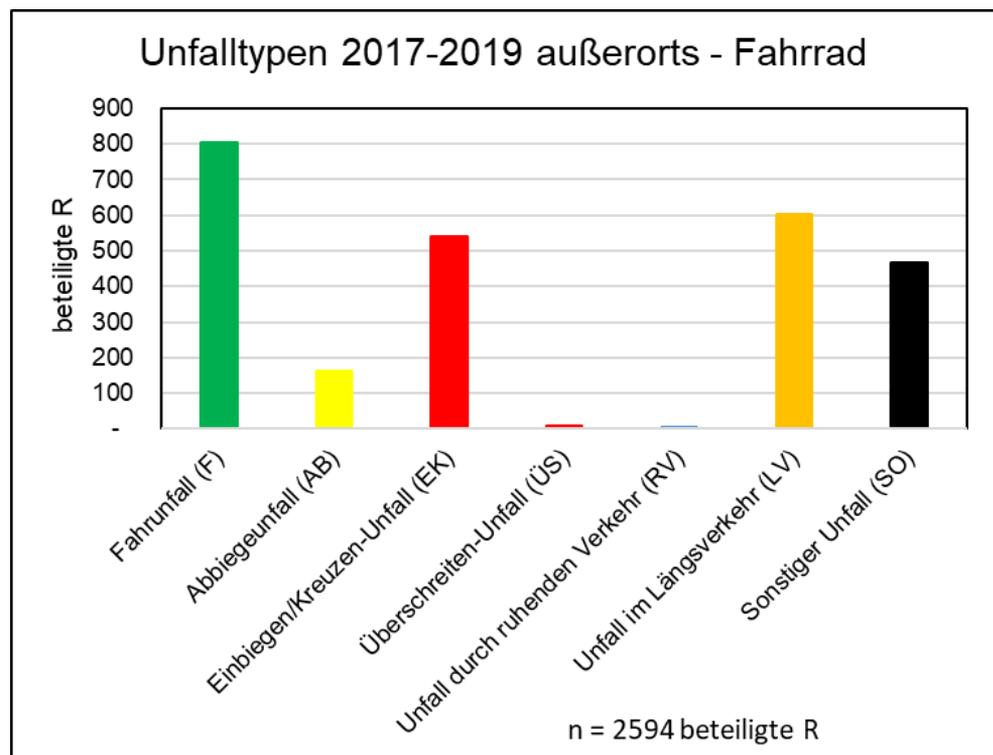


Abbildung 8 Typen der Unfälle außerorts verunglückter Radfahrer:innen

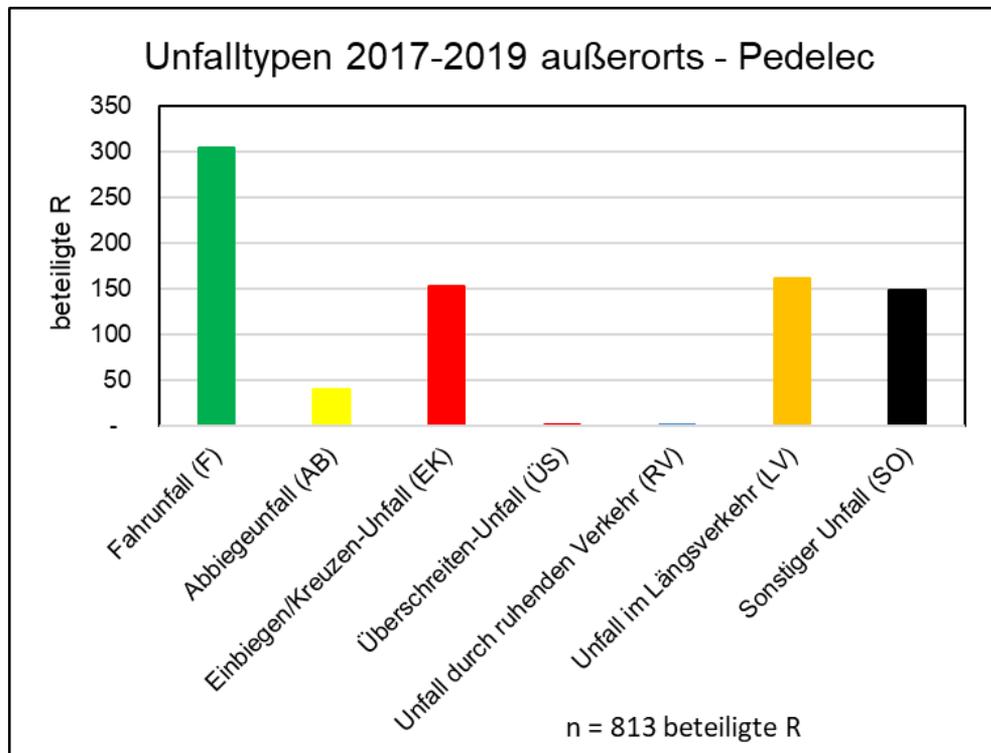


Abbildung 9 Typen der Unfälle außerorts verunglückter Pedelec-Fahrer:innen

Zielzustand

An allen Bundes- und Landesstraßen außerorts, die Bestandteil des RadNETZES BW oder von Radverkehrsnetzen der Kreise und Kommunen sind bzw. an denen hohe Kfz-Verkehrsstärken oder Radverkehrsstärken zu einem Unfallpotential führen, sind durchgängig sichere Radverkehrsanlagen eingerichtet. Im RadNETZ BW weisen die Anlagen den Standard des Zielnetzes auf.

An allen außerörtlichen Überquerungsstellen und an Knotenpunkten, an denen Radverkehrsnetze Bundes-, Landes- oder Kreisstraßen kreuzen, ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 70 km/h begrenzt.

Vermeidungspotential

Die Trennung des Rad- und des Kfz-Verkehrs an Bundes- und Landesstraßen kann insbesondere die Anzahl der Unfälle im Längsverkehr außerorts mit Kfz als Unfallgegnern reduzieren.

Durch Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 70 km/h an Überquerungsstellen und Knotenpunkten mit Radverkehr können schwere Verletzungen oder Todesfolge bei Einbiegen-Kreuzen-Unfällen außerorts reduziert werden.

Insgesamt könnte die Anzahl außerorts tödlich verunglückter Radfahrer:innen um 15% reduziert werden (Tabelle 7).

		Leicht- verletzte	Schwer- verletzte	Getötete	Summe
	Nullfall: Anzahl verunglückter R im Jahr 2030 außerorts bei Steigerung des Radverkehrsanteils an der Zahl der Wege auf 20% ohne Umsetzung der Szenarien	934	553	34	1.521
Radwege an B- und L-Straßen	Verringerung der Anzahl verunglückter R	- 71	- 37	- 3	- 111
T 70 Überquerungsstellen	Verringerung der Anzahl verunglückter R	- 0	- 8	- 2	- 10
	Summe Verringerung der Anzahl verunglückter R	- 71	- 46	- 5	- 122
	Vermeidungspotential (Anteil an allen Verunglückten außerorts)	- 7,6%	- 8,3%	-14,7%	- 8,0%
	Planfall: Anzahl jährlich Verunglückter im Jahr 2030 außerorts mit Umsetzung des Szenarios	863	507	29	1.399

Tabelle 7 Vermeidungspotential des Szenarios „Landstraßen“ für den Einjahreszeitraum 2030

5 Szenario: Geschwindigkeiten

Einführung

Niedrigere Kfz-Geschwindigkeiten wirken sich bei Unfällen positiv auf eine geringere Verletzungsschwere aus. Die Anzahl der Verunglückten wird mit abnehmender Kfz-Geschwindigkeit ebenfalls geringer. Bei Unfällen zwischen Radfahrer:innen und Kraftfahrzeugen bleiben bei Anprallgeschwindigkeiten von 30 km/h etwa 5% der Radfahrer:innen unverletzt, bei Anprallgeschwindigkeiten von 50 km/h erleiden alle Radfahrer:innen Verletzungen.⁹

Bei Unfällen auf Innerorts-Straßen mit einer zulässigen Geschwindigkeit von über 30 km/h erleiden fast 17% der Radfahrer:innen schwere Verletzungen. Bei zulässigen Geschwindigkeiten von bis zu 30 km/h sinkt der Anteil der Schwerverletzten an allen Verunglückten auf etwa 15% (Abbildung 10).

Fast 10% der in Baden-Württemberg außerorts verunglückten Radfahrenden verunglücken bei einer zulässigen Geschwindigkeit von über 80 km/h tödlich, bei einer zulässigen Geschwindigkeit von bis zu 80 km/h verunglücken nur 3,4% der Radfahrenden tödlich (Abbildung 11).

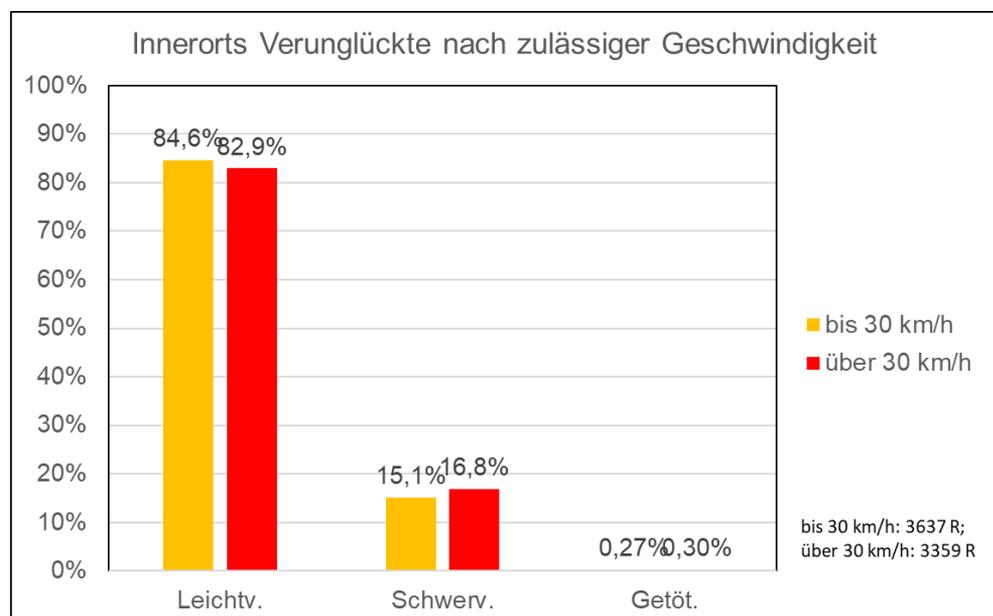


Abbildung 10 Verletzungsfolge der 2017 bis 2019 innerorts verunglückten Radfahrenden

⁹ Otte, Dietmar (Medizinische Hochschule Hannover): Einfluss der Geschwindigkeit auf das Verletzungsmuster und die Verletzungsschwere bei Verkehrsunfällen. Presseseminar des deutschen Verkehrssicherheitsrates, Lüdenscheid 21.6.2018.

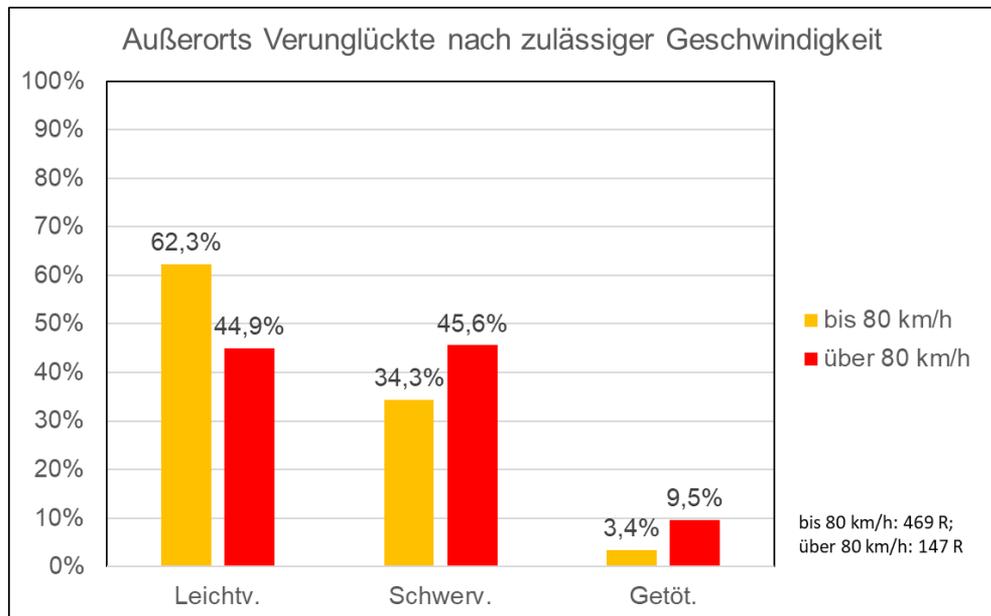


Abbildung 11 Verletzungsschwere der 2017 bis 2019 außerorts verunglückten Radfahrenden

Eine Untersuchung der Unfallforschung der Versicherer (UDV) schätzte die Vermeidungspotentiale nach polizeilich erfassten Unfallursachen „Unangepasste Geschwindigkeit mit Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit“ sowie „Nicht angepasste Geschwindigkeit in anderen Fällen“ ab.¹⁰ Datenbasis waren Unfälle mit Personenschaden in mehreren Bundesländern im Jahr 2020, die in einer Datenbank der UDV erfasst waren. Hiernach könnten bei Einführung und Durchsetzung eines Tempolimits von 80 km/h auf Landstraßen außerorts bis zu etwa 40% der getöteten Personen vermieden werden. Eine flächendeckende Einführung und Durchsetzung von Tempo 30 innerorts könnten drei Prozent der getöteten und ein Prozent der schwer verunglückten Radfahrenden vermeiden. Dies sind Unfälle, die sich auf Straßen ereigneten, die nicht schon heute geschwindigkeitsreduziert sind und die durch Kraftfahrzeuge verursacht sind.

Erfahrungen mit der Einführung einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h im europäischen Ausland weisen darauf hin, dass auch höhere Vermeidungspotentiale erwartet werden können:

- Die Stadt Oslo hat eine flächendeckende Begrenzung auf 30 km/h und verkehrsberuhigende Maßnahmen im Umfeld von Schulen eingeführt. Für das Jahr 2019 verzeichnete Oslo keinen Radverkehrsunfall mit Todesfolge.

¹⁰ Unfallforschung der Versicherer: Unfallursache Geschwindigkeit. Unfallforschung Themenpapier. Berlin, 11/2022. Das Vermeidungspotential außerorts wird hier für alle Verkehrsarten angegeben.

In den Jahren 2016 und 2017 verunglückten in ganz Norwegen jährlich weniger als 10 Radfahrende, in den Jahren 2018 bis 2020 waren dies 7, 6 bzw. 3 tödlich Verunglückte. Insgesamt ging die Anzahl der tödlich verunglückten Radfahrenden in den 2000er Jahren in ganz Norwegen zurück.

- Die Stadt Helsinki hat 2019 eine Begrenzung auf 30 km/h eingeführt und verzeichnet für dieses Jahr ebenfalls keine Radverkehrsunfälle mit Todesfolge.¹¹

Das niederländische Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) beschreibt das Vermeidungspotential einer Reduzierung der zulässigen Innerortsgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h mit 26% der Getöteten und 26% der Schwerverletzten. In den zu Grunde liegenden Szenarien wird angenommen, dass 50% der Straßen des niederländischen Straßentyps „Gebiedsontsluitingsweg“ innerorts (in etwa entsprechend den deutschen Hauptverkehrsstraßen) eine Begrenzung auf 30 km/h statt 50 km/h aufweisen.¹²

Zielzustand

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit ist innerorts auf 30 km/h und außerorts auf 80 km/h begrenzt. Die tatsächliche Einhaltung dieser Geschwindigkeiten wird wirksam überwacht.

¹¹ <https://etsc.eu/zero-cyclist-and-pedestrian-deaths-in-helsinki-and-oslo-last-year/>. Abruf vom 14.3.2023.

Bjørnskau, Torkel Trafikksikkerhet for syklistar og fotgjengere – status og utfordringer. Transportøkonomisk institutt, Rapport 1844 / 2021, Oslo.

Am 1. Januar 2021 wurde in der gesamten Region Brüssel-Hauptstadt eine Begrenzung auf 30 km/h eingeführt. Die Region Brüssel-Hauptstadt umfasst die Stadt Brüssel und weitere 18 Städte und Gemeinden.

In den Jahren 2018, 2019 und 2021 verunglückten jeweils zwei Radfahrende tödlich. Die Anzahl der tödlich verunglückten Fußgänger:innen sank von acht im Jahr 2019 auf drei im Jahr 2021.

Belgische statistiekbureau: Datentabellen Accidents et victimes de la circulation 2018, 2019 und 2021. Bruxelles, verschiedene Jahre. Die Unfalldaten des Jahres 2020 werden hier nicht dargestellt, da sie nach Darstellung des Belgischen Statistikbüros wegen der Covid 19-Pandemie nicht vergleichbar sind.

¹² Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid: Halveering verkeersslachtoffers in 2030? Doorrekening van aanvullende matregelen. Bericht R-2022-8A, Den Haag 2022. Für die übrigen Straßen dieses Typs setzt das SWOV in ergänzenden Handlungsfeldern eine bessere Ausstattung mit Radverkehrsanlagen an.

Dijkstra, Atze und andere: Naar een algemeene snelheidslimiet van 30 km/uur binnen den bebaude kom? SWOV, Bericht R-2019-24, Den Haag 2019

Vermeidungspotential

Mit einer Begrenzung auf 30 km/h innerorts kann die Anzahl Verunglückter bei Abbiegeunfällen, bei Einbiegen-/Kreuzen-Unfällen sowie bei Unfällen im Längsverkehr zwischen Radfahrer:innen und Kfz innerorts reduziert werden. Eine geringere Geschwindigkeit verringert zugleich die Verletzungsschwere der verunglückten Radfahrer:innen. Die oben genannte Untersuchung der UDV zeigt ein vergleichsweise geringes Reduktionspotenzial auf. Die Erfahrungen aus Städten im europäischen Ausland weisen dagegen auf ein hohes Vermeidungspotential, gerade bei Getöteten hin, allerdings ist die insgesamt niedrige Anzahl getöteter Radfahrer:innen zu berücksichtigen. Positive Wirkungen auf die Sicherheit des Radverkehrs sind damit gesichert, über den Umfang der positiven Wirkungen bestehen jedoch noch Unsicherheiten

Im Jahr 2030 können bei Hochrechnung der polizeilichen Unfalldaten für die Jahre 2017 bis 2019 bei einer zulässigen Geschwindigkeit von über 30 km/h innerorts, 1.243 Verunglückte mit leichten Verletzungen, 252 mit schweren Verletzungen und 4 tödlich verunglückte Radfahrende erwartet werden (Tabelle 8, Unfalltypen 2, 3 und 6). Für die tödlich und die schwer Verunglückten wird das Vermeidungspotential in einem „mittleren“ Korridor mit 26% der Getöteten entsprechend der oben genannten Untersuchung des SWOV angesetzt, die Anzahl der prognostisch 256 bei einer zulässigen Geschwindigkeit von über 30 km/h und bei Abbiege-, Einbiegen-/Kreuzen-Unfällen oder im Längsverkehr schwer Verunglückten etwa könnte damit um 68 schwer verunglückte Radfahrer:innen verringert werden. Für die Anzahl der Leichtverletzten wird angenommen, dass entsprechend der Untersuchung Ottes 5% keine Verletzungen erleiden.¹³

Die Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 80 km/h auf den Außerortsstraßen können tödlich oder schwer Verunglückte bei Unfällen im Längsverkehr und bei einem Teil der Abbiegeunfälle reduzieren. Das Vermeidungspotential wird entsprechend der Veränderungen der Verletzungsstruktur angesetzt: Der Anteil Schwerverletzter unter den verunglückten Radfahrenden sinkt von 45,6% auf 34,3%, der Anteil getöteter Radfahrender von 9,5% auf 3,4% (Abbildung 11).

Insgesamt könnte mit Tempo 30 innerorts die Anzahl verunglückter Radfahrer:innen um etwa 1% gesenkt werden. Ein besonders hohes Vermeidungspotential besteht entsprechend der oben genannten

¹³ Otte, Dietmar (Medizinische Hochschule Hannover): Einfluss der Geschwindigkeit auf das Verletzungsmuster und die Verletzungsschwere bei Verkehrsunfällen. Presseseminar des Deutschen Verkehrssicherheitsrates, Lüdenscheid 21.6.2018.

Untersuchung des SWOV bei der Anzahl Getöteter und Schwerverletzter (Tabelle 8).

Durch Tempo 80 außerorts könnten etwa 3% der außerorts schwer verunglückten und etwa 26% der außerorts getöteten Radfahrer:innen weniger verunglücken. Das Vermeidungspotential für die außerorts Getöteten ist mit den oben genannten Berechnungen der UDV vergleichbar. Positive Wirkungen auf die Sicherheit des Radverkehrs sind gesichert, die Datenlage zum Umfang der positiven Wirkungen kann als belastbar eingestuft werden.

	Leicht- verletzte	Schwer- verletzte	Getötete	Summe
Tempo 30 innerorts				
Nullfall: Anzahl verunglückter R im Jahr 2030 bei Steigerung des Radverkehrsanteils an der Zahl der Wege auf 20% ohne Umsetzung der Szenarien	8.027	1.812	37	9.876
davon bei über 30 km/h Verunglückte (Unfalltypen 2, 3 und 6 innerorts)	1.243	252	4	1.500
Verringerung der Anzahl verunglückter R	- 63	- 66	- 2	129
Vermeidungspotential (Anteil an den verunglückten R innerorts)	- 0,8%	- 3,6%	- 5,4%	- 1,3%
Planfall: Anzahl Verunglückter im Jahr 2030 (Unfalltypen 2, 3 und 6 innerorts) mit Umsetzung des Szenarios	7.964	1.746	35	9.745
Tempo 80 außerorts				
Nullfall: Anzahl verunglückter R im Jahr 2030 bei Steigerung des Radverkehrsanteils an der Zahl der Wege auf 20% ohne Umsetzung der Szenarien	934	553	34	1.521
Verringerung der Anzahl verunglückter R (Unfalltypen 2, 3 und 6 außerorts)	- 0	- 19	- 9	- 28
Vermeidungspotential (Anteil an den verunglückten R außerorts)	- 0,0%	- 3,4%	- 25,9%	- 1,8%
Planfall: Anzahl Verunglückter im Jahr 2030 mit Umsetzung des Szenarios	934	534	25	1.493

Tabelle 8 Vermeidungspotential des Szenarios „Geschwindigkeiten“ für den Einjahreszeitraum 2030

6 Szenario: Kommunikation

Einführung

In Baden-Württemberg verunglücken viele Radfahrer:innen bei Unfällen, die auch durch eine fehlende Umsicht anderer Verkehrsteilnehmer:innen, eigenes Fehlverhalten oder auch durch mangelndes Training und Gefahrenbewusstsein der Radfahrer:innen beeinflusst sind.

So verzeichnet die polizeiliche Unfallstatistik des Untersuchungskollektivs fast 2.000 innerorts Verunglückte mit der Unfallursache „Verbotswidrige Benutzung der Fahrbahn oder anderer Straßenteile (zum Beispiel Gehweg, Radweg)“, 260 dieser Verunglückten waren dabei im Alter von 10 bis unter 15 Jahren.

Etwa 800 Radfahrer:innen verunglückten innerorts unter Alkoholeinfluss. Die Anzahl der unter Alkoholeinfluss verunglückten Radfahrer:innen liegt am Wochenende und in den abendlichen und nächtlichen Zeiträumen erheblich höher als an Werktagen und im Tageszeitraum. Im Jahresverlauf verunglücken im zweiten und dritten Quartal erheblich mehr Radfahrer:innen als im ersten und vierten Quartal.

Etwa 600 Radfahrer:innen verunglücken in Zusammenhang mit einem Verstoß gegen das Rechtsfahrgebot und etwa 260 in Zusammenhang mit technischen Mängeln ihres Fahrrades.

Nach dem Übergang auf weiterführende Schulen verunglücken jugendliche Radfahrer:innen deutlich häufiger. Dies geht auch auf altersbedingte Entwicklungsdefizite, längere gefahrene Wege und auf ein Risikoverhalten besonders von Jungen zurück. Jugendliche Radfahrer:innen verunglücken dabei besonders häufig im Zeitraum der Schulwege, aber auch nachmittags mit anteilig häufigeren schweren Verletzungsfolgen.

Eine fehlende Umsicht anderer Verkehrsteilnehmer:innen zeigt sich etwa darin, dass sich Unfälle mit parkenden oder haltenden Fahrzeugen, bei denen landesweit 2017 bis 2019 etwa 1.100 Radfahrer:innen verunglückten, nach den Detailauswertungen für den Stadt- und den Landkreis Karlsruhe überwiegend als Dooring-Unfälle ereignen. Weitere Gefährdungen ergeben sich insbesondere durch Falschparken sowie nicht angepasste Geschwindigkeit.

Zielzustand

Die verschiedenen Träger der Verkehrssicherheitsarbeit führen kontinuierlich zielgruppenspezifische Aufklärungskampagnen und Trainingsangebote durch. Hierzu zählen unter anderem

- gezielte Kommunikations-Kampagnen zur Rücksichtnahme, die sich an Kfz-Führer:innen wie an Radfahrer:innen richten und hier die nachfolgend genannten Zielgruppen und Themen aufgreifen,
- gezielte Sensibilisierung und Trainings von Kfz-Führenden (mögliche Themenschwerpunkte: Schulterblick beim Aussteigen, Schulterblick beim Abbiegen, Blick beim Einbiegen in beide Richtungen und auch auf Gehwege, „Parke nicht auf Radwegen“, Einhaltung von Geschwindigkeitsregelungen),
- über die schulische Radfahrausbildung hinaus gezielte Trainings für 10- bis 14-Jährige als eine der besonders gefährdeten Radfahrer-Altersgruppen,
- gezielte Trainings für das Fahren mit einem Pedelec, insbesondere unter Senior:innen
- Kampagnen zum Tragen von Fahrradhelmen,
- gezielte Bewusstseinsbildung bei Radfahrenden über Risiken beim regelwidrigen Linksfahren oder beim Befahren von Gehwegen,
- Bewusstseinsbildung über Gefahren des Radfahrens unter Alkoholeinfluss, insbesondere auch im Hinblick auf Alleinunfälle.

Für besonders risikobehaftete Verhaltensweisen wird die Kommunikation gezielt durch die polizeiliche Verkehrsüberwachung ergänzt.

Vermeidungspotential

Eine Metaanalyse über den Effekt von Verkehrssicherheitskampagnen mit 67 einzelnen Evaluationsstudien aus 12 Ländern zeigt, dass sich die Anzahl der Verkehrsunfälle durchschnittlich um 9% reduziert. Zielgruppenspezifische, zeitlich fokussierte und durch Verkehrsüberwachung ergänzte Kampagnen können die Anzahl der Verkehrsunfälle um bis zu 12% senken.¹⁴

¹⁴ Philips, R., Ulleberg, P., Vaa, T.: Meta-Analysis of the effects of road-safety campaigns on accidents. In: Accident Analysis and Prevention 43, 2011. Friemel, T.: Evaluation von Verkehrssicherheitskampagnen: Evaluationsmanual für Kampagnen des Fonds für Verkehrssicherheit. Zürich 2013

7 Überblick über die Vermeidungspotentiale

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Vermeidungspotentiale der einzelnen Szenarien differenziert nach den inner- bzw. den außerorts Verunglückten (Tabelle 9).

				LV	SV	Get.	LV	SV.	Get.	Summe
	Nullfall: Anzahl verunglückter Radfahrender 2030 bei Steigerung des Radverkehrsanteils an der Zahl der Wege auf 20% ohne Umsetzung der Szenarien			8.027	1.812	37	934	553	34	11.397
				Szenarien innerorts			Szenarien außerorts			Inner- und außerorts
1	Radverkehrsinfrastruktur		Verbesserung heutiger RV-Infrastruktur	- 976	- 231	- 7	- 163	- 102	- 3	
			Schließung von Netzlücken	- 687	- 111	- 3	- 16	- 8	- 1	
	Radverkehrsinfrastruktur	ERA+	Verbesserung heutiger RV-Infrastruktur	- 1.548	- 339	- 11	- 163	- 102	- 3	- 2.166
			Schließung von Netzlücken	- 687	- 111	- 3	- 16	- 8	- 1	- 826
2	Sichtbeziehungen			- 840	- 144	- 4				- 988
3	Landstraßen						- 71	- 46	- 5	- 122
4	Geschwindigkeiten			- 63	- 66	- 2	- 0	- 19	- 9	- 159
5	Kommunikation			- 723	- 164	- 4	- 85	- 50	- 4	- 1.030
	Summe Szenarien 1 (ERA+), 2, 3, 4, 5			- 3.861	- 824	- 24	- 335	- 225	- 22	- 5.291

Tabelle 9 Überblick über die Vermeidungspotentiale (Verringerung der Anzahl verunglückter Radfahrender für den Einjahreszeitraum 2030, ohne Berücksichtigung von Überlagerungen der Zielzustände)

Im Zielzustand einzelner Szenarien bestehen zum Teil Überlagerungen. Mit dem Ziel, das gesamte Vermeidungspotential in der Summe der Szenarien realistisch einzuschätzen, wurden einige Maßnahmen daher nur einem der Szenarien zugeordnet, das diese Maßnahmen umfasst:

- Die Verringerung der Anzahl verunglückter R des Szenarios „Sichtbeziehungen“ wurden diesem Szenario zugeordnet und das Vermeidungspotential des Szenarios Radverkehrsinfrastruktur (ERA+), das ebenfalls Sichtbeziehungen umfasst, entsprechend reduziert.
- Das Vermeidungspotential des Szenario-Bausteins „Schließung von Netzlücken außerorts“ wurde dem Szenario Landstraßen für die Radwege an Bundes- und Landesstraßen zugeordnet. Hier verbleibt ein Vermeidungspotential auf Gemeinde- und Kreisstraßen.

Die folgende Tabelle stellt die verringerbare Anzahl verunglückter Radfahrer:innen zusammen (Tabelle 10).

				LV	SV	Get.	LV	SV	Get.	Summe
	Nullfall: Anzahl verunglückter Radfahrender 2030 bei Steigerung des Radverkehrsanteils an der Zahl der Wege auf 20% ohne Umsetzung der Szenarien			8.027	1.812	37	934	553	34	11.397
				Szenarien innerorts			Szenarien außerorts			Inner- und außerorts
1	Radverkehrsinfrastruktur	ERA+	Verbesserung heutiger RV-Netzelemente	- 1.128	- 267	- 9	- 163	- 102	- 3	- 1.672
			Schließung von Netzlücken	- 687	- 111	- 3	- 8	- 4	- 1	- 814
2	Sichtbeziehungen			- 840	- 144	- 4				- 988
3	Landstraßen						- 71	- 46	- 5	- 122
4	Geschwindigkeiten			- 63	- 66	- 2	- 0	- 19	- 9	- 159
5	Kommunikation			- 723	- 164	- 4	- 85	- 50	- 4	- 1.030
	Summe Szenarien 1 (ERA+), 2, 3, 4, 5			- 3.441	- 752	- 22	- 327	- 221	- 22	- 4.785
	Planfall: Anzahl verunglückter Radfahrender 2030 mit Umsetzung der Szenarien			4.586	1.060	15	607	332	12	6.612

Tabelle 10 Überblick über die Vermeidungspotentiale (Verringerung der Anzahl verunglückter Radfahrender für den Einjahreszeitraum 2030, mit Berücksichtigung von Überlagerungen der Zielzustände)

In der Summe der Szenarien

- Radverkehrsinfrastruktur (ERA+),
- Sichtbeziehungen
- Landstraßen
- Geschwindigkeiten und
- Kommunikation

könnten bei flächendeckender Umsetzung die Anzahl der inner- bzw. außerorts getöteten um etwa 60% bzw. 65% und die Anzahl der inner- bzw. außerorts schwerverletzten Radfahrenden um etwa 42% bzw. 40% reduziert werden (Tabelle 11).

Das Land Baden-Württemberg hat mit der Vision Zero das Ziel, die Anzahl getöteter Radfahrerinnen und Radfahrer bis zum Jahr 2030 um 60% zu senken. Die RadSTRATEGIE gibt das Ziel vor, die Anzahl getöteter und schwer verunglückter Radfahrerinnen und Radfahrer um 40% zu senken. Zusammenfassend für die Innerorts- und die Außerortsszenarien könnten diese Ziele des Landes erreicht werden (Tabelle 11). Die Umsetzung der Szenarien wirkt insbesondere diesen schweren Personenschäden entgegen.

Eine Senkung der Anzahl getöteter oder schwerverletzter Radfahrender auf „0“ ist jedoch nicht realisierbar. Dies ist unter anderem darin begründet, dass

- auch anforderungsgerecht ausgebaute Radverkehrsanlagen eine Grund-Unfallbelastung aufweisen und
- in dem Untersuchungskollektiv insgesamt etwa 20% der verunglückten Radfahrenden sich bei Fahrnfällen verletztten, bei denen sie oder andere Unfallbeteiligte die Kontrolle über ihr Fahrrad bzw. ein Fahrzeug verloren.

			LV	SV	Get.	LV	SV	Get.	Summe
	Nullfall: Anzahl verunglückter Radfahrender 2030 bei Steigerung des Radverkehrsanteils an der Zahl der Wege auf 20% ohne Umsetzung der Szenarien		8.027	1.812	37	934	553	34	11.397
			Szenarien innerorts			Szenarien außerorts			Inner- und außerorts
1	Radverkehrsinfrastruktur (ERA+)	Verbesserung heutiger RV-Netzelemente	- 14,1%	- 14,7%	- 24,3%	- 17,5%	- 18,4%	- 8,8%	- 14,7%
		Schließung von Netzlücken	- 8,6%	- 6,1%	- 8,1%	- 0,9%	- 0,7%	- 2,9%	- 7,1%
2	Sichtbeziehungen		- 10,5%	- 7,9%	- 10,8%				- 8,7%
3	Landstraßen		- 0,0%	- 0,0%	- 0,0%	- 7,6%	- 8,3%	- 14,7%	- 1,1%
4	Geschwindigkeiten		- 0,8%	- 3,6%	- 5,4%	- 0,0%	- 3,4%	- 26,5%	- 1,4%
5	Kommunikation		- 9,0%	- 9,1%	- 10,8%	- 9,1%	- 9,0%	- 11,8%	- 9,0%
			- 42,9%	- 41,5%	- 59,5%	- 35,0%	- 40,0%	- 64,7%	- 42,0%
Zusammenfassend für inner- und außerorts									
			LV	SV	Get.				
			- 42,0%	- 41,1%	- 62,0%				

Tabelle 11 Überblick über die Vermeidungspotentiale (Anteile weniger verunglückter Radfahrender für den Einjahreszeitraum 2030)

Nach der Mobilität in Deutschland 2017 legten Radfahrerinnen und Radfahrer im Jahr 2017 in Baden-Württemberg etwa vier Millionen Wege jährlich zurück. Im Durchschnitt der Unfalljahre 2017 bis 2019 verunglückten dabei etwa 8.500 Radfahrende. Bezogen auf eine Million zurückgelegter Wege, entspricht dies etwa 2.100 Verunglückten (Tabelle 12).

Mit dem Ziel der RadSTRATEGIE, den Radverkehrsanteil an der Zahl der Wege von 10% (2017) auf 20% (2030) zu steigern, würden die Menschen in Baden-Württemberg im Jahr 2030 etwa acht Millionen Wege mit dem Rad zurücklegen. Mit einer flächendeckenden Umsetzung der Szenarien könnte die Grundunfallbelastung auf etwa 800 verunglückte Radfahrende je einer Million Wege gesenkt werden.

	Anzahl der Wege (gerundet)	Durchschnittlich jährlich verunglückte RF 2017-2019			
		Leichtverletzte	Schwerverletzte	Getötete	Summe
Mit dem Rad zurückgelegte Wege in BW 2017 (MiD 2017)	4.000.000	6.691	1.763	53	8.508
Durchschnittlich jährlich verunglückte RF je 1 Mio. Wege		1.673	441	13	2.127
Planfall: Anzahl verunglückter Radfahrender 2030 mit Umsetzung der Szenarien					
		Leichtverletzte	Schwerverletzte	Getötete	Summe
Ziel Radstrategie: Mit dem Rad zurückgelegte Wege 2030	8.000.000	5.193	1.392	27	6.612
Durchschnittlich jährlich verunglückte RF je 1 Mio. Wege		649	174	3	827
Zum Vergleich: Mit dem Pkw in Deutschland Verunglückte					
		Verunglückte Kfz-Fahrende 2017 (Fahrer/in und Mitfahrer/in)			
Mit dem Kfz zurückgelegte Wege in Deutschland (MiD 2017)		Leichtverletzte	Schwerverletzte	Getötete	Summe
Fahrer/in	112.000.000				
Mitfahrer/in	36.000.000				
Summe	148.000.000	188.945	29.495	1.434	219.874
Durchschnittlich jährlich verunglückte Kfz-Fahrende je 1 Mio. Wege		1.277	199	10	1.486

Tabelle 12 Grundunfallbelastung des Radverkehrs (innerorts und außerorts zusammengefasst)

8 Gesamtbewertung im Verhältnis zum Ambitionsniveau der Umsetzung

Der Bedarfsplan für den Ausbau der Radwege an Bundes- und Landesstraßen zeigt für die beiden Perioden 2023 bis 2030 und 2030 bis 2040 einen – nach Prioritäten gestaffelten – landesweiten Ausbau der außerörtlichen Radwege auf. Die außerörtlichen Radwege sind Bestandteil des Szenarios „Radverkehr auf dem Lande“. Mit Kosten von etwa 450 Mio. bzw. 710 Mio. EURO erfordern die Radwege an Landesstraßen einen hohen Mittelaufwand des Landes. Dieser Aufwand ist jedoch gerechtfertigt, da die Radwege wesentlich zur Senkung der Anzahl getöteter und schwerverletzter Radfahrer:innen beitragen.

Die folgende Tabelle stellt eine überschlägige Kostenschätzung für die Umsetzung der Szenarien zusammen (Tabelle 13). Für die Umsetzung des Szenarios Radverkehrsinfrastruktur (ERA+) können Kosten in einer Bandbreite von 1,4 Mrd. bis 2,8 Mrd. EURO anfallen. Diese Kosten fallen für die Städte, Gemeinden und Landkreise an. Auch dieser Aufwand wird als gerechtfertigt bewertet, da die Maßnahmen wesentlich zu einer Senkung der Anzahl schwer oder tödlich Verunglückter beitragen.

Eine flächendeckende Umsetzung dieses Szenarios bis zum Jahr 2030 wird als sehr ambitioniert, aber grundsätzlich möglich bewertet: Die weitaus meisten Maßnahmen dieses Szenarios liegen in Verantwortung der Städte und Gemeinden, die Maßnahmen werden durch das Land und durch die aktuellen Programme des Bundes – insbesondere das Programm „Stadt und Land“ – gefördert:

- Für die Fördermittel aus dem Bereich LGVFG-RuF wären mit Stand März 2023 - gemeinsam mit den aus den Vorjahren noch im Programm enthaltenen Projekten - nach Veröffentlichung im fortgeschriebenen Programm insgesamt 911 Maßnahmen mit einem theoretischen Gesamtzuswendungsvolumen von ca. 351 Mio. EURO enthalten (2022: 751 Maßnahmen mit 295,9 Mio. EURO, 2021: 514 Maßnahmen mit 196,2 Mio. EURO, 2020: 384 Maßnahmen mit 146,3 Mio. EURO). Von diesen Maßnahmen sind bisher 442 Maßnahmen mit einem Fördervolumen in Höhe von 116,8 Mio. EURO bewilligt und bereits 43,5 Mio. EURO abgeflossen. Mit den im LGVFG-Programm 2023-27 enthaltenen Maßnahmen können Gesamtinvestitionen in die Rad- und Fußverkehrsinfrastruktur in Höhe von ca. 838,7 Mio. EURO ermöglicht werden.
- In das Förderprogramm nach LGVFG-KStB wurden im Jahr 2023 Maßnahmen aufgenommen, die insgesamt Investitionen von etwa 175 Mio. EURO auslösen. Hierin sind alle Fördersäulen des LGVFG-KStB enthalten.

Die jährlichen Umsetzungskosten für dieses Szenario werden für den Zeitraum bis 2030 dargestellt (Tabelle 13). Eine Umsetzung des Szenarios bis 2030 könnte grundsätzlich in der unteren Bandbreite der Kosten erfolgen, würde im Bereich des LGVFG-RuF dabei aber voraussichtlich in Fördermittel-Konkurrenz zu Maßnahmen des Fußverkehrs stehen.

Die Umsetzungskosten für das Szenario Sichtbeziehungen könnten in einer Bandbreite von 22 Mio. bis 35 Mio. EURO liegen. Diesen im Vergleich **niedrigen Umsetzungskosten stehen vergleichsweise hohe Potenziale** zur Vermeidung schwer oder tödlich Verunglückter gegenüber, was die Bedeutung der Umsetzung dieses Szenarios unterstreicht. Einer flächendeckenden Umsetzung stehen örtlich jedoch Herausforderungen durch in großem Umfang entfallende Kfz-Stellmöglichkeiten gegenüber.

Für eine Umsetzung des Szenarios Geschwindigkeiten sind vor allem Kosten durch Instrumente zur Überwachung der Geschwindigkeiten zu erwarten. Der bis 2040 laufende Umsetzungszeitraum für Radwege an Bundes- und Landesstraßen zeigt jedoch, dass die Umsetzung dieses Szenarios schon bis zum Jahr 2030 gerade zur Vermeidung außerorts tödlich Verunglückter hohe Bedeutung hat.

			Bandbreite		Bandbreite € je Jahr	
			von	bis	von	bis
1	Radverkehrsinfrastruktur	ERA+	1.366 Mio. €	2.836 Mio. €	195 Mio. €/Jahr	405 Mio. €/Jahr
2	Sichtbeziehungen		22 Mio. €	35 Mio. €	3 Mio. €/Jahr	5 Mio. €/Jahr
3	Landstraßen	Radwege an B-/L-Straßen	Jahre 2023 - 2030	Jahre 2030 - 2040		
		Bund	240 Mio. €	248 Mio. €	34 Mio. €/Jahr	25 Mio. €/Jahr
		Land	448 Mio. €	712 Mio. €	64 Mio. €/Jahr	71 Mio. €/Jahr
4	Geschwindigkeiten (Umsetzung bis 2030)		91 Mio. €		13 Mio. €/Jahr	
5	Kommunikation		15 Mio. €/Jahr		15 Mio. €/Jahr	
Summe					324 Mio. €/Jahr	

Tabelle 13 Überschlägige Abschätzung der Kosten zur Umsetzung der Szenarien (Kostenannahme, Preisstand 2023)

Die Summe im unteren Bereich der Bandbreiten der Umsetzungskosten beträgt etwa 324 Mio. EURO (Umsetzungszeitraum der kommunalen baulichen Maßnahmen bis 2030, für die Radwege an Bundes- und Landesstraßen bis 2040). Dies würde etwa 29 EURO je Einwohner und Jahr

entsprechen. Im Ergebnis dieser Maßnahmen würde über die Erreichung der Landesziele hinaus aber auch eine Radverkehrsinfrastruktur entstehen, die die Nutzung des Fahrrades sehr attraktiv macht.

Für kleine und mittelgroße Kommunen würden voraussichtlich große Herausforderungen bei der Umsetzung der Szenarien bestehen. Dagegen würden die summierten Aufwendungen unterhalb des Zieles etwa der Landeshauptstadt Stuttgart liegen, künftig etwa 40 EURO je Einwohner und Jahr für den Radverkehr aufzuwenden. Damit blieben auch für andere Handlungsfelder der Radverkehrsförderung wie etwa Radschnellverbindungen oder das Fahrradparken Spielräume.

Anhang: Erläuterungen zur Abschätzung der Umsetzungskosten

Die Kosten für die Schaffung einer ERA-konformen Infrastruktur wurden zunächst auf Grundlage aktueller Radverkehrskonzepte Baden-Württembergischer Städte (Mosbach, Singen, Emmendingen) abgeschätzt. Die Konzepte definieren drei Prioritätsstufen:

- Eine hohe Priorität wurde vergeben, wenn die Umsetzung der Maßnahme für die Beseitigung von Verkehrssicherheitsdefiziten erforderlich ist oder zur Gewährleistung einer derzeit nicht gegebenen Funktionsfähigkeit (zum Beispiel Radwegbreiten unterhalb der Mindestabmessungen oder fehlende Radverkehrsanlage trotz Erfordernis) notwendig ist.
- Eine mittlere Priorität wird vorgesehen, wenn Mindestanforderungen der Nutzbarkeit und Verkehrssicherheit erfüllt sind, Verbesserungen zur Erreichung des gewünschten Standards aber für erforderlich gehalten werden, wie zum Beispiel die Anlage von Mittelinseln als Querungshilfen.
- Unabhängig davon werden schnell durchführbare Maßnahmen, die spürbare Verbesserungen der Nutzungsqualität oder Verkehrssicherheit bewirken (zum Beispiel Beseitigung punktueller Hindernisse) als „Kleinstmaßnahme“ eingestuft.

Die hier abgeschätzten Kosten umfassen Material- und Baukosten. Planungs- und Grunderwerbskosten sowie Betriebskosten sind hierin nicht enthalten. Die Kosten wurden über die Einwohnerzahlen der Städte auf ganz Baden-Württemberg hochgerechnet. Die Bandbreite der Kosten (Zeile „ERA“ in Tabelle 14) spiegelt die in den Konzepten der hohen Priorität zugeordneten Maßnahmen gegenüber den Maßnahmen aller Prioritätsstufen wieder.

Die Kosten für die weiteren Maßnahmen des Szenarios Radverkehrsinfrastruktur (ERA+) wurden wie folgt abgeschätzt:

- In dem ADAC-Test Radfahren in Städten 2018 wurden in Stuttgart auf 13 Testrouten mit Radverkehrsanlagen (ohne Mischverkehrsführungen) alle signalisierten Knotenpunkte, Anschlussknoten (unsignalisierte Einmündungen) und stark befahrenen Grundstückszufahrten unter anderem auf die Sichtfelder und die Furtmarkierungen hin untersucht. Auf 56 km Routenlänge umfasste der Test 65 signalisierte Knoten, 200 Anschlussknoten und 14 stark befahrene Grundstückszufahrten. Die Dichte der signalisierten Knoten auf diesen Testrouten wurde dann auf das gesamte Stuttgarter Radverkehrsnetz (Bestand Radverkehrsanlagen mit Stand 2019) übertragen und über die Einwohner auf ganz Baden-Württemberg hochgerechnet.

Die beispielhaft für Stuttgart abgeschätzte Anzahl der signalisierten Knotenpunkte mit Radverkehrsanlagen und der Anschlussknoten wurde mit OpenStreetMap-Daten am Beispiel Karlsruhe auf Plausibilität überprüft.

Für die Einrichtung konfliktfreier Signalschaltungen wurden je signalisiertem Knotenpunkt 25.000 EURO angenommen. Für die Ausstattung aller Anschlussknoten mit Radwegüberfahrten wurden je Einmündung ebenfalls 25.000 EURO angenommen. Für diese beiden Maßnahmen ergeben sich landesweit damit Kosten von etwa 60 Mio. bzw. von etwa 220 Mio. EURO (Tabelle 14).

- Für die Herstellung ausreichender Sichtfelder an allen Einmündungen mit Radverkehrsanlagen wurde zum einen eine Beschilderung mit Park- und Halteverboten angesetzt. Als weitergehende Maßnahme wurde angenommen, dass an Einmündungen Poller zur Sicherung gegen parkende Kfz eingebaut werden müssten. Hiermit ergibt sich eine Bandbreite der Kosten von 22 Mio. bis 35 Mio. EURO. Für den unteren Bereich der Bandbreite wurde angenommen, dass die Hälfte aller Einmündungen mit Pollern ausgestattet werden muss. Für den oberen Bereich wurde eine Pollerung an allen Einmündungen angenommen.

			Bandbreite	
			von	bis
1	Radverkehrsinfrastruktur	ERA	1.090 Mio. €	2.560 Mio. €
		LSA-Anpassungen	58 Mio. €	58 Mio. €
		Radweg-Überfahrten	218 Mio. €	218 Mio. €
	Summe	ERA+	1.366 Mio. €	2.836 Mio. €
2	Sichtbeziehungen		22 Mio. €	35 Mio. €

Tabelle 14 Erläuterungen zur Abschätzung der Kosten

Für das Szenario Geschwindigkeiten außerorts wurde angenommen, dass die Einhaltung dieser Regelungen mit zusätzlichen Geschwindigkeitsmessanlagen überwacht wird. Die Kosten für eine Geschwindigkeitsmessanlage liegen zwischen etwa 70.000 EURO (stationäre Anlage) und etwa 175.000 EURO (mobile Anlage mit Fahrzeug). Pauschal wurden je Anlage 175.000 EURO angesetzt. Die landesweite Anzahl der Anlagen wurde am Beispiel der Stadt Schwetzingen abgeschätzt: Der Haushaltsplan der Stadt Schwetzingen für das Jahr 2021 umfasste für Geschwindigkeitsmessanlagen 175.000 EURO. Dieser Ansatz wurde über die Anzahl der Einwohner auf das ganze Land hochgerechnet.

In der kommunalen Praxis wird zur Anschaffung von Geschwindigkeitsmessanlagen oftmals diskutiert, dass die Ausgaben durch Einnahmen aus Bußgeldern bei Geschwindigkeitsübertretungen ausgeglichen werden. Dieser mögliche Ausgleich wurde nicht berücksichtigt.

Die Kosten für das Szenario „Kommunikation“ wurden wie folgt angenommen:

- Der nationale Radverkehrsplan 2012 bis 2020 benannte für Kommunikationsmaßnahmen zur Sicherung und Förderung des Radverkehrs einen Bedarf von 0,5 bis 1,0 EURO je Einwohner:in und Jahr. Die Untersuchung „Finanzierung des Radverkehrs bis 2030“ zeigt in einem Szenario einen bundesweiten jährlichen Bedarf für nicht investive Maßnahmen von 80 Mio. EURO (2025) und 85 Mio. EURO (2030) auf.¹⁵ Dies würde ebenfalls einem Ansatz von etwa einem EURO je EW und Jahr entsprechen.
- Der Ansatz von einem EURO je Einwohner:in und Jahr, der für den Nationalen Radverkehrsplan 2012 - 2020 im Jahr 2010 ermittelt wurde,¹⁶ wurde nach dem Index der Bruttoverdienste des Statistischen Bundesamtes auf das Jahr 2023 annualisiert und über die Bevölkerung auf das ganze Land hochgerechnet.

¹⁵ Kienzler und andere, Finanzierung des Radverkehrs bis 2030. Berlin 2019

¹⁶ Alrutz, Dankmar, Bohle, Wolfgang: Kurzgutachten zum Finanzbedarf des Radverkehrs. Hannover 2010.