



KFV - SICHER LEBEN **39**

# STRASSENVERKEHRSUNFÄLLE MIT BAUMKOLLISIONEN



## KFV - Sicher Leben. Band 39

Straßenverkehrsunfälle mit Baumkollisionen  
Wien, 2023.

Medieninhaber und Herausgeber  
KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

### Autor\*innen

Maria Fleischer, MSc, Dipl.-Ing. Florian Schneider (KFV)  
Dipl.-Ing. Bernd Strnad, Dipl.-Ing. Sebastian Kaiser, Nina Günterseder, BSc,  
Dipl.-Ing. Alexander Risser, Dipl.-Ing.<sup>in</sup> Sandra Schmied, Mag. Dipl.-Ing.<sup>in</sup> Stephanie Radon  
(KFV Sicherheit-Service GmbH – Verkehrstechnik)

© KFV - Kuratorium für Verkehrssicherheit

# STRASSENVERKEHRSUNFÄLLE MIT BAUMKOLLISIONEN

# INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	8
ABSTRACT	10
KURZFASSUNG	12
EXECUTIVE SUMMARY	16
1 AUSGANGSLAGE UND AUFGABENSTELLUNG	20
2 GRUNDLAGEN UND RICHTLINIEN	22
2.1 DER BAUM IM STRASSENRAUM	22
2.2 RICHTLINIEN ÖSTERREICH	23
2.2.1 RVS 03.10.11 PLANUNG UND ANLAGE VON GRÜNFLÄCHEN (2019)	23
2.2.2 RVS 05.02.31 RÜCKHALTESYSTEME – ANFORDERUNGEN UND AUFSTELLUNG (2008)	24
2.2.3 SCHUTZ VOR UNFÄLLEN MIT ORTSFESTEN OBJEKTEN AUF FREILANDSTRASSEN (FSV-SCHRIFTENREIHE, IN VORBEREITUNG)	25
3 LITERATURGRUNDLAGEN	28
3.1 FORSCHUNGSPROJEKTE UND RICHTLINIEN	28
3.2 FEHLERVERZEIHENDER SEITENRAUM	30
4 ANALYSE DER ÖSTERREICHISCHEN UNFALLSTATISTIK	34
4.1 DATENGRUNDLAGE	34
4.2 GESAMTUNFALLGESCHEHEN	34
4.3 BAUMUNFÄLLE – GESAMTES STRASSENNETZ	35

<b>4.4</b>	<b>BAUMUNFÄLLE – DETAILANALYSE PKW-ALLEINUNFÄLLE IM FREILAND</b>	<b>37</b>
4.4.1	UNFALLKOLLEKTIV	37
4.4.2	UNFALLFOLGEN	40
4.4.3	BUNDESLAND	41
4.4.4	STRASSENART	42
<b>4.5</b>	<b>MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“ IM VERGLEICH MIT PKW-ALLEINUNFÄLLEN GESAMT</b>	<b>43</b>
<b>4.6</b>	<b>VERGLEICH PKW-ALLEINUNFÄLLE IM FREILAND (OHNE A+S) MIT DEM MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“ MIT PKW-ALLEINUNFÄLLEN IM FREILAND (OHNE A+S) MIT SONSTIGEN UNFALLFOLGEN</b>	<b>45</b>
4.6.1	ABKOMMENSTYPEN - ABKOMMENSRICHTUNG	45
4.6.2	STRASSENZUSTAND	48
4.6.3	LICHTVERHÄLTNISSE	49
4.6.4	ZEITLICHE VERTEILUNGEN	50
4.6.5	PERSONENMERKMALE	55
4.6.6	ZULÄSSIGE HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT	61
4.6.7	VERMUTLICHE HAUPTUNFALLURSACHEN	61
4.6.8	ZUSAMMENFASSUNG DES VERGLEICHS	62
<b>5</b>	<b>ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN BEI UNFALLSTELLEN</b>	<b>66</b>
<b>5.1</b>	<b>AUSGANGSSITUATION UND VORGANGSWEISE</b>	<b>66</b>
<b>5.2</b>	<b>ERGEBNISSE DER VOR-ORT-ERHEBUNGEN</b>	<b>67</b>
5.2.1	TRASSIERUNG UND QUERSCHNITT	68
5.2.2	FAHRBAHNZUSTAND UND BANKETT	73
5.2.3	SEITLICHES GELÄNDE	74
5.2.4	LEITELEMENTE – BODENMARKIERUNGEN, LEITWINKEL, LEITPFLÖCKE, LEITSCHIENEN	75
5.2.5	VERKEHRSSZEICHEN UND GELTENDE BESCHRÄNKUNGEN	77
5.2.6	INFRASTRUKTURELEMENTE	78

5.2.7	GENERELLE UMFELDCHARAKTERISTIK	78
5.2.8	UNFALLBAUM (KOLLISIONSOBJEKT)	79
5.2.9	SICHTWEITE	81
5.2.10	VERKEHRSAUFKOMMEN	81
5.2.11	THEMENPAAR QUERSCHNITT & BODENMARKIERUNGEN	83
<b>5.3</b>	<b>CLUSTERANALYSE</b>	<b>85</b>
5.3.1	GRUNDLAGEN	85
5.3.2	VORGANGSWEISE	86
5.3.3	AUSGEWÄHLTE CLUSTER	88
5.3.4	VERGLEICH CLUSTER MIT FREILANDUNFÄLLEN ALLGEMEIN	97
5.4	UNFALLGESCHEHEN IM NAHBEREICH DER BAUMUNFÄLLE	99
5.5	ZUSAMMENFASSUNG DER ÖRTLICHEN GEGEBENHEITEN BEI UNFALLSTELLEN	102
<b>6</b>	<b>MASSNAHMEN GEGEN UNFÄLLE MIT BAUMKOLLISIONEN</b>	<b>104</b>
6.1	VERDEUTLICHUNG DER LINIENFÜHRUNG DURCH LEITELEMENTE	104
6.2	SONSTIGE INFRASTRUKTURMASSNAHMEN	105
6.3	STRASSENPOLIZEILICHE VORSCHRIFTEN UND ÜBERWACHUNG	106
6.4	BEWUSSTSEINSBILDENDE MASSNAHMEN	108
	<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>110</b>
	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>114</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>118</b>
	<b>ANHANG</b>	<b>122</b>
	<b>IMPRESSUM</b>	<b>128</b>



# ZUSAMMENFASSUNG

Straßenverkehrsunfälle mit Baumkollisionen gehören in Österreich zum Alltag. In den Jahren 2018-2021 ereigneten sich pro Tag durchschnittlich fast zwei Unfälle mit Personenschaden mit einem Anprall auf einen Baum. Der Anteil dieser Unfälle am Gesamtunfallgeschehen betrug nur 2,1 %, der Anteil der bei Baumunfällen Getöteten an allen in Österreich im Straßenverkehr Getöteten betrug im Betrachtungszeitraum jedoch 9,5 %. Aufgrund der Schwere der Unfälle und der hohen Anzahl an Getöteten und Verletzten wurden diese Unfälle einer detaillierten Untersuchung unterzogen, um Maßnahmen zur Unfallreduktion ableiten zu können.

In einem ersten Schritt wurden die Daten der österreichischen Unfalldatenbank analysiert. Der Fokus lag dabei auf Pkw-Alleinunfällen im Freiland, ohne Autobahnen und Schnellstraßen (A+S), da hier die höchsten Unfallzahlen zu verzeichnen sind. Zusätzlich zur Analyse der Unfalldatenbank wurden bei Unfallbereichen, in denen Getötete oder Schwerverletzte bei Unfällen mit Baumkollisionen registriert wurden, die Anlageverhältnisse vor Ort erhoben und die aufgenommenen Daten ausgewertet.

Pkw-Alleinunfälle im Freiland, ohne Autobahnen und Schnellstraßen (A+S), sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch mit sonstigen Unfallfolgen, ereigneten sich im Vergleich zum Gesamtunfallgeschehen überdurchschnittlich oft in den Abend-, Nacht- und frühen Morgenstunden (20:00 bis 08:00). Die Anzahl der Nässeunfälle in der Kategorie Unfälle mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ war etwas höher als bei Alleinunfällen allgemein. Außerdem waren bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ (ohne A+S) erhöhte Anteile an männlichen Lenkern zu verzeichnen. Weiters verwendeten Lenker weniger häufig den Sicherheitsgurt als bei allen Alleinunfällen. Als vermutliche Hauptunfallursache wurden häufig „Nichtangepasste Geschwindigkeit“ und „Unachtsamkeit/Ablenkung“ angegeben. Die Anteile der alkoholisierten Lenkenden bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland, sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch bei sonstigen Unfallfolgen, lagen weitaus höher als im durchschnittlichen gesamten Unfallgeschehen.

Die vor Ort erhobenen Unfallstellen von Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ befanden sich zum Großteil in zweistreifigen, freien Streckenbereichen bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Die Trassierungselemente an den untersuchten Einzelstellen waren sehr unterschiedlich gestaltet, wie auch die Bepflanzung im Straßenumfeld. Als Leitelemente waren vor allem Leitpflöcke vorhanden. Leitwinkel, Leitschienen und dergleichen wurden nur selten vorgefunden. Bei schmalen Fahrbahnbreiten waren oft keine markierten Randlinien vorhanden. Eine „typische“ Baumunfallstelle konnte allerdings nicht abgeleitet werden. Es handelte sich jedoch bei 28,5 % der untersuchten Stellen um Walddurchfahrten (Wald beidseits der Straße), was den höchsten Anteil ausmachte.

Im Hinblick auf den höheren Anteil der Unfälle in den Nachtstunden wird empfohlen, die Linienerführung in kritischen Streckenbereichen durch infrastrukturelle Leitelemente verstärkt zu kennzeichnen. Das sind beispielsweise Bereiche mit einer Verringerung der Projektie-

rungsgeschwindigkeit um 15 km/h oder mehr. Weiters sollten bei entsprechenden Fahrbahnbreiten StVO-konforme Randlinien aufgebracht werden. Da sich ein Großteil der Unfälle in Bereichen mit einem gesetzlichen Tempolimit von 100 km/h ereignete, wird eine Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit – generell oder in auffälligen Bereichen – als zielführend erachtet. Bewusstseinsbildende Maßnahmen sollten auf die Zielgruppe der jungen, männlichen Lenker gerichtet werden, unter anderem auch im Rahmen der Fahrausbildung.

# ABSTRACT

Road traffic accidents with tree collisions are part of everyday life in Austria. In the years 2018-2021, an average of almost two personal injury accidents involving collisions with trees occurred per day. The share of these accidents in the total number of accidents was only 2.1%, but the share of fatalities in tree accidents in all road traffic fatalities in Austria was 9.5% in the period under review. Due to the severity of the accidents and the high number of fatalities and injuries, these accidents were subjected to a detailed investigation in order to be able to derive measures for accident reduction.

In a first step, the data of the Austrian accident database were analysed. The focus was on single-vehicle accidents on rural roads (excluding motorways and dual carriageways), as this is where the highest accident figures are recorded. In addition to the analysis of the accident database, the plant conditions on site were surveyed in accident areas where fatalities or serious injuries were recorded in accidents involving tree collisions, and the recorded data was evaluated.

Single-vehicle accidents on rural roads, both with the characteristic “impact with tree” and with other accident consequences, occurred with above-average frequency in the evening, night and early morning hours (20:00 to 08:00) compared to the total number of accidents. The number of wet weather accidents with the characteristic “impact with tree” was slightly higher than for single-vehicle accidents in general. In case of single-vehicle accidents on rural roads with the characteristic “impact with tree”, there was a higher proportion of male drivers, and drivers used their seat belts less frequently than in all single-vehicle accidents. In terms of the presumed cause of the accident, “inappropriate speed” and “carelessness/distraction” were frequently stated. The proportion of drivers under the influence of alcohol in single-vehicle accidents on rural roads, both with the characteristic “impact with tree” and with other accident consequences, was much higher than in the average overall accident occurrence.

The accident sites of single-vehicle accidents on rural roads with the characteristic “impact with tree” were mostly located in two-lane, open stretches of road with a maximum permitted speed of 100km/h. The route elements at the individual sites investigated varied greatly, as did the vegetation in the vicinity of the road. The alignment elements at the individual locations investigated were very different, as was the planting in the vicinity of the road. Guiding elements were mainly guide posts. Guide angles, guide rails, etc. were rarely found. In narrow lanes, there were often no marked edge lines. A “typical” tree accident site could not be identified. Forest crossings (forest on both sides of the road), however, accounted for the highest proportion of the sites investigated (28.5%).

Due to the higher proportion of accidents at night, it is recommended to mark the routing in critical areas more strongly by means of infrastructural guiding elements. These are, for example, areas with a reduction of the design speed by 15km/h or more. Furthermore, edge lines in accordance with the Austrian Road Traffic Act (StVO) should be applied to appropriate lane widths. Since a large part of the accidents occurred in areas with a maximum speed limit of 100km/h, a reduction of the maximum speed limit - in general or in conspicuous areas - is

considered to be expedient. Awareness-raising measures should be directed at the target group of young, male drivers, including in the context of driver training.

# KURZFASSUNG

In den Medien finden sich regelmäßig Meldungen zu Straßenverkehrsunfällen mit Baumkollisionen in Österreich. In den Jahren 2018-2021 ereigneten sich täglich durchschnittlich fast zwei Unfälle mit Personenschaden mit einem Anprall auf einen Baum. Der Anteil dieser Unfälle am Gesamtunfallgeschehen betrug zwar nur 2,1 %, der Anteil der bei Baumunfällen Getöteten an allen in Österreich im Straßenverkehr Getöteten betrug im Betrachtungszeitraum jedoch 9,5 %. Durchschnittlich kam fast jeden 10. Tag eine Person bei einem Verkehrsunfall mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ ums Leben. Vor allem aufgrund der oft schweren Unfallfolgen und des hohen Anteils an Getöteten im Unfallgeschehen hat sich das Kuratorium für Verkehrssicherheit (KFV) dazu entschlossen, diese Unfälle einer detaillierten Untersuchung zu unterziehen, um daraus Maßnahmen zur Unfallreduktion ableiten zu können.

## METHODE

Zunächst wurden die Daten der österreichischen Unfalldatenbank analysiert. Der Untersuchungszeitraum war 2018-2021, da seit 2018 die Unfallfolgen, darunter auch das Merkmal „Anprall auf Baum“ bei der Unfallaufnahme eingegeben werden müssen und somit eine Erfassung der Baumunfälle in diesem Zeitraum sichergestellt war. Der Schwerpunkt der Analyse lag auf Pkw-Alleinunfällen im Freiland, ohne Autobahnen und Schnellstraßen (A+S), da hier die höchsten Unfallzahlen zu verzeichnen waren. Dabei wurde in einem ersten Schritt die Gruppe der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit der Gruppe der Pkw-Alleinunfälle gesamt verglichen. In weiterer Folge wurden wesentliche Kriterien von Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit jenen von Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen verglichen. Es wurde ermittelt, ob zwischen diesen Gruppen Unterschiede in maßgeblichen Kriterien auftraten.

Auf Basis der Unfalldatenbank wurden Unfallbereiche, in denen Getötete oder Schwerverletzte bei Unfällen mit Baumkollisionen registriert wurden, ausgewählt und an diesen Stellen die Verhältnisse vor Ort, wie etwa Straßenbreite, Neigungsverhältnisse und Straßenumfeld, erhoben. Die aufgenommenen Parameter wurden nach ihrer Häufigkeit ausgewertet, und so wurde versucht, Charakteristika der untersuchten Stellen zu ermitteln. In einem weiteren Schritt wurde eine Clusteranalyse durchgeführt. Die aufgenommenen Variablen wurden dabei in einem iterativen Prozess zu möglichst homogenen Gruppen zusammengefasst. Einzelne Aspekte der ermittelten Cluster der vor Ort aufgenommenen Baumunfälle wurden in weiterer Folge mit einer Stichprobe aller Unfälle mit Personenschaden im Freiland verglichen.

## ERGEBNISSE

Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S), sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch mit sonstigen Unfallfolgen, ereigneten sich im Vergleich mit dem Gesamtunfallgeschehen überdurchschnittlich oft in den Abend-, Nacht- und frühen Morgenstunden (20:00 bis 08:00). Hinsichtlich des Straßenzustands wurden etwas erhöhte Anteile dieser Unfälle bei Nässe registriert. Bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S), sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch mit sonstigen Unfallfolgen, waren die Lenkenden seltener angeschnallt als bei Pkw-Alleinunfällen in Österreich gesamt. Die vermutlichen Hauptunfall-

ursachen, die bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S), sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch mit sonstigen Unfallfolgen, am häufigsten angegeben wurden, waren „Nichtangepasste Geschwindigkeit“ (jeweils rund 43 %), gefolgt von „Unachtsamkeit/Ablenkung“ (26,4 % bzw. 29,8 %) und „Alkohol, Drogen oder Medikamente“ (19,3 % bzw. 17,4 %).

Der häufigste aggregierte Abkommenstyp bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ war gemäß den Daten der Unfalldatenbank mit 44,2 % Abkommen von der Geraden (links oder rechts). Die aggregierten Unfälle im Außenbogen (Abkommen links in Rechtskurve, Abkommen rechts in Linkskurve) hatten einen Anteil von 40,4 %. Die Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ wiesen bei den Abkommensunfällen im Außenbogen, hier vor allem beim Abkommen links in Rechtskurve, höhere Werte auf als die Vergleichsgruppe der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen.

Bei den Personenmerkmalen waren, wie österreichweit generell bei Pkw-Alleinunfällen, hohe Anteile von männlichen Lenkern bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) festzustellen. Dies traf auf Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und auch auf die Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen zu. Es war jedoch bei den Baumunfällen noch ausgeprägter. Wie bei den Pkw-Alleinunfällen in Österreich generell, hatten junge Lenker, vor allem die Altersgruppen 15-19 Jahre sowie 20-24 Jahre, hohe Anteile am Unfallgeschehen. Dies zeigte sich auch bei den höheren Anteilen an Unfallkern, welche die Lenkberechtigung zum Zeitpunkt des Unfalls erst 5 Jahre oder kürzer hatten. Bei der hohen Beteiligung junger Lenker handelt es sich aber nicht um ein spezifisches Problem der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch mit sonstigen Unfallfolgen, sondern um ein allgemeines Problem bei Pkw-Alleinunfällen.

Generell war bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland auch ein hoher Anteil an Alkoholunfällen zu verzeichnen. Bei etwa jedem fünften Pkw-Alleinunfall im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ oder mit sonstigen Unfallfolgen wurde eine Alkoholisierung der Lenkenden festgestellt. Zum Vergleich wurde im Zeitraum 2018-2021 im österreichischen Gesamt-unfallgeschehen bei 6,8 % der Unfälle eine Alkoholisierung der Lenkenden festgestellt.

Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ wurden häufiger bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h registriert als Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen.

Die Erhebungen vor Ort bestätigten wesentliche Ergebnisse der Analyse der Unfalldatenbank. Die vor Ort erhobenen Unfallstellen von Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ befanden sich zum Großteil in zweistreifigen, freien Streckenbereichen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Die Trassierungselemente an den untersuchten Einzelstellen waren sehr unterschiedlich gestaltet. Die Unfälle

ereigneten sich zu etwa gleichen Teilen auf Geraden (18,3 % der Stellen), in Kurven nach Geraden (20,3 %), in einer Kurve nach entgegengesetzter Kurve (17,6 %) oder in Bereichen, in denen innerhalb von 170 m vor der Unfallstelle mehr als zwei Trassierungselemente in der Lage vorhanden waren (20,0 %).

Bei rund 36 % der untersuchten Stellen änderte sich die Projektierungsgeschwindigkeit (VP) im Bereich von bis zu 170 m vor der Unfallstelle nicht. Bei etwa 23 % der Stellen verringerte sich die VP an den Untersuchungsstellen im 170 m langen Vorlaufbereich um 15 km/h oder mehr.

Fahrbahnmarkierungen waren in unterschiedlichem Ausmaß vorhanden. Vor allem auf Straßen mit geringer Verkehrsstärke abseits des Landesstraßennetzes fehlten Markierungen in den Unfallbereichen. Mit zunehmender Verkehrsbedeutung waren in der Regel Rand- und/oder Mittelmarkierungen vorhanden.

Hinsichtlich der Bepflanzung war das Straßenumfeld an den Erhebungsstellen sehr unterschiedlich. Den höchsten Anteil wiesen Walddurchfahrten auf (28,5 %), gefolgt von Einzelbäumen auf einer Seite und keiner Bepflanzung auf der gegenüberliegenden Seite (rund 15 %) sowie beidseitigen Einzelbäumen bzw. Baumreihen (rund 10 %). An den restlichen untersuchten Unfallstellen lagen Kombinationen aus den einzelnen festgelegten Kategorien vor. Aufgrund der Vielzahl der erhobenen Trassierungselemente sowie des heterogenen Straßenumfelds konnte keine „typische“ Baumunfallstelle eruiert werden.

## **EMPFEHLUNGEN**

Da ein höherer Anteil an Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ in den Nachtstunden ermittelt wurde, wird in puncto Infrastruktur empfohlen, die Linienführung in kritischen Streckenbereichen durch Leitelemente verstärkt zu kennzeichnen. Das sind beispielsweise Bereiche mit einer Verringerung der Projektierungsgeschwindigkeit um 15 km/h oder mehr. Dies kann durch vermehrten Einsatz von Leitwinkeln oder verdichteten Leitpflocken erfolgen. Dabei sollten in Fahrtrichtung gesehen vor allem Rechtskurven berücksichtigt werden, da „Abkommen links in Rechtskurve“ bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ häufiger zu vermerken war als bei sonstigen Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S). Weiters sollten bei Fahrbahnbreiten ab 5,50 m Randlinien gemäß den Vorgaben der StVO aufgebracht werden, wobei als „Fahrbahnbreite“ die Breite der befestigten Fläche gemäß Definition in der RVS 03.03.31 (FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, 2018) angesehen werden sollte.

Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ ereigneten sich vor allem in Bereichen mit einer höchstzulässigen Geschwindigkeit von 100 km/h. Eine Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit – generell oder in auffälligen Bereichen – wird daher als zielführend erachtet.

Bei Verhaltensaspekten fielen vor allem die Themen „jung, männlich, Gurt, Alkohol“ auf. Bewusstseinsbildende Maßnahmen sind daher in diesen Bereichen zu setzen. Entsprechende Aktionen, Informationskampagnen und ähnliche Maßnahmen sollten vorwiegend auf die Zielgruppe der jungen, männlichen Lenker gerichtet werden, unter anderem auch im Rahmen der Fahrausbildung.

# EXECUTIVE SUMMARY

There are regular reports in the media about road traffic accidents with tree collisions in Austria. In the years 2018-2021, an average of almost two personal injury accidents involving collisions with trees occurred per day. Although these accidents accounted for only 2.1% of the total number of accidents, the share of fatalities in tree accidents among all road traffic fatalities in Austria was 9.5% in the period under review. On average, one person was killed in a road accident with the characteristic “impact with tree” almost every 10<sup>th</sup> day. Due to the often severe consequences of accidents and the high proportion of fatalities in accidents, the Austrian Road Safety Board (KFV) decided to conduct a detailed investigation of these accidents in order to derive measures for accident reduction.

## METHOD

First, the data of the Austrian accident database were analysed. The period under investigation was 2018-2021, as the consequences of accidents, including the characteristic “impact on tree”, have to be entered when recording accidents since 2018, thus ensuring that tree accidents were recorded in this period. The focus of the analysis was on single-vehicle accidents on rural roads (excluding motorways and dual carriageways), as the highest accident figures were recorded here. In a first step, the group of single-vehicle accidents on rural roads with the characteristic “impact with tree” was compared with the group of single-vehicle accidents overall. Subsequently, essential criteria between single-vehicle accidents on rural roads with the feature “impact on tree” were compared with single-vehicle accidents on rural roads with other accident consequences. It was determined whether there were differences in relevant criteria between these groups.

Based on the accident database, accident areas where fatalities or serious injuries were registered in accidents with tree collisions were selected and the conditions on site, such as road width, slope conditions, road environment etc., were recorded at these locations. The recorded parameters were evaluated according to their frequency in an attempt to determine characteristics of the examined locations. In a further step, a cluster analysis was carried out. The recorded variables were combined in an iterative process to form groups that were as homogeneous as possible. Individual aspects of the identified clusters of tree accidents recorded on site were subsequently compared with a sample of all accidents with personal injury on rural roads.

## RESULTS

Single-vehicle accidents on rural roads, both with the characteristic “impact with tree” and with other accident consequences, occurred with above-average frequency in the evening, night and early morning hours (8 pm to 8 am) in comparison with the total number of accidents. Regarding road conditions, slightly higher proportions of these accidents were registered in wet conditions. In the case of single-vehicle accidents on rural roads, both with the characteristic “impact with tree” and with other accident consequences, drivers were less often wearing their seat belts than in the case of single-vehicle accidents in Austria in total. The presumed causes of accidents most frequently stated in single-vehicle accidents on rural roads, both with the characteristic “impact with tree” and with other accident consequences,

were “inappropriate speed” (approx. 43% each), followed by “inattention/distraction” (26.4% and 29.8%) and “alcohol, drugs or medication” (19.3% and 17.4%).

According to the data of the accident database, the most frequent aggregated type of accident in single-vehicle accidents on rural roads with the characteristic “impact with tree” was a departure from the straight (left or right) with 44.2%. The aggregated accidents in the outer curve (deviate on the left in a right turn, deviate on the right in a left turn) had a share of 40.4%. The single-vehicle accidents on rural roads with the characteristic “impact with tree” had higher values for the accidents in the outer curve, especially for the left-hand turn in a right-hand bend, than the comparison group of single-vehicle accidents on rural roads with other accident consequences.

Looking at the personal characteristics, a high proportion of male drivers was found in all single-vehicle accidents on rural roads, which was generally the case in all single-vehicle accidents in Austria. This was true for single-vehicle accidents on rural roads with the characteristic “impact with tree” and also for single-vehicle accidents on rural roads with other accident consequences. However, it was even more distinctive in the case of tree accidents. As in the case of single-vehicle accidents in Austria in general, young drivers, especially the age groups 15-19 years and 20-24 years, had a high share of accidents. This was also evident in the higher proportion of drivers who had only held the driving licence for 5 years or less at the time of the accident. The high involvement of young drivers is not a specific problem of single-vehicle accidents on rural roads with the characteristic “impact with tree” as well as with other accident consequences, but a general problem concerning single-vehicle accidents.

In general, there was also a high proportion of alcohol-related accidents in single-vehicle accidents on rural roads. In about one in five single-vehicle accidents on rural roads with the characteristic “impact with tree” or with other accident consequences, the driver was found to be under the influence of alcohol. In comparison, in the total number of accidents in Austria in the period 2018-2021, drivers were found to be under the influence of alcohol in 6.8% of accidents.

At a maximum permitted speed of 100km/h, single-vehicle accidents on rural roads with the characteristic “impact with tree” were registered more frequently than single-vehicle accidents on rural roads with other accident consequences.

The on-site surveys confirmed essential results of the accident database analysis. The accident sites of single-vehicle accidents on rural roads with the characteristic “impact with tree” were mostly located in two-lane, open stretches of road with a maximum permitted speed of 100km/h. The route elements at the individual locations investigated were very different. The accidents occurred in roughly equal proportions on straight stretches (18.3% of the locations), in curves after straight stretches (20.3%), in a curve after an opposite curve (17.6%) or in areas where there were more than two alignment elements in the location within 170m of the accident location (20.0%).

In about 36 % of the examined locations, the projecting speed ( $V_p$ ) did not change in the area up to 170m before the accident location. At about 23% of the sites, the  $V_p$  decreased by 15km/h or more at the survey sites in the 170m preliminary area.

Road markings were present to varying degrees. Especially on roads with low traffic volume off the national road network, road markings were missing in the accident areas. With increasing traffic importance, edge and/or centre markings were generally present.

In terms of vegetation, the road environment varied greatly among the survey sites. The highest proportion was found at forest crossings (28.5%), followed by single trees on one side and no planting on the opposite side (around 15%) and single trees or rows of trees on both sides (around 10%). In the remaining places, there were combinations of the individual categories. Due to the large number of surveyed alignment elements and the heterogeneous road environment, it was not possible to identify a “typical” tree accident site.

## RECOMMENDATIONS

Since a higher proportion of single-vehicle accidents on rural roads with the feature “impact on tree” was identified in the night hours, it is recommended that the line guidance in critical areas needs to be marked more intensively with infrastructural guidance elements. These are, for example, areas with a reduction of the projecting speed by 15km/h or more. This can be done by increased use of guide angles or compacted guideposts. In the direction of travel, right-hand bends in particular should be taken into account, since “left deviation in a right-hand bend” was recorded more frequently in single-vehicle accidents on rural roads with the characteristic “impact with tree” than in other single-vehicle accidents on rural roads. Furthermore, for lane widths of 5.50m or more, edge lines should be applied in accordance with the requirements of the Austrian Road Traffic Act (StVO), whereby “lane width” should be the width of the paved surface as defined in RVS 03.03.31 (FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, 2018).

Single-vehicle accidents on rural roads with the characteristic “impact on tree” mainly occurred in areas with a maximum permitted speed of 100km/h. A reduction of the maximum permitted speed - in general or in conspicuous areas - is therefore considered to be expedient.

In terms of behavioural aspects, the topics “young, male, seat belt, alcohol” were particularly noticeable. Awareness-raising measures should therefore be taken for these topics. Corresponding actions, information campaigns etc. should be directed primarily at the target group of young, male drivers, also within the framework of their driver training.



# 1 AUSGANGSLAGE UND AUFGABENSTELLUNG

In der Österreichischen Verkehrssicherheitsstrategie 2021-2030 wurde bei den zu erreichenden Zielen bis 2030 vermerkt, dass die Prinzipien des „Safe System“ in den Richtlinien abgebildet sein sollen. Die Grundsätze der selbsterklärenden und fehlerverzeihenden Straße sollen dabei berücksichtigt werden, die Entschärfung von Seitenräumen und Verhinderung von Baumunfällen werden dabei explizit angeführt.

Im Zeitraum 2018-2021 wurden in Österreich 2.888 Unfälle registriert, bei deren Dokumentation „Anprall auf Baum“ vermerkt wurde. Dabei wurden 145 Personen getötet und 872 schwer verletzt. Der Anteil dieser Unfälle am Gesamtunfallgeschehen betrug nur 2,1 %, der Anteil, der bei diesen Unfällen Getöteten lag jedoch bei 9,5 %. Aufgrund der hohen Anzahl an Getöteten wurde daher das Thema der Kollisionen von Fahrzeugen mit Bäumen eingehend untersucht.

Das Thema Baumunfälle ist bereits seit vielen Jahren Gegenstand von Untersuchungen. Vor allem hinsichtlich des fehlerverzeihenden Straßenraums wurden in einigen Ländern Ansätze entwickelt, um zu erreichen, dass ein Abkommen von der Straße möglichst geringe Folgen hat. Im vorliegenden Bericht wird ein Überblick über aktuelle nationale und internationale Entwicklungen zu diesem Thema gegeben.

Bei der Auswertung der Unfallzahlen wurden zunächst die Daten der österreichischen Verkehrsunfallstatistik hinsichtlich des Aspekts Baumkollisionen analysiert. Untersucht wurden die Zahlen seit dem Jahr 2018, da seit damals im Unfalldatenmanagement (UDM) das Unfallmerkmal „Unfallfolgen“ mit der möglichen Eintragung „Anprall auf Baum“ ein jedenfalls auszufüllendes Pflichtfeld ist.

In einem weiteren Schritt wurden auf Basis der UDM-Daten sowie allfällig sonstiger vorhandener Informationen (z.B. Medienberichte) Unfallstellen lokalisiert und eine Vor-Ort-Untersuchung an ausgewählten Stellen durchgeführt. Da sich Baumunfälle vor allem in Freilandbereichen ereignen, wurden Unfallstellen außerhalb der Ortsgebiete gewählt. Dabei wurden Stellen im Straßenverlauf betrachtet, an denen Personen getötet oder schwer verletzt wurden. Die dabei ermittelten Informationen wurden ausgewertet, wobei insbesondere infrastrukturelle Parameter und das Straßenumfeld aufgenommen und betrachtet wurden.

Abschließend wurden auf Basis der erfolgten Datenauswertungen geeignete Maßnahmen zur Reduktion von Straßenverkehrsunfällen mit Baumkollisionen abgeleitet. Dabei wurden vor allem jene Maßnahmen ausgewählt, die zu einer deutlichen Verbesserung der Verkehrssicherheit, auch im Hinblick auf die Ziele der Verkehrssicherheitsstrategie 2021-2030, führen sollen.



## 2 GRUNDLAGEN UND RICHTLINIEN

### 2.1 DER BAUM IM STRASSENRAUM

Obwohl Begrünungen und Bepflanzungen an Verkehrswegen seit Jahrhunderten eine maßgebende Rolle spielen, haben sich diese betreffend ihre Funktion im Laufe der Zeit einem stetigen Wandel unterzogen. Während sie in der Vergangenheit vorrangig als Schattenspendender und Orientierungshilfe sowie als natürlicher Erosionsschutz aufgrund ihrer entwässernden und festigenden Eigenschaften fungierten, gewannen mit zunehmendem Motorisierungsgrad die ökologischen Aspekte einer Bepflanzung immer mehr an Bedeutung.

Heutzutage stehen, neben ökologischen und naturschutzfachlichen Belangen, vor allem die verkehrstechnischen Funktionen einer Seitenraumbepflanzung im Fokus. Durch entsprechende Gestaltung können nach RVS 03.10.11 unter anderem folgende Wirkungen erzielt werden:

- Optische Führung durch geeignete Straßenraumgestaltung
- Geschwindigkeitsreduktion durch simulierte Engstellen (Tor- und Tunnelwirkung)
- Schutz vor Blendungen
- Reduzierung der Windgeschwindigkeit und Minderung von Schneeverwehungen bei Seitenwind (FSV - Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr, 2019)

Ein Überblick über Funktionen einer Seitenraumbepflanzung wird in „Hinweise zur Verkehrslenkung und optischen Orientierung durch Bepflanzung“ des Landes Brandenburg gegeben (Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr, 2002). Bepflanzungselemente werden in diesem Dokument grundsätzlich nach Anordnung und Bepflanzungsdichte in punktuelle, linienhafte und flächige Bepflanzung differenziert.

Als punktuelle Bepflanzungselemente (Einzelbaum-/strauch, Baum-/Strauchgruppe) werden einzelne oder gruppiert angeordnete Bepflanzungen angesehen.

Linienhafte Bepflanzungen (Baumreihe, Allee, Feldhecke, Gehölzstreifen, Waldmantel) werden gezielt eingesetzt und können unter Voraussetzung einer geeigneten Standortwahl Fahrer\*innen als Orientierungshilfe dienen sowie der optischen Monotonie durch Kombination mit anderen Gestaltungselementen entgegenwirken. Auch Knotenpunkte lassen sich bei einer Anordnung der Bepflanzung quer zur Fahrbahn vorzeitig ankündigen, eine Möglichkeit, die vor allem in unübersichtlichen Bereichen sinnvoll sein kann.

Bestehende oder künstlich angelegte flächige Bepflanzungselemente (waldartige Anpflanzung, flächenhafte Strauchbepflanzung, Wiesen-/Sukzessionsflächen) können neben der linienhaften Bepflanzung ebenfalls eine optische Leitfunktion übernehmen. Weiters gewähren sie, bei Beachtung der vorherrschenden Windrichtung, einen gewissen Schutz gegen Wind und Schneeverwehungen (Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr, 2002).

Ausführliche Untersuchungen der Autoren Lippold und Schulz (2009) bestätigten den Einfluss einer bewusst gewählten Seitenraumgestaltung in Landstraßenkurven auf das Fahrverhalten von Fahrzeuglenkenden. Es zeigte sich, dass außenseitige Bepflanzungen unterstützend auf die Erkennbarkeit des Richtungssinns von Kurven wirken können. Das Bepflanzen der Kurveninnenseite führt aufgrund der eingeschränkten Sichtbeziehungen zu einem angepassten Fahrverhalten. Jedoch wurde beides auch mit hohen Unfallraten und -kosten verknüpft. In geradlinigen Abschnitten hingegen wurde die Fahrgeschwindigkeit durch eine Seitenraumbepflanzung nur unwesentlich beeinflusst (Lippold & Schulz, 2009).

## 2.2 RICHTLINIEN ÖSTERREICH

### 2.2.1 RVS 03.10.11 PLANUNG UND ANLAGE VON GRÜNFLÄCHEN (2019)

Da Bepflanzungen an Verkehrswegen nicht unbedenklich angeordnet werden können, behandelt die Straßenrichtlinie RVS 03.10.11 (FSV - Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr, 2019) Handlungsempfehlungen für die Planung und die Anlage von neuen sowie bestehenden Grünflächen. Bei der Standort- und Baumartwahl müssen einige Faktoren beachtet werden. Dazu zählen die Kronenendgröße, die Bruchfestigkeit, die natürliche Wuchsförmigkeit sowie der benötigte Platzbedarf von Wurzeln und Krone. Außerdem dürfen die Tragfähigkeit und die Dauerhaftigkeit der Schichten des Straßenoberbaues durch eine Durchwurzelung keineswegs beeinträchtigt werden.

Für großkronige Bäume müssen pro Baum mindestens 6 m<sup>2</sup> wasser- und luftdurchlässige Oberfläche und 12 m<sup>3</sup> durchwurzelbarer Standraum zur Verfügung stehen. Diese Mindestmaße dürfen bei kleinkronigen Bäumen, Kugel- und Schirmformen unterschritten werden. In beiden Fällen ist besonders bei breitkronigen Baumarten auf ein Freihalten des Licht- und Verkehrsraumes zu achten. Die folgende Tabelle führt die in der Richtlinie empfohlenen Mindestabstände von Fahrbahnrand bis Pflanzenachse an und bezieht sich ausschließlich auf Neupflanzungen. Bei Nachpflanzungen im Altbestand ist der Abstand separat zu prüfen.

BEPFLANZUNGS-ART	AUTOBAHNEN UND SCHNELLSTRASSEN			SONSTIGE STRASSEN		
	Entlang der freien Strecke	Anschlussstellen	Fahrzeurückhaltesysteme	Freiland 50-100 km/h	Ortsgebiet bis 50 km/h	Ortsgebiet 50-70 km/h
Waldähnlicher Bestand u. Wald; frei wachsende, zum Boden beastete Bäume; Wuchshöhe > 15,0m	12,00	12,00	10,00	4,50	4,50	4,50
Einzelbäume u. Baumgruppen; frei wachsende zum Boden beastete Bäume; Wuchshöhe > 7,0m	8,00	8,00	6,00			
Großkronige Bäume, einzelne Hochstämme	8,00	8,00	6,00	2,00	1,00	2,00
Kleinkronige Bäume, Kugel- und Schirmformen	6,00	6,00	4,50	Verwendung nicht sinnvoll	3,00	3,00

TABELLE 1: Mindestpflanzenabstand [m] zum Fahrbahnrand/zu Anlagen in Abhängigkeit vom Standort (FSV - Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr, 2019)

## 2.2.2 RVS 05.02.31 RÜCKHALTESYSTEME – ANFORDERUNGEN UND AUFSTELLUNG (2008)

Die Ausführung und Aufstellung von dauerhaft eingesetzten Fahrzeurückhaltesystemen auf öffentlichen Straßen wird in der Richtlinie RVS 05.02.31 (FSV - Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr, 2008) geregelt und behandelt unter anderem die Absicherung von ortsfesten Objekten.

Grundsätzlich sind Fahrzeurückhaltesysteme nur an Standorten anzuordnen, an denen das Abkommen von Fahrzeugen erhebliche Folgeschäden hervorrufen könnte. Sie sollten in ihrer Lage und Höhe stetig geführt werden und müssen eine gewisse Mindestaufstelllänge erfüllen. Dabei hat sich die Höhe und Mindestaufstelllänge des Fahrzeurückhaltesystems an die eingesetzte Systemhöhe ( $\pm 4$  cm) und -länge (Prüflänge  $L_p$ ) des Anfahrversuchs gemäß ÖNORM EN 1317-1 und -2 zu richten. Zusätzlich sind Anfangs- und Endkonstruktionen (Absenkung, Anrampungen usw.) auszuführen.

Bei der Absicherung von ortsfesten Objekten mit baulich getrennter Richtungsfahrbahn ist das Fahrzeurückhaltesystem so zu platzieren, dass die Länge der Absicherung vor dem Objekt  $\frac{2}{3}$  der Systemlänge  $L_p$  entspricht. Bei Absicherungen ohne getrennte Richtungsfahrbahn ist die Absicherungslänge vor und nach dem Objekt gleichmäßig aufzuteilen ( $\frac{1}{2} L_p$ ).

### 2.2.3 SCHUTZ VOR UNFÄLLEN MIT ORTSFESTEN OBJEKTEN AUF FREILANDSTRASSEN (FSV-SCHRIFTENREIHE, IN VORBEREITUNG)

Bereits im Jahr 2008 wurde in einer Arbeitsgruppe der FSV eine Richtlinie „Schutz vor Unfällen mit ortsfesten Objekten“ erarbeitet. Diese Richtlinie fand jedoch in den Gremien der FSV keine Zustimmung. Im März 2013 wurde der Richtlinienausschuss reaktiviert, seitdem wurde eine neue Richtlinie ausgearbeitet. Das Dokument sollte als Hilfestellung für Sachverständige bei der Beurteilung von unfallauffälligen Stellen sowie bei der Planung von Neuanlagen dienen, wobei aktuelle Forschungsergebnisse und physikalische/fahrdynamische Grundlagen als Basis herangezogen wurden. Auch dieser Richtlinienentwurf, der 2021 in den Genehmigungsprozess eingebracht wurde, wurde im Zuge des Genehmigungsverfahrens abgelehnt. Das erarbeitete Verfahren soll nunmehr in der FSV-Schriftenreihe veröffentlicht werden.

Bei der Betrachtung von Unfallhäufungsstellen sowie bei Road Safety Inspections sind immer wieder Örtlichkeiten mit Allein- bzw. Abkommensunfällen und seitlich vorhandenen ortsfesten Objekten ein Thema. Eine Methode, um zu beurteilen, in welchen Fällen Maßnahmen erforderlich, sinnvoll oder zweckmäßig sind, liegt bislang nicht vor. Hier setzt das Dokument an und soll Sachverständigen ein Instrument zur Verfügung stellen, um erkannte Problemstellen einheitlich zu betrachten und zu behandeln. Im Fokus der Arbeit steht dabei, die Insassen von mehrspurigen Kraftfahrzeugen mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht  $\leq 3,5$  t vor negativen Auswirkungen beim Anprall auf ein ortsfestes Objekt zu schützen.

Entgegen dem international öfters üblichen Ansatz, einen unabhängig von der Straßentrasse festgelegten seitlichen Bereich jedenfalls von ortsfesten Objekten freizuhalten („Schneise“), ergeben sich auf Basis eines fahrdynamischen Modellansatzes unterschiedlich breite Seitenbereiche („Betrachtungsbereich“). Grundlage für die Ermittlung des Basiswerts des Betrachtungsbereichs  $B_0$  ist die Abkommensgeschwindigkeit, die aufgrund der Trassierungsparameter (Kurvenradien) ermittelt wird. Die vor Ort erlaubte Höchstgeschwindigkeit begrenzt die Abkommensgeschwindigkeit. Bögen mit einem kleinen Zentriwinkel, bei denen kein zwingender Zusammenhang zwischen Fahrgeschwindigkeit und Bogenradius vorausgesetzt werden kann, wird der höhere Wert der Abkommensgeschwindigkeit des vor- bzw. nachgelagerten Elements zugeordnet. An Stellen, an denen der Basisbetrachtungsbereich einen Sprung aufgrund der ermittelten Abkommensgeschwindigkeit aufweist, erfolgt ein linearer Übergang zwischen den Betrachtungsbereichen. In einem weiteren Schritt wird der Betrachtungsbereich, je nach seitlichem Gelände, erhöht (bei Böschungen) oder verringert (bei seitlich ansteigendem Gelände/Einschnitt).

Abkommensgeschwindigkeit [km/h]	< 60	60	65	70	75	80	85	90	100
Basiswert $B_0$ des Betrachtungsbereichs B [m] *)	0,0	3,5	4,0	4,5	5,3	6,0	6,8	7,5	8,5

TABELLE 2: Basiswert des Betrachtungsbereichs in Abhängigkeit der Abkommensgeschwindigkeit gemäß Stefan et al., 2023, Auszug; \*) Zwischenwerte werden linear interpoliert

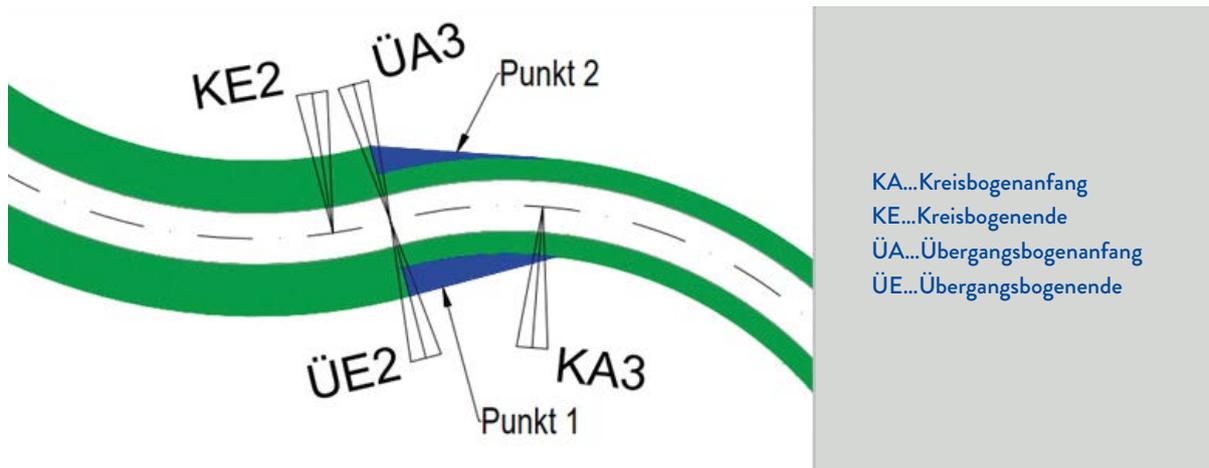


ABBILDUNG 1: Ermittlung des Betrachtungsbereichs bei Sprungstellen; Quelle: Stefan et al., 2023

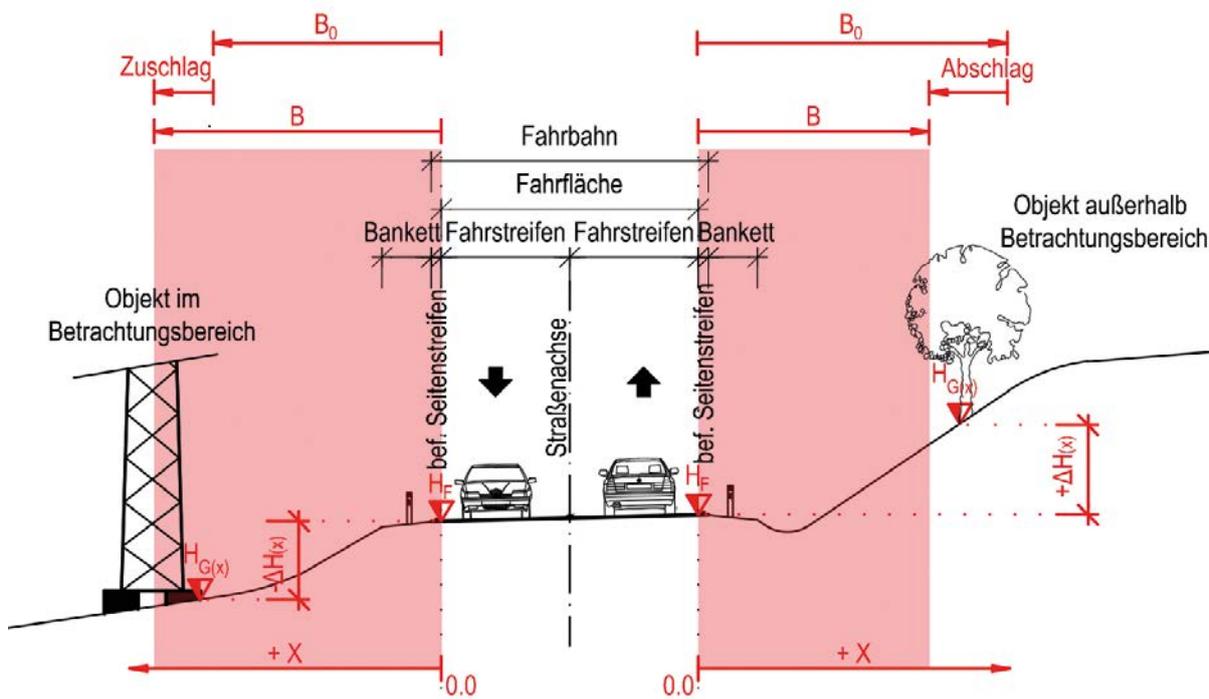


ABBILDUNG 2: Schema der Erhöhung bzw. Verringerung des Basisbetrachtungsbereiches aufgrund des seitlichen Geländes bei Einzelobjekten; Quelle: Stefan et al., 2023

Bei der weiteren Vorgangsweise und der Festlegung allfälliger Maßnahmen wird ein risiko-basierter Ansatz gewählt, bei dem sowohl die Abkommenswahrscheinlichkeit als auch die möglichen Unfallfolgen im Falle eines Anpralls auf ein Objekt im Seitenraum zu berücksichtigen sind. Bei Bäumen wird davon ausgegangen, dass bei einem Stammdurchmesser von mehr als 20 cm, gemessen einen halben Meter über Bodenniveau, die Wahrscheinlichkeit schwerer oder tödlicher Verletzungen bei Kollisionen als hoch anzusehen ist.

STAMMDURCHMESSER [CM]	WAHRSCHEINLICHKEIT SCHWERER/TÖDLICHER VERLETZUNGEN BEI KOLLISION
< 15 cm	Gering
15 bis 20 cm	Mittel
> 20 cm	Hoch

TABELLE 3: Kategorisierung von Gehölzen gemäß Stefan et al., 2023

# 3 LITERATURGRUNDLAGEN

## 3.1 FORSCHUNGSPROJEKTE UND RICHTLINIEN

Die Ausgestaltung des Seitenraums von Straßen wird seit Jahrzehnten thematisiert und in Forschungsprojekten behandelt. Bei den Fragestellungen stehen dabei oft ortsfeste Objekte und deren Beschaffenheit bzw. Ausgestaltung, Absicherungen durch Fahrzeugrückhaltesysteme sowie Zonen, die von Objekten möglichst freizuhalten sind, im Fokus. Auf europäischer Ebene wurden einige Projekte von der EU oder CEDR finanziert, beispielsweise:

- RISER - Roadside Infrastructure for Safer European Roads, 2006
- Ripcord-Iserest, EU, 2008; z.B. Deliverable D3, Road Design and Environment - Best Practice on Self-explaining and Forgiving Roads
- IRDES - Improving Roadside Design to Forgive Human Errors, CEDR, 2011
- SAVeRS – Selection of Appropriate Vehicle Restraint Systems, CEDR, 2015
- PROGRess - Provision of Guidelines for Roadside Safety, CEDR, 2019

Wesentlich für die Absicherung seitlicher Hindernisse sind Fahrzeugrückhaltesysteme. Üblicherweise sind Richtlinien für die Aufstellung der Systeme vorhanden. Neben den Richtlinien für Fahrzeugrückhaltesysteme wurden international auch etliche Richtlinien, Handbücher und Studien veröffentlicht, die den Seitenraum von Straßen oder auch den Aspekt von seitlich positionierten Bäumen behandeln, beispielsweise:

- Guidelines – Handling lateral obstacles on main roads in open country (Sétra - Service d'Études techniques des routes et autoroutes, 2002)
- A Guide for Addressing Collisions with Trees in Hazardous Locations (NCHRP - National Cooperative Highway Research Program, 2003)
- A Guide for Reducing Collisions Involving Utility Poles (NCHRP - National Cooperative Highway Research Program, 2004)
- Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume – ESAB (FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2006)
- Roadside Design Guide (AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials, 2011)
- Vehicle Restraint Systems and Roadside Areas (Statens vegvesen - Norwegian Public Roads Administration, 2011)
- Forgiving Roadside Design Guide, IRDES-Project (La Torre, et al., 2012)
- Forgiving roadsides design guide (CEDR - Conference of European Directors of Roads, 2012)
- Baumunfälle in Niedersachsen, Modellprojekt zur Erhöhung der Verkehrssicherheit (Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung, 2018)
- Guide to Road Design Part 6: Roadside Design, Safety and Barriers (Austroads, 2020)
- Leitfaden/Steckbriefe für Sonderlösungen zum Baum- und Objektschutz an Landstraßen; 1. Aktualisierung (BASt - Bundesanstalt für Straßenwesen, 2020)

- Straßenbepflanzung und Verkehrssicherheit (BASt - Bundesanstalt für Straßenwesen, 2021)

Grundsätzlich werden Abkommensunfälle mit Anprall auf ortsfeste Objekte, zu denen auch Bäume zählen, in den vorliegenden Studien als problematisch angesehen. Beispielhaft werden nachfolgend einige Ergebnisse der 2021 veröffentlichten deutschen Studie „Straßenbepflanzung und Verkehrssicherheit“ (BASt - Bundesanstalt für Straßenwesen, 2021) angeführt.

Bei Auswertungen der amtlichen deutschen Unfallstatistik wurde ermittelt, dass die Unfallschwere bei einem Anprall auf ein Hindernis 5-mal höher war als ohne Aufprall. Bei einem Anprall auf einen Baum war der Wert 8-mal höher, bei einem Anprall auf ein Fahrzeugrückhaltesystem 3-mal höher als ohne Anprall.

Im Rahmen der Studie wurden knapp 3.000 km zweistreifige Landstraßen außerhalb von Knotenbereichen untersucht. Als besonders unfallauffällig wurden Alleen und Waldbereiche angesehen – mit steigendem Anteil dieser Bepflanzungsarten wurde eine deutliche Erhöhung der Unfallwahrscheinlichkeit festgestellt. Baumreihen und die Kombination Baumreihe und Allee hatten einen mittleren bis sehr hohen Einfluss auf die Unfalloffhäufigkeit. Es wurde ein deutlicher Zusammenhang zwischen der fahrleistungsbezogenen Häufigkeit von amtlich registrierten Fahrnunfällen (Alleinunfällen) mit Abkommen von der Fahrbahn und der Straßenbepflanzung ermittelt.

Hinsichtlich der Trassierungsparameter waren Unstetigkeiten (Singularitäten) auffällig. Das waren vor allem Kurvenradien unter 200 m, einschließlich einer Mindestlänge von 50 m, weiters Kurvenradien zwischen 200 m und 400 m sowie benachbarte Bogenfolgen, die bei der deutschen Richtlinie für die Anlage von Landstraßen (FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2012) in den „zu vermeidenden Bereich“ oder „brauchbaren Bereich“ fielen.

Seit mehreren Jahren sind bereits folgende Sicherheitssysteme für Pkw in Österreich verpflichtend:

- Antiblockiersystem (ABS)
- Elektronische Stabilitätskontrolle
- Reifendruckkontrollsystem

Die Arbeit der Europäischen Kommission zum Thema Kraftfahrzeugsicherheit befasst sich mit der Sicherheit von Fahrzeuginsass\*innen (einschließlich Kindern in Kinderrückhaltesystemen) und ungeschützten Verkehrsteilnehmer\*innen (Fußgänger\*innen und Radfahrer\*innen).

„(...) Die Union sollte ihr Möglichstes tun, damit es im Straßenverkehr weniger oder gar keine Unfälle und Verletzungen mehr gibt. Neben Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz von Fahrzeuginsassen müssen auch spezifische Maßnahmen umgesetzt werden, um ungeschützte

Verkehrsteilnehmer, die sich nicht in Fahrzeugen befinden, wie Radfahrer und Fußgänger, vor Verletzungen und Unfällen mit Todesfolge zu schützen. Ohne neue Initiativen zur allgemeinen Straßenverkehrssicherheit werden die Sicherheitseffekte des derzeitigen Ansatzes die durch das zunehmende Verkehrsaufkommen bedingten Auswirkungen nicht mehr ausgleichen können. Daher müssen die Sicherheitseigenschaften von Fahrzeugen im Rahmen eines integrierten Ansatzes für die Straßenverkehrssicherheit und zum besseren Schutz von ungeschützten Verkehrsteilnehmern weiter verbessert werden.“ (Europäische Kommission 2019)

## 3.2 FEHLERVERZEIHENDER SEITENRAUM

Ein Aspekt, der in den unter 3.1 genannten Arbeiten und Richtlinien fast durchwegs behandelt wird, ist der „fehlerverzeihende Seitenraum“ (auch z.B. „fehlerverzeihende Seitenraumgestaltung“; im Englischen „forgiving roads“ oder „forgiving roadsides“). Dem liegt die Intention zugrunde, dass ein Abkommen von der Fahrbahn möglichst geringe Folgen nach sich ziehen soll. Dabei sind grundsätzlich bzw. allgemein für ortsfeste Objekte mehrere Ansätze möglich:

- Vorsehen von kollisionsmechanisch verträglichen Objekten
- Absicherung der Objekte zur Minderung der Unfallfolgen
- Freihaltung der Seitenräume von Objekten

Im Falle von Bäumen hängt die kollisionsmechanische Verträglichkeit zu einem Großteil vom Stammumfang ab. Daneben spielen u.a. aber auch die Baumart, Wurzelform und die Jahreszeit eine Rolle. Darüber hinaus verändert sich die Stammdicke naturgemäß im Lauf der Zeit, und auch neu gesetzte Jungbäume werden in wenigen Jahren zu starren Hindernissen im Seitenraum.

Zur Absicherung von Objekten zwecks Minderung der Unfallfolgen werden in der Regel Fahrzeugrückhaltesysteme vorgesehen. Die Anordnung der Systeme ist in den entsprechenden Richtlinien geregelt. In manchen Fällen können Probleme mit Wurzeln oder der geringe Abstand von Objekten (Bäumen) zum Fahrbahnrand eine Anordnung von Fahrzeugrückhaltesystemen auch verhindern oder unwirksam machen.

Eine Freihaltung der Seitenräume von Objekten ist kollisionsmechanisch die wirksamste Lösung, dies ist jedoch schon a priori oft nicht möglich – in Kreuzungsbereichen sind z.B. oft Lichtmasten oder VLSA-Steher erforderlich, auch Wegweisungen, Haltestellen u.v.m. sind notwendige Infrastrukturelemente. Dieser Aspekt kann vor allem bei Neuplanungen von Straßen berücksichtigt werden, im Bestand ist ein „Freiräumen“ der Seitenräume meist nicht möglich und sehr oft auch gar nicht erstrebenswert.

In vielen der in 3.1 angeführten Richtlinien wird der Aspekt der freizuhaltenden Seitenräume (Englisch: „clear zone“ oder „safety zone“) behandelt. Befindet sich in dieser Zone kein orts-

festes Objekt, ist keine Maßnahme erforderlich. Wenn sich ein Objekt in diesem Bereich befindet, so sind Maßnahmen zu setzen, beispielsweise die entsprechende Absicherung des Objekts. Bei den Werten der freizuhaltenden Seitenräume kann zwischen fixen Angaben und von einer oder mehreren Rahmenbedingungen abhängigen Angaben unterschieden werden. Kriterien können sein:

- Zulässige Höchstgeschwindigkeit/Projektierungsgeschwindigkeit ( $V_p$ )
- Straßentyp
- Fahrbahnbreite
- Verkehrsmenge
- Trassierung horizontal/vertikal
- Seitliches Gelände (Ebene, Damm, Einschnitt)
- Fahrzeugart(en), für welche die Richtlinie maßgebend ist

In einigen Richtlinien wird darüber hinaus festgelegt, ob auch Folgeschäden für unbeteiligte Dritte berücksichtigt werden oder nicht.

Im Projekt „RISER“ (Chalmers University of Technology, 2005) wurden für verschiedene Abkommenswinkel und Abkommensgeschwindigkeiten theoretische Breiten für „Safety Zones“ ermittelt. Die angesetzte Bremsverzögerung betrug dabei  $2,9 \text{ m/s}^2$  bei einem Reibungsbeiwert von  $\mu = 0,3$  (Gras). Ausgegangen wurde von einem ebenen Seitenraum (Neigung Gelände =  $0^\circ$ ) und einer Anprallgeschwindigkeit von  $40 \text{ km/h}$ <sup>1</sup>.

ABK. WINKEL	NEIGUNG GELÄNDE	$\mu$	a	ABKOMMENSGESCHWINDIGKEIT [KM/H]								
				50	60	70	80	90	100	110	120	130
[°]	[°]		[ $\text{m/s}^2$ ]									
5	0	0,3	2,9	1 m	2 m	4 m	5 m	7 m	10 m	12 m	15 m	17 m
10	0	0,3	2,9	2 m	5 m	8 m	11 m	15 m	19 m	24 m	29 m	35 m
15	0	0,3	2,9	3 m	7 m	11 m	16 m	22 m	29 m	36 m	43 m	52 m
20	0	0,3	2,9	4 m	9 m	15 m	22 m	29 m	38 m	47 m	57 m	69 m

TABELLE 4: Theoretische Breite des freizuhaltenden Seitenraums gemäß „RISER“, Chalmers University of Technology, 2005, Auszug

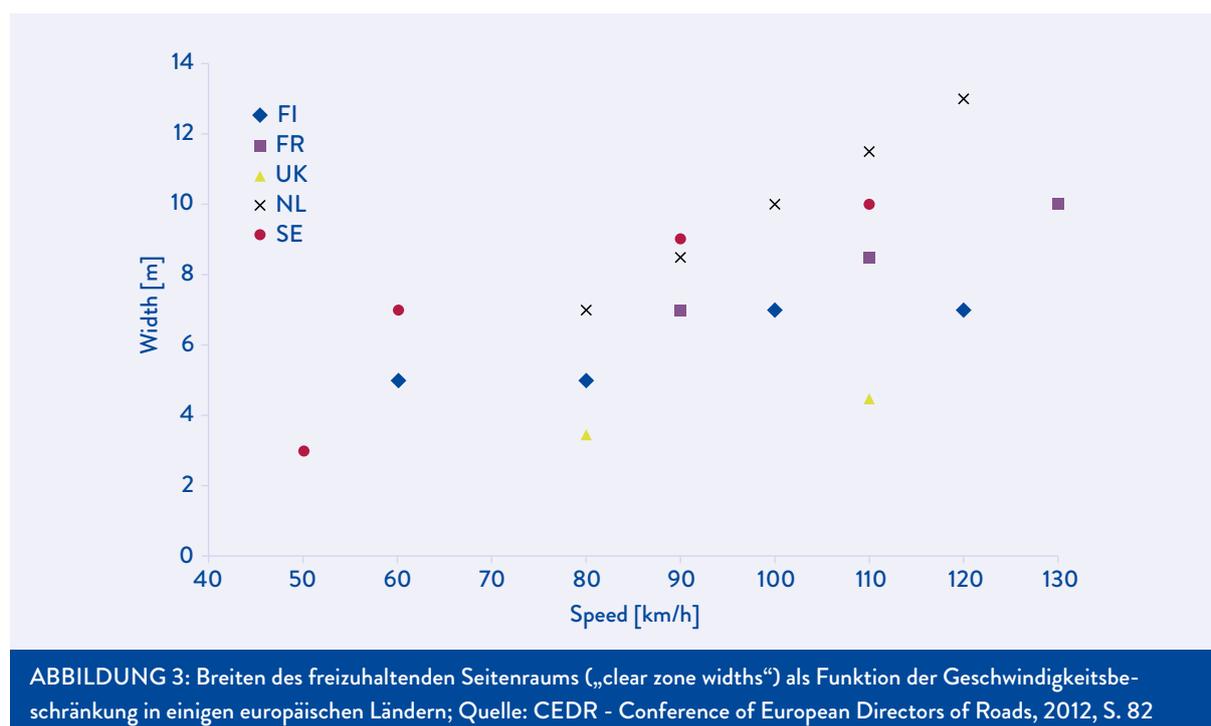
Eine Realunfallauswertung, die im Zuge des Projekts SANFTLEBEN (Tomasch, et al., 2010, S. 109) durchgeführt wurde, zeigte, dass auf Autobahnen und Schnellstraßen (A+S) der Abkommenswinkel für etwa 75 % der Verkehrsunfälle bei max. ca.  $15^\circ$  lag. Bei höheren Fahrgeschwindigkeiten zeigt sich ein Trend zu niedrigeren Abkommenswinkeln. Die durchschnittliche Abkommensgeschwindigkeit wurde in SANFTLEBEN für das hochrangige Netz mit rund  $114 \text{ km/h}$  angegeben. Der Geschwindigkeitsbereich für die 95 % Perzentile der tödlichen Verkehrsunfälle liegt gemäß SANFTLEBEN bei  $130 \text{ km/h}$ , jener der 75 % Perzentile bei  $126 \text{ km/h}$ .

<sup>1</sup> Im EU-Projekt RISER wurde aus den zur Verfügung stehenden Unfalldaten eine Kollisionsgeschwindigkeit von  $40 \text{ km/h}$  abgeleitet, welche ungesicherte Insass\*innen überleben können.

Die Abkommensgeschwindigkeiten bei den tödlichen Unfällen liegen somit im Bereich der zulässigen Höchstgeschwindigkeit im hochrangigen Netz. Die theoretische Breite des freizuhaltenen Seitenraums würde bei Abkommenswinkeln bis 15°, in deren Größenordnung etwa 75 % der Unfälle registriert wurden, gemäß Tabelle 4 in ebenen Bereichen 52 m betragen. Unter der Annahme, dass auch im niederrangigen Netz die Abkommensgeschwindigkeiten etwa im Bereich der zulässigen Höchstgeschwindigkeit liegen, so wäre im LB-Netz ein 29 m breiter Streifen seitlich der Fahrbahn von Objekten freizuhalten. Diese Abstände einzuhalten ist im Regelfall aus unterschiedlichen und nachvollziehbaren Gründen unrealistisch. In Richtlinien werden zumeist geringere Werte angegeben, um das Sicherheitsniveau im Falle von Abkommensunfällen zu heben. Da ein Großteil der Abkommensunfälle niedrige Abkommenswinkel aufweist und in diesem Fall Fahrkorrekturen noch möglich sind, bewirkt ein Freihalten der unmittelbaren Randzonen die größte Reduktion des Verletzungsrisikos (vgl. z.B. (Austroads, 2014, S. 18)), die Gefahr von hohen Verletzungsfolgen bleibt aber bestehen.

Gemäß den „Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume“ (FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2006) ist bei Pflanzungen an bestehenden Straßen ein Abstand von mindestens 4,50 m vom Rand der befestigten Fläche vorzusehen. Auf Fahrzeugrückhaltesysteme kann dabei nur dann verzichtet werden, wenn es sich nicht um eine Unfallhäufungslinie handelt. Bei einem geringeren Abstand sind jedenfalls Fahrzeugrückhaltesysteme erforderlich (Ausnahmen: Einschnittböschungen, wenn der Baum mindestens 3,00 m über der Fahrbahn gepflanzt wird oder wenn die Pflanzung hinter Gräben erfolgt, die von abkommenden Fahrzeugen nicht überwunden werden können).

In einigen europäischen Ländern wird der freizuhaltende Seitenraum in Abhängigkeit von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit definiert. Zum Teil sind erhebliche Unterschiede zu konstatieren (z.B. NL und UK bei 110 km/h). Einen Überblick gibt die Abbildung 3.



In Norwegen wird auf Basis der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und der Verkehrsmenge (JDTV) eine Basisbreite für den freizuhaltenden Seitenraum ermittelt. Je nach örtlichen Verhältnissen werden zu dieser Basisbreite Werte addiert oder subtrahiert: Damm (Addition) oder Einschnitt (Reduktion), Brücken über andere Straßen, Geh- und/oder Radwege oder angrenzende Bahnstrecken sowie besonders schützenswerte Bereiche (Spielplätze, Schulen, Tankstellen, Wasserbehälter etc.) im Nahbereich (Statens vegvesen - Norwegian Public Roads Administration, 2011, S. 27-33).

Außerhalb Europas finden die Regelwerke der AASHTO breite Verwendung. Im Roadside Design Guide (AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials, 2011) ist eine Tabelle mit vorgeschlagenen Werten für den freizuhaltenden Seitenraum enthalten. Parameter sind die Projektierungsgeschwindigkeit (design speed), Verkehrsmenge (JDTV) und die Ausgestaltung des Seitenraums (Damm oder Einschnitt mit jeweils unterschiedlichen Neigungen). Beispielsweise werden für 100 km/h, JDTV > 6.000 Kfz/24h und einen flachen Damm (1:6 oder flacher) 9,0 m-10,0 m für die „clear-zone distance“ angegeben. Dieser Wert liegt somit im Bereich der Niederlande oder Schwedens, wie in Abbildung 3 angegeben bzw. ersichtlich. Für Kurvenradien sind weiters Korrekturfaktoren angegeben, die Breiten der Sicherheitszone werden in Außenbogenbereichen bei Radien  $\leq 900$  m noch erhöht. In dem AASHTO-Dokument wird explizit darauf hingewiesen, dass es sich bei den Werten generell um Näherungswerte handelt, die planenden Stellen sollen allerdings stets die örtlichen Verhältnisse berücksichtigen und die Werte dementsprechend höher oder auch niedriger ansetzen. Es sind auch umfangreiche Hinweise zum Umgang mit Gräben, Entwässerungseinrichtungen (Durchlässe u.dgl.), Randsteinen sowie Beispiele enthalten.

In Australien werden keine Angaben für eine „clear zone“ angeführt. Dieser Bereich wird als Kompromiss zwischen dem Bereich, in dem Fahrkorrekturen durchgeführt werden können, den Kosten, die für das Bereitstellen dieses Bereichs anfallen und der Wahrscheinlichkeit, dass abkommende Fahrzeuge ein Objekt treffen können, angesehen (Austroads, 2021, S. 105). Erwähnt wird dabei, dass es nur wenige Bereiche im Straßennetz gibt, in denen die erforderlichen Breiten erreicht werden können und dass auch die Ausgestaltung der freigehaltenen Flächen – durch Löcher, nachgiebigen Untergrund u.dgl. – oft derart ist, dass andere Unfallfolgen (z.B. Überschläge) möglich sind.

# 4 ANALYSE DER ÖSTERREICHISCHEN UNFALLSTATISTIK

## 4.1 DATENGRUNDLAGE

Über einen langen Zeitraum wurden Verkehrsunfälle mit Personenschaden (UPS) in Österreich mittels Unfallzählblatt erfasst. Bei dieser Art der Dokumentation wurde der Unfallumstand „Anfahren an parkendes Kfz/Objekt“ als mögliche Kategorie genannt. Mit Hilfe der Unfallskizzen, die händisch auf dem Unfallzählblatt angefertigt wurden, konnten Baumunfälle identifiziert werden.

Im Jahr 2012 erfolgte eine Systemumstellung auf das elektronische Unfalldatenmanagement (UDM). Im UDM gab es die Möglichkeit, Baumunfälle zu verzeichnen (*Unfallumstände – 7. Beschreibung der Kollision/Auffahren: „Auffahren auf Baum“ (Code 133)*), dieses Merkmal wurde jedoch nur sehr selten angegeben.

Im Zuge einer weiteren Adaptierung des UDM wurde das Unfallmerkmal als Pflichtfeld definiert. Seit 2018 ist das Merkmal „Unfallfolgen“ von den aufnehmenden Polizist\*innen jedenfalls anzugeben. Eines dieser Unfallmerkmale ist „Anprall auf Baum“ (Code 133).

Der im Rahmen dieser Studie erfolgten Auswertung wurden somit die österreichweiten Daten aller Straßenverkehrsunfälle mit Personenschaden der Jahre 2018-2021 der Statistik Austria zugrunde gelegt.

## 4.2 GESAMTUNFALLGESCHEHEN

In den Jahren 2018-2021 wurden auf Österreichs Straßen insgesamt 136.026 Unfälle mit Personenschaden registriert. Davon ereigneten sich 31,3 % (42.524) auf Freilandstraßen (ohne Autobahnen und Schnellstraßen).

Von diesen 42.524 Unfällen im Freiland wurden 19.497 Unfälle der Unfalltypenobergruppe O „Unfälle mit nur einem Beteiligten“ (Alleinunfälle) zugeordnet. Den Großteil der Obergruppe O machten Abkommensunfälle aus (14.154). Weitere Unfalltypen in dieser Gruppe sind u.a. „Stürze vom Fahrzeug“, „Rückwärtsfahren oder Umkehren“ sowie sonstige Alleinunfälle.

Im folgenden Abschnitt wird näher auf die Unfälle mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ eingegangen, die sich letztlich vor allem bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland finden. Diese werden daher in Kapitel 4.4 im Detail analysiert.

### 4.3 BAUMUNFÄLLE – GESAMTES STRASSENNETZ

In den Jahren 2018-2021 wurde gemäß den Daten der Statistik Austria bei 2.888 Unfällen mit Personenschaden das Unfallmerkmal „Anprall auf Baum“ verzeichnet.

	UNFÄLLE MIT MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“	GESAMTUNFALL GESCHEHEN Ö	ANTEIL DER BAUMUNFÄLLE AM GESAMTUNFALL- GESCHEHEN
UPS	2.888	136.026	2,1 %
Getötete	145	1.531	9,5 %
Schwerverletzte	872	28.610	3,0 %
Leichtverletzte	2.552	141.674	1,8 %

TABELLE 5: Unfälle mit Personenschaden und dabei Verunglückte gesamt sowie bei UPS mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

Durchschnittlich ereigneten sich in den vier Jahren somit pro Tag fast zwei Unfälle mit Personenschaden mit einem Anprall auf einen Baum. Der Anteil dieser Unfälle am Gesamtunfallgeschehen betrug nur 2,1 %, der Anteil der bei Baumunfällen Getöteten an allen in Österreich im Straßenverkehr Getöteten betrug im Betrachtungszeitraum jedoch 9,5 %. Im Schnitt kam fast jeden 10. Tag eine Person bei einem Unfall mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ ums Leben.

#### ORTSGEBIET - FREILAND

Baumunfälle ereigneten sich vor allem in Freilandbereichen. 79,8 % der Unfälle mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie 92,4 % der bei diesen Unfällen Getöteten wurden im Zeitraum 2018-2021 im Freiland registriert.

	UPS		GETÖTETE		SCHWERVERLETZTE		LEICHTVERLETZTE	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Freiland	2.306	79,8 %	134	92,4 %	718	82,3 %	1.998	78,3 %
Ortsgebiet	582	20,2 %	11	7,6 %	154	17,7 %	554	21,7 %
GESAMT	2.888		145		872		2.552	

TABELLE 6: Unfälle mit Personenschaden mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte, Verteilung Freiland – Ortsgebiet, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

#### UNFALLTYP

Der dominierende Unfalltyp bei Baumkollisionen war der Alleinunfall. 85,7 % der Unfälle, 86,7 % der Verletzten und 91,7 % aller Getöteten bei Baumunfällen wurden 2018-2021 bei Unfällen mit nur einem Beteiligten registriert. Im Vergleich dazu lag der Anteil der Alleinunfälle im Gesamtunfallgeschehen im Zeitraum 2018-2021 bei 31,0 %, der Anteil der bei Alleinunfällen Verletzten bei 27,1 % und der Anteil der bei diesem Unfalltyp Getöteten bei 34,0 %.

UNFALLTYP- OBERGRUPPE	UPS		GETÖTETE		SCHWER- VERLETZTE		LEICHT- VERLETZTE	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
OG 0 - Unfälle mit nur einem Beteiligten	2.475	85,7 %	133	91,7 %	771	88,4 %	2.197	86,1 %
OG 1 - Unfälle im Richtungsverkehr	46	1,6 %	3	2,1 %	9	1,0 %	39	1,5 %
OG 2 - Unfälle im Begegnungsverkehr	116	4,0 %	9	6,2 %	33	3,8 %	88	3,4 %
OG 3 - Unfälle beim Abbiegen oder Umkehren (richtungsgleich)	17	0,6 %	-	0,0 %	4	0,5 %	18	0,7 %
OG 4 - Unfälle beim Abbiegen oder Umkehren (entgegengesetzte Richtung)	8	0,3 %	-	0,0 %	3	0,3 %	9	0,4 %
OG 5 - Rechtwinkelige Kollisionen auf Kreuzungen beim Queren	36	1,2 %	-	0,0 %	9	1,0 %	31	1,2 %
OG 6 - Rechtwinkelige Kollisionen auf Kreuzungen beim Einbiegen	33	1,1 %	-	0,0 %	8	0,9 %	31	1,2 %
OG 7 - Unfälle mit haltenden oder parkenden Fahrzeugen	6	0,2 %	-	0,0 %	1	0,1 %	8	0,3 %
OG 8 - Fußgängerunfälle	8	0,3 %	-	0,0 %	1	0,1 %	3	0,1 %
OG 9 - Sonstige Unfälle mit zwei oder mehr Beteiligten	143	5,0 %	-	0,0 %	33	3,8 %	128	5,0 %
<b>GESAMT</b>	<b>2.888</b>		<b>145</b>		<b>872</b>		<b>2.552</b>	

TABELLE 7: Unfälle mit Personenschaden mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte, Verteilung nach Unfalltypenobergruppen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

## BETEILIGUNG

Baumunfälle betreffen vor allem Pkw-Lenkende, 86,5 % aller derartigen Unfälle ereigneten sich mit einem Pkw. Motorradlenkende hatten im Betrachtungszeitraum einen Anteil von 3,1 % an den Unfällen, jedoch waren 11,7 % aller Getöteten Motorradlenkende, wohl vor allem, weil bei einem Anprall auf einen Baum für Fahrzeuglenkende ohne Knautschzone keine Schutzwirkung durch eine Karosserie gegeben ist. In geringerem Ausmaß war dies auch beim Radverkehr zu registrieren, denn auch hier war der Anteil der bei Baumunfällen Getöteten höher als der Anteil der Unfälle.

VERKEHRS-ART	AN UPS BETEILIGT		GETÖTETE		SCHWERVERLETZTE		LEICHTVERLETZTE	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Bus	4	0,1 %	0	0,0 %	0	0,0 %	5	0,2 %
Fahrrad	39	1,3 %	4	2,8 %	17	1,9 %	18	0,7 %
Lkw 3,5-12t	4	0,1 %	0	0,0 %	1	0,1 %	3	0,1 %
Lkw < 3,5t	140	4,8 %	8	5,5 %	40	4,6 %	121	4,7 %
Lkw > 12t	22	0,8 %	2	1,4 %	3	0,3 %	17	0,7 %
Moped	27	0,9 %	1	0,7 %	13	1,5 %	13	0,5 %
Motorrad	91	3,1 %	17	11,7 %	57	6,5 %	20	0,8 %
Pkw	2.499	86,5 %	111	76,6 %	723	82,9 %	2.305	90,3 %
Sonstige	63	2,2 %	2	1,4 %	18	2,1 %	50	2,0 %
<b>GESAMT</b>	<b>2.889*)</b>		<b>145</b>		<b>872</b>		<b>2.552</b>	

TABELLE 8: An Unfällen mit Personenschaden mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ beteiligte Verkehrsarten sowie nach Verkehrsart Verunglückte, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

\*) Es handelt sich hierbei nicht um die Anzahl der Unfälle, sondern um die Verkehrsarten, die bei den Unfällen auf einen Baum anprallten. An einem Baumunfall waren zwei Verkehrsarten beteiligt (Pkw bzw. Moped), die beide jeweils auf einen Baum anprallten. Bei 6 weiteren Unfällen prallten zwar jeweils 2 Fahrzeuge auf einen Baum, beide Fahrzeuge waren dabei jedoch jeweils dieselbe Verkehrsart (Pkw).

## 4.4 BAUMUNFÄLLE – DETAILANALYSE PKW-ALLEIN-UNFÄLLE IM FREILAND

### 4.4.1 UNFALLKOLLEKTIV

Aus der Analyse der Unfalldaten ist ableitbar, dass sich Baumunfälle vor allem als Pkw-Alleinunfälle im Freiland ereigneten. Der Fokus der weiteren Detailauswertungen – wie auch der Vor-Ort-Erhebungen – liegt daher auf diesen Unfällen. Das im Detail betrachtete Unfallkollektiv Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ umfasste für die Jahre 2018-2021 insgesamt 1.747 Unfälle. Dabei wurden 95 Personen getötet, 531 Personen schwer- und 1.591 Personen leicht verletzt. In den Jahren 2018-2021 wurde durchschnittlich rund alle 15 Tage eine Person bei einem solchen Unfall getötet, pro Woche wurden mehr als zwei Personen schwer verletzt, und jeden Tag ereignete sich im Freiland zumindest ein Pkw-Unfall mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“.

	PKW-ALLEINUNFÄLLE IM FREILAND MIT MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“
UPS	1.747
Getötete	95
Schwerverletzte	531
Leichtverletzte	1.591

TABELLE 9: In Detailanalyse betrachtetes Unfallkollektiv – Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Die Anteile des im Detail betrachteten Unfallkollektivs am Unfallgeschehen bzw. an der Zahl der Getöteten sind in der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

	PKW-ALLEINUNFÄLLE IM FREILAND MIT MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“ Anteil an UPS	PKW-ALLEINUNFÄLLE IM FREILAND MIT MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“ Anteil an Getöteten	PKW-ALLEINUNFÄLLE IM FREILAND MIT MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“ Anteil an Schwerverletzten
Gesamtunfallgeschehen in Österreich	1,3 % 	6,2 % 	1,9 % 
Pkw-Unfälle im Freiland	5,0 % 	15,9 % 	9,3 % 
Pkw-Alleinunfälle im Freiland	17,0 % 	39,7 % 	26,7 % 
Unfälle mit Anprall auf Baum	60,5 % 	65,5 % 	60,9 % 
Unfälle im Freiland mit Anprall auf Baum	75,8 % 	70,9 % 	74,0 % 

TABELLE 10: Grafische Darstellung der Anteile von Pkw-Alleinunfällen im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ an Unfällen mit Personenschaden sowie dabei Verunglückten, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ hatten am Gesamtunfallgeschehen einen Anteil von nur 1,3 %, dabei wurden allerdings 6,2 % aller Getöteten registriert. Auch bei den Pkw-Unfällen im Freiland sowie den Pkw-Alleinunfällen im Freiland war der Anteil der bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ Getöteten höher als der jeweilige Anteil am Unfallgeschehen. Bei Unfällen mit Anprall auf Baum – sowohl gesamt (Ortsgebiet und Freiland) als auch nur im Freiland – wurden vor allem Pkw-Alleinunfälle registriert.

	PKW-ALLEINUNFÄLLE IM FREILAND MIT MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“	GESAMTUNFALLGESCHEHEN	Anteil Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit Merkmal „Anprall auf Baum“	PKW-FREILANDUNFÄLLE	Anteil Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit Merkmal „Anprall auf Baum“	PKW-ALLEINUNFÄLLE IM FREILAND	Anteil Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit Merkmal „Anprall auf Baum“	ALLE UNFÄLLE MIT MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“	Anteil Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit Merkmal „Anprall auf Baum“	UNFÄLLE IM FREILAND MIT MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“	Anteil Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit Merkmal „Anprall auf Baum“
UPS	1.747	136.023	1,3 %	35.183	5,0 %	10.299	17,0 %	2.888	60,5 %	2.306	75,8 %
Getötete	95	1.531	6,2 %	596	15,9 %	239	39,7 %	145	65,5 %	134	70,9 %
Schwerverletzte	531	28.610	1,9 %	5.686	9,3 %	1.989	26,7 %	872	60,9 %	718	74,0 %
Leichtverletzte	1.591	141.674	1,1 %	38.571	4,1 %	10.549	15,1 %	2.552	62,3 %	1.998	79,6 %

TABELLE 11: Anteile von Pkw-Alleinunfällen im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ an Unfällen mit Personenschaden sowie dabei Getöteten, Schwer- und Leichtverletzten, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

## 4.4.2 UNFALLFOLGEN

Aus den Kategorien der Unfallfolgen war ersichtlich, dass bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland vor allem Unfälle mit Anprall auf Objekte im Seitenraum („Anprall auf anderes Hindernis/Objekt neben der Fahrbahn“ und „Anprall auf Baum“) schwere Unfallfolgen bewirkten – 58,9 % der bei Pkw-Unfällen im Freiland Getöteten waren bei diesen Unfällen zu verzeichnen, der Anteil dieser beiden Kategorien an allen UPS liegt hingegen bei „nur“ 39,9 %. 17,0 % der Pkw-Alleinunfälle im Freiland endeten mit einem Anprall auf einen Baum, dabei wurden jedoch 39,7 % aller bei diesen Unfällen Getöteten verzeichnet – bei den Kategorien mit höheren Fallzahlen (> 1.000 Unfälle) war nur bei Baumunfällen der Anteil der Getöteten höher als der Anteil der Unfälle.

UNFALLFOLGE	UPS		GETÖTETE		SCHWER- VERLETZTE		LEICHT- VERLETZTE	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Anprall auf anderes Hindernis/Objekt neben der Fahrbahn	2.354	22,9 %	46	19,2 %	440	22,1 %	2.423	23,0 %
Anprall auf Baum	1.747	17,0 %	95	39,7 %	531	26,7 %	1.591	15,1 %
Anprall auf Hindernis/Objekt auf Fahrbahn	149	1,4 %	0	0,0 %	22	1,1 %	158	1,5 %
Anprall auf Leitschiene/Leitwand	1.777	17,3 %	21	8,8 %	235	11,8 %	1.955	18,5 %
Fahrzeugbrand	14	0,1 %	6	2,5 %	6	0,3 %	6	0,1 %
Keine zutreffend	1.131	11,0 %	7	2,9 %	159	8,0 %	1.127	10,7 %
o.A.	6	0,1 %	2	0,8 %	2	0,1 %	2	0,0 %
Sturz vom Fahrzeug	5	0,0 %	0	0,0 %	3	0,2 %	2	0,0 %
Versinken im Wasser	55	0,5 %	9	3,8 %	3	0,2 %	57	0,5 %
Überschlag	3.061	29,7 %	53	22,2 %	588	29,6 %	3.228	30,6 %
<b>GESAMT</b>	<b>10.299</b>		<b>239</b>		<b>1.989</b>		<b>10.549</b>	

TABELLE 12: Unfallfolgen bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland - Anzahl und Anteil der Unfälle, Getöteten, Schwer- und Leichtverletzten, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

### 4.4.3 BUNDESLAND

Erwartungsgemäß ereigneten sich die meisten Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit Merkmal „Anprall auf Baum“ in den Bundesländern mit dem längsten Straßennetz (NÖ, OÖ, Steiermark).

BUNDESLAND	UPS		GETÖTETE		SCHWERVERLETZTE		LEICHTVERLETZTE	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Burgenland	96	5,5 %	7	7,4 %	33	6,2 %	78	4,9 %
Kärnten	143	8,2 %	9	9,5 %	46	8,7 %	128	8,0 %
Niederösterreich	558	31,9 %	41	43,2 %	154	29,0 %	500	31,4 %
Oberösterreich	438	25,1 %	19	20,0 %	127	23,9 %	392	24,6 %
Salzburg	79	4,5 %	4	4,2 %	23	4,3 %	81	5,1 %
Steiermark	308	17,6 %	8	8,4 %	93	17,5 %	299	18,8 %
Tirol	94	5,4 %	5	5,3 %	42	7,9 %	79	5,0 %
Vorarlberg	30	1,7 %	2	2,1 %	13	2,4 %	33	2,1 %
Wien	1	0,1 %	0	0,0 %	0	0,0 %	1	0,1 %
<b>GESAMT</b>	<b>1.747</b>		<b>95</b>		<b>531</b>		<b>1.591</b>	

TABELLE 13: Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte in den Bundesländern, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

Über den österreichischen Durchschnittswerten beim Anteil der Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie der dabei Getöteten lagen die jeweiligen Anteile in den Bundesländern Burgenland, NÖ und OÖ. In Vorarlberg war beim Getötetenanteil ebenfalls ein hoher Anteil zu verzeichnen, bei allerdings weitaus geringerem absoluten Unfallgeschehen und insgesamt nur 2 Getöteten bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland im Betrachtungszeitraum.

BUNDESLAND	ANTEIL „ANPRALL AUF BAUM“ AN ALLEN PKW-ALLEINUNFÄLLEN IM FREILAND			
	UPS	GETÖTETE	SCHWER- VERLETZTE	LEICHTVERLETZTE
Burgenland	21,6 %	63,6 %	34,4 %	18,4 %
Kärnten	15,9 %	28,1 %	27,2 %	14,2 %
Niederösterreich	17,3 %	50,6 %	24,0 %	15,4 %
Oberösterreich	20,4 %	43,2 %	34,0 %	17,8 %
Salzburg	15,1 %	30,8 %	21,9 %	14,1 %
Steiermark	15,0 %	24,2 %	23,7 %	14,0 %
Tirol	12,8 %	26,3 %	29,0 %	10,6 %
Vorarlberg	13,3 %	50,0 %	27,1 %	13,2 %
Wien	1,8 %	0,0 %	0,0 %	1,6 %
<b>DURCHSCHNITT</b>	<b>17,0 %</b>	<b>39,7 %</b>	<b>26,7 %</b>	<b>15,1 %</b>

TABELLE 14: Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Anteil an allen Pkw-Alleinunfällen im Freiland in den Bundesländern, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

Die Längen der relevanten Freilandstrecken pro Bundesland sind nur schwer zu ermitteln, somit kann eine Unfalldichte der Pkw-Baumunfälle im Freiland nicht angegeben werden. Eine Annäherung kann mittels der Gesamtlänge der L+LB-Straßen in den einzelnen Bundesländern erfolgen. Bei diesen Zahlen sind allerdings einerseits Güterwege nicht erfasst, die z.B. im Burgenland oft als Verbindungswege im untergeordneten Freilandnetz genutzt werden, andererseits sind Ortsdurchfahrten inkludiert, die wiederum keine Freilandbereiche sind. Diese Aspekte sind bei der Interpretation der nachfolgenden Tabelle zu beachten.

BUNDESLAND	UPS	GETÖTETE	L+LB-STRECKEN-LÄNGE [KM]	(UPS PRO JAHR)/ (L+LB-STRECKEN-LÄNGE)	(GETÖTETE PRO JAHR*1000)/ (L+LB-STRECKEN-LÄNGE)
Burgenland	96	7	1.778	0,013	1,0
Kärnten	143	9	2.775	0,013	0,8
Niederösterreich	558	41	13.681	0,010	0,7
Oberösterreich	438	19	5.927	0,018	0,8
Salzburg	79	4	1.374	0,014	0,7
Steiermark	308	8	4.921	0,016	0,4
Tirol	94	5	2.318	0,010	0,5
Vorarlberg	30	2	813	0,009	0,6
Wien	1	0	221	0,001	0,0
GESAMT/SCHNITT	1.747	95	33.808	0,013	0,7

TABELLE 15: Überschlägige Unfall- und Getötetendichte von Pkw-Alleinunfällen im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ pro L+LB-Streckenlänge in den Bundesländern, 2018-2021; Quellen: Statistik Austria, BMK (2022), Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

Niederösterreich, Tirol und Vorarlberg lagen bei der näherungsweise Unfalldichte demnach unter dem bundesweiten rechnerischen „Durchschnitt“. Nach oben wiesen in der Auswertung Oberösterreich und Steiermark die höchsten Werte auf. Die höchste Getötetendichte wurde im Burgenland verzeichnet, jedoch weist das Burgenland auch ein größeres Güterwegenetz im Freiland auf, das bei der zugrunde gelegten Netzlänge nicht inkludiert ist. Hinter dem Burgenland wiesen Kärnten und Oberösterreich die höchsten Getötetendichten auf.

Zieht man als Bezugsgröße die Fläche der Bundesländer heran (UPS/Fläche), so lagen OÖ, NÖ und Burgenland über dem Durchschnitt, die restlichen Bundesländer darunter.

#### 4.4.4 STRASSENART

Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ ereigneten sich vor allem im Landesstraßennetz. 72,9 % dieser Unfälle sowie 87,4 % der bei diesen Unfällen Getöteten wurden auf L+LB-Straßen verzeichnet. Auf Rampen war bei dem betrachteten Unfallkollektiv kein wesentliches Unfallgeschehen zu vermerken.

STRASSENART	UPS		GETÖTETE		SCHWER- VERLETZTE		LEICHT- VERLETZTE	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Autobahnen & Schnellstraßen inkl. Rampen	39	2,2 %	4	4,2 %	18	3,4 %	36	2,3 %
Landesstraßen L&LB inkl. Rampen	1.274	72,9 %	83	87,4 %	376	70,8 %	1.111	69,8 %
sonstige Straßen (inkl. Gemeindestraße, öffentliche Privatstraßen)	434	24,8 %	8	8,4 %	137	25,8 %	444	27,9 %
<b>GESAMT</b>	<b>1.747</b>		<b>95</b>		<b>531</b>		<b>1.591</b>	

**TABELLE 16: Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Verteilung nach Straßenart, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH**

Grundsätzlich ereignen sich auf Autobahnen und Schnellstraßen viele Alleinunfälle. Wie in Tabelle 16 ersichtlich wurden im Zeitraum 2018-2021 im hochrangigen Netz jedoch nur sehr wenige Unfälle mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ registriert. In puncto Trassierung, Geschwindigkeitsniveau und Straßenumfeld unterscheiden sich hochrangiges Netz und Sekundärnetz. Da somit das Unfallgeschehen in manchen Aspekten auf diesen beiden Straßenarten ungleich verteilt ist und sich die generelle Charakteristik unterscheidet, wurde beim Vergleich der beiden Gruppen (Alleinunfälle mit Baumanprall/sonstige Alleinunfälle) in weiterer Folge nur das Pkw-Unfallgeschehen im Freiland ohne Autobahnen und Schnellstraßen betrachtet.

## 4.5 MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“ IM VERGLEICH MIT PKW-ALLEINUNFÄLLEN GESAMT

In einem ersten Vergleich zweier Unfallkollektive wurden die Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit Pkw-Alleinunfällen gesamt, somit auch mit Pkw-Alleinunfällen im Ortsgebiet sowie auf Autobahnen und Schnellstraßen und mit allen Unfallfolgen, verglichen. Dies diente einer Abschätzung, inwiefern einzelne Aspekte der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit den allgemeinen Werten der Pkw-Alleinunfälle übereinstimmen oder Besonderheiten darstellen. In weiterer Folge hatten die Ergebnisse einen Einfluss auf die Interpretation der im Pkt. 4.6 durchgeführten Vergleiche der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen.

Untersucht wurden die Detailspekte, die auch beim Vergleich der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen behandelt wurden (siehe Kapitel 4.6). Nicht untersucht wurden die unterschiedlichen Unfalltypen sowie die Verteilung des Unfallgeschehens bei den zulässigen Höchstgeschwindigkeiten. Diese Vergleiche waren a priori nicht sinnvoll,

da sich die Verteilungen zwischen Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit Pkw-Alleinunfällen österreichweit in manchen Aspekten grundsätzlich unterscheiden. Etliche Unfalltypen bei Pkw-Alleinunfällen treten im Freiland nicht oder kaum auf, die im Ortsgebiet regelmäßig registriert werden (Rückwärtsfahren, Kreuzungsbereiche). Auch die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 130 km/h sowie  $\leq 50$  km/h sind bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ nicht oder kaum gegeben.

In der folgenden Tabelle werden unterschiedliche Parameter von Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit der Gruppe aller Pkw-Alleinunfälle verglichen. Unterschiede finden sich beim Straßenzustand, beim Geschlecht der Lenker, bei der Gurtverwendung und der vermutlichen Hauptunfallursache.

KRITERIUM	PKW-ALLEINUNFÄLLE IM FREILAND (OHNE A+S) MIT DEM MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“ IM VERGLEICH ZU PKW-ALLEINUNFÄLLEN IN Ö GESAMT
Straßenzustand	Baunfälle im Vergleich weniger oft bei trockener Fahrbahn (Anteil 4,5 % geringer); dafür jeweils 1,5 % höhere Anteile bei nasser Fahrbahn, Sand/Splitt auf Fahrbahn sowie winterlichen Verhältnissen als bei Pkw-Alleinunfällen in Ö gesamt
Lichtverhältnisse	Kein bedeutsamer Unterschied in der Verteilung
Monatsverteilung	Kein bedeutsamer Unterschied in der Verteilung
Wochentag	Kein bedeutsamer Unterschied in der Verteilung
Tageszeit	Kein bedeutsamer Unterschied in der Verteilung
Altersgruppen Lenkende	Kein bedeutsamer Unterschied in der Verteilung
Geschlecht Lenkende	Bei Baunfällen im Vergleich 3,2 % höherer Anteil an männlichen Lenkern als bei Pkw-Alleinunfällen in Ö gesamt
Ausstellung der Lenkberechtigung	Kein bedeutsamer Unterschied in der Verteilung
Alkoholisierung	Kein bedeutsamer Unterschied in der Verteilung
Gurtverwendung Lenkende	Bei Baunfällen im Vergleich 1,4 % höherer Anteil an Lenkern, die Sicherheitsgurt nicht verwendeten als bei Pkw-Alleinunfällen in Ö gesamt
Vermutliche Hauptunfallursache	„Nicht angepasste Geschwindigkeit“ bei Baunfällen höher (+5,4 %), „Unachtsamkeit/Ablenkung“ (-4,0 %) bei Baunfällen geringer als bei Pkw-Alleinunfällen in Ö gesamt

TABELLE 17: Vergleich der Gruppe der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit der Gruppe der Pkw-Alleinunfälle in Österreich gesamt, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

## 4.6 VERGLEICH PKW-ALLEINUNFÄLLE IM FREILAND (OHNE A+S) MIT DEM MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“ MIT PKW-ALLEINUNFÄLLEN IM FREILAND (OHNE A+S) MIT SONSTIGEN UNFALLFOLGEN

Untersucht wurden Detailspekte der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“. Die übergeordnete Unfallgruppe waren Pkw-Alleinunfälle im Freiland – werden diese Alleinunfälle generell verhindert, so werden speziell auch Pkw-Alleinunfälle mit Anprall auf Baum verhindert. Der Fokus der vorliegenden Untersuchung lag allerdings auf den Baumunfällen. Daher wurde untersucht, ob sich die Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ von den sonstigen Pkw-Alleinunfällen im Freiland unterscheiden. Dafür wurden Vergleiche zwischen den in diesen beiden Gruppen registrierten Zahlen durchgeführt.

Die Vergleiche erfolgten in erster Linie für die Zahl der Unfälle mit Personenschaden. Bei einzelnen Themen wurden auch die Zahlen der schwer Verunglückten (Schwerverletzte und Getötete) betrachtet, wobei diese beiden Werte zusammengefasst wurden, da bei den Getöteten oft kleine Zahlen vorlagen und Einzelereignisse dadurch eine größere Auswirkung haben könnten.

	PKW-ALLEINUNFÄLLE IM FREILAND (OHNE A+S) MIT DEM MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“ UNFALLKOLLEKTIV	PKW-ALLEINUNFÄLLE IM FREILAND (OHNE A+S), SONSTIGE UNFALLFOLGEN VERGLEICHSGRUPPE
UPS	1.708	6.597
Getötete	91	111
Schwerverletzte	513	1.093
Leichtverletzte	1.555	6.770

TABELLE 18: In Detailanalyse betrachtetes Unfallkollektiv – Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Vergleichsgruppe Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S), sonstige Unfallfolgen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

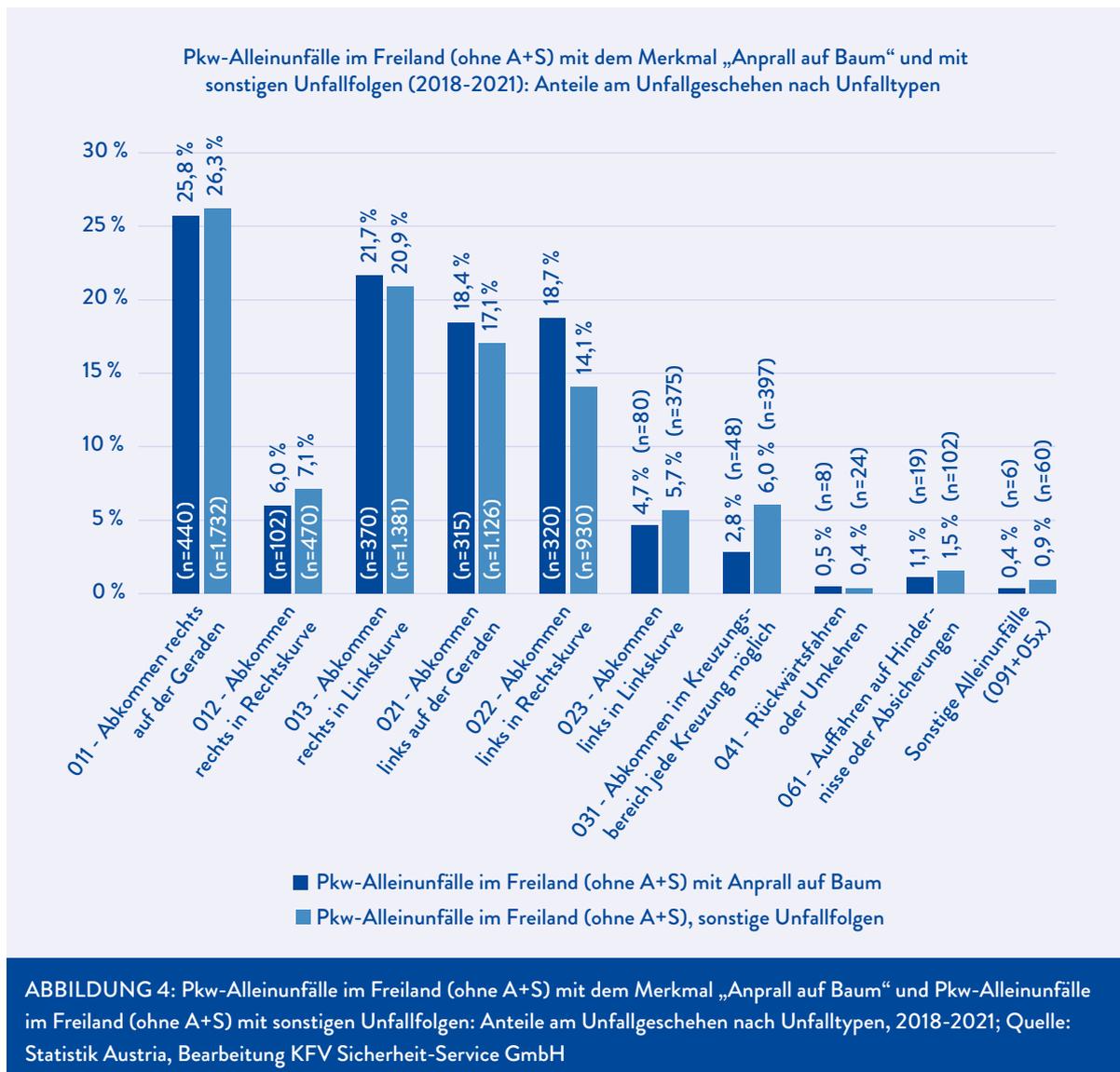
### 4.6.1 ABKOMMENSTYPEN - ABKOMMENSRICHTUNG

Bezüglich der unterschiedlichen Abkommenstypen gem. RVS/UDM waren bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ die höchsten Anteile der Unfälle und Verunglückten bei Rechtsabkommensunfällen auf der Geraden zu verzeichnen (25,8 %). Höhere Anteile waren auch bei Abkommensunfällen im Außenbogen (Abkommen rechts in Linkskurve: 21,7 %, Abkommen links in Rechtskurve: 18,7 %) sowie bei Linksabkommen auf der Geraden (18,4 %) zu vermerken.

UNFALLTYP		UNFÄLLE		GETÖTETE		SCHWER- VERLETZTE		LEICHT- VERLETZTE	
		Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
011 – Abkommen rechts auf der Geraden		440	25,8 %	20	22,0 %	145	28,3 %	376	24,2 %
012 – Abkommen rechts in Rechtskurve		102	6,0 %	6	6,6 %	25	4,9 %	94	6,0 %
013 – Abkommen rechts in Linkskurve		370	21,7 %	21	23,1 %	102	19,9 %	377	24,2 %
021 – Abkommen links auf der Geraden		315	18,4 %	16	17,6 %	109	21,2 %	264	17,0 %
022 – Abkommen links in Rechtskurve		320	18,7 %	20	22,0 %	91	17,7 %	303	19,5 %
023 – Abkommen links in Linkskurve		80	4,7 %	5	5,5 %	18	3,5 %	68	4,4 %
031 – Abkommen im Kreuzungsbereich, jede Kreuzung möglich		48	2,8 %	2	2,2 %	13	2,5 %	45	2,9 %
041 – Rückwärtsfahren oder Umkehren		8	0,5 %	0	0,0 %	1	0,2 %	10	0,6 %
061 – Auffahren auf Hindernisse oder Absicherungen		19	1,1 %	1	1,1 %	7	1,4 %	14	0,9 %
091 - Sonstige Alleinunfälle		6	0,4 %	0	0,0 %	2	0,4 %	4	0,3 %
GESAMT		1.708		91		513		1.555	

TABELLE 19: Abkommenstypen bei Pkw-Alleinunfällen mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ im Freiland (ohne A+S) - Anzahl und Anteil der Unfälle, Getöteten, Schwer- und Leichtverletzten, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

Bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ war ein wesentlich höherer Anteil an Unfällen mit Abkommen links in Rechtskurve zu verzeichnen als bei den sonstigen Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S). Ein deutlicher Unterschied bestand auch bei den Unfällen in Kreuzungsbereichen: hier lag der Anteil der sonstigen Pkw-Alleinunfälle über jenem der Baumunfälle. Der geringere Anteil von Unfällen mit „Anprall auf Baum“ in solchen Bereichen ist jedoch wohl durch das oftmalige Fehlen von Bäumen in unmittelbaren Kreuzungsbereichen erklärbar.



Relativ hohe Anteile von insgesamt 44,2 % am Unfallgeschehen wiesen bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ Abkommensunfälle auf Geraden (rechts 25,8 % und links 18,4 %) auf. Dies kann mehrere Ursachen haben – es können möglicherweise Probleme in einem Kurvenbereich auftreten, die zu einem Abkommen in der nachfolgenden Geraden führen, auch Unachtsamkeit und Ablenkung können eine Rolle spielen. Letztendlich können auch Zuordnungsaspekte der Unfallaufnahme vor Ort (Beurteilung, ob es sich um eine Gerade oder eine Kurve mit großem Radius handelt) einen Einfluss auf die Statistik haben.

Insgesamt dominierten bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland somit „Unfälle auf der Geraden“ und „Abkommen im Außenbogen“. Der Anteil der Abkommensunfälle im Außenbogen war bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ höher als bei der Vergleichsgruppe mit sonstigen Unfallfolgen.

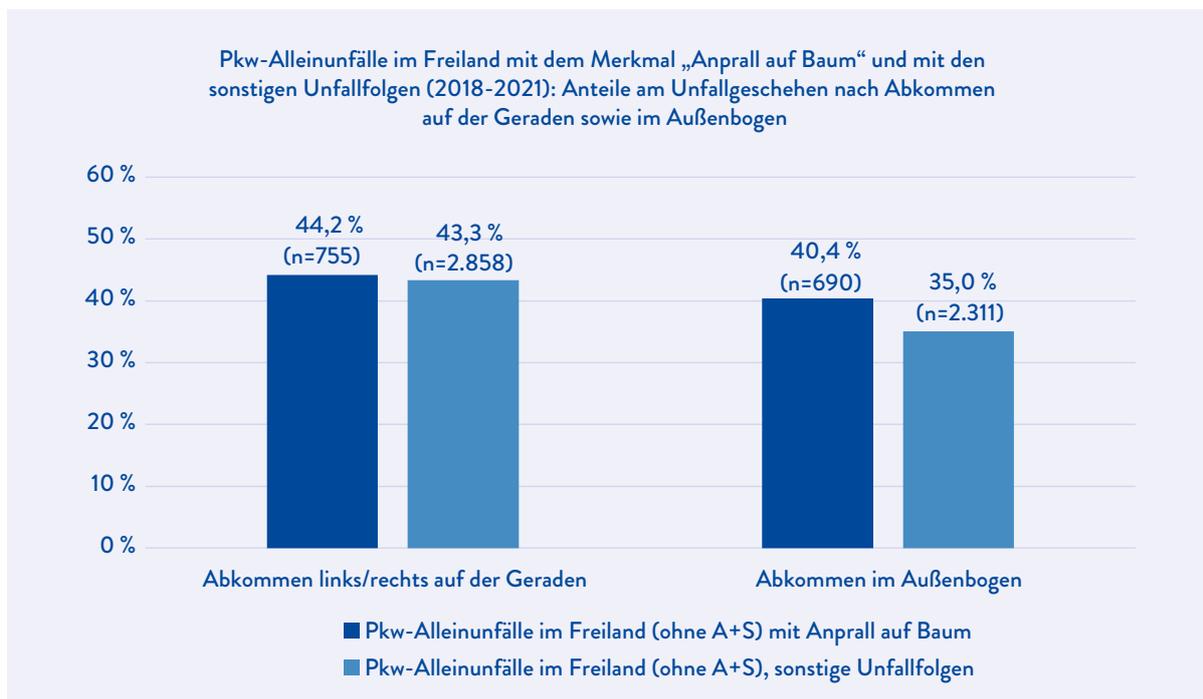


ABBILDUNG 5: Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach Abkommen auf der Geraden sowie Abkommen im Außenbogen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

## 4.6.2 STRASSENZUSTAND

Bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ wurden in 51,1 % der Fälle trockene Fahrbahnbedingungen registriert, in 29,5 % der Fälle war die Fahrbahn nass, und bei 15,6 % waren winterliche Bedingungen vorhanden. Bei Schnee, Eis oder Schneematsch wurden jedoch keine Personen bei den Unfällen getötet.

STRASSENZUSTAND	UPS		GETÖTETE		SCHWER-VERLETZTE		LEICHT-VERLETZTE	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
nasse Fahrbahn	516	29,5 %	26	28,0 %	145	27,6 %	490	30,9 %
Sand, Splitt auf der Fahrbahn	55	3,1 %	2	2,2 %	14	2,7 %	48	3,0 %
sonstiger Zustand (z.B. Öl, Erde, ...)	12	0,7 %	2	2,2 %	5	1,0 %	13	0,8 %
trockene Fahrbahn	893	51,1 %	63	67,7 %	311	59,2 %	753	47,4 %
winterliche Bedingungen (Schnee, Eis, Schneematsch)	272	15,6 %	0	0,0 %	50	9,5 %	284	17,9 %
<b>GESAMT</b>	<b>1.748*)</b>		<b>93*)</b>		<b>525*)</b>		<b>1.588*)</b>	

TABELLE 20: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Verteilung nach Straßenzustand, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

\*) Zur Beschreibung des Straßenzustands können mehrere Zustände bei einem Unfall angegeben werden. Die Summenwerte entsprechen daher nicht den Werten der Kategorien mit nur einer Eingabemöglichkeit pro Unfall.

Der Anteil der Unfälle bei Nässe war bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ deutlich höher als in der Vergleichsgruppe mit sonstigen Unfallfolgen, jener bei winterlichen Bedingungen deutlich geringer.

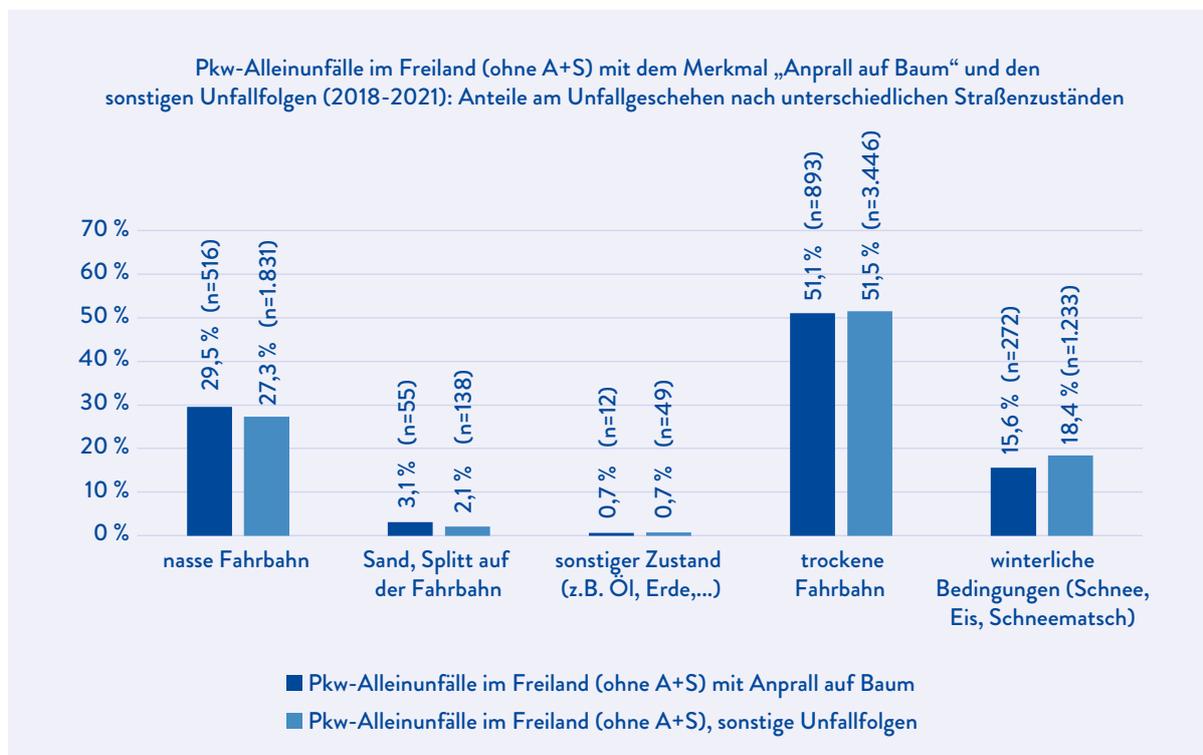


ABBILDUNG 6: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach unterschiedlichen Straßenzuständen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

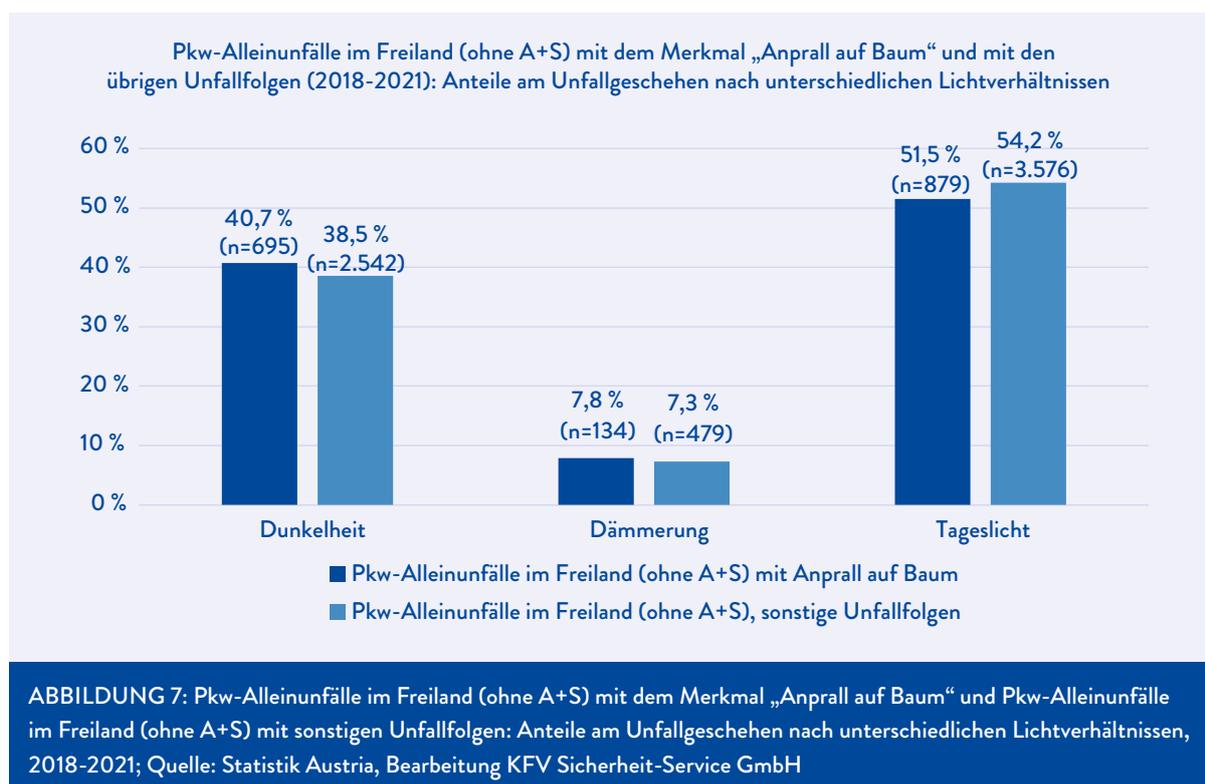
### 4.6.3 LICHTVERHÄLTNISSE

Bei Dunkelheit und Dämmerung wurden bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ 48,5 % aller Unfälle registriert, der Anteil der dabei Getöteten lag mit 62,6 % jedoch deutlich höher.

LICHTVERHÄLTNISSE	UPS		GETÖTETE		SCHWER-VERLETZTE		LEICHT-VERLETZTE	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Dunkelheit	695	40,7%	47	51,6%	234	45,6%	631	40,6%
Dämmerung	134	7,8%	10	11,0%	40	7,8%	116	7,5%
Tageslicht	879	51,5%	34	37,4%	239	46,6%	808	52,0%
<b>GESAMT</b>	<b>1.708</b>		<b>91</b>		<b>513</b>		<b>1.555</b>	

TABELLE 21: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Verteilung nach Lichtverhältnissen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

Auch bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen war der Anteil der Getöteten bei Dämmerung und Dunkelheit höher als der Anteil der Unfälle bei diesen Lichtverhältnissen, der Unterschied war jedoch geringer (Anteil der Unfälle 45,8 %, Anteil der dabei Getöteten 49,5 %). Bei der Verteilung der beiden Vergleichsgruppen waren im Bereich der Unfälle keine bedeutsamen Unterschiede zu vermerken.



#### 4.6.4 ZEITLICHE VERTEILUNGEN

Die Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ verteilen sich relativ gleichmäßig über das gesamte Jahr, die tiefsten Anteilswerte waren im Zeitraum 2018-2021 in den Monaten April und Mai zu verzeichnen, die höchsten in den Monaten Dezember und Jänner. Zwischen den Vergleichsgruppen wurde kein wesentlicher Unterschied ermittelt. Die höchsten Getötetenzahlen wiesen die Monate März, April und September auf.

MONAT	UPS		GETÖTETE		SCHWER-VERLETZTE		LEICHT-VERLETZTE	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Jänner	165	9,7%	6	6,6%	48	9,4%	145	9,3%
Februar	148	8,7%	5	5,5%	27	5,3%	164	10,5%
März	125	7,3%	15	16,5%	29	5,7%	104	6,7%
April	118	6,9%	14	15,4%	43	8,4%	110	7,1%
Mai	110	6,4%	3	3,3%	35	6,8%	95	6,1%

Tabelle 22: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Verteilung nach Monaten, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

MONAT	UPS		GETÖTETE		SCHWER- VERLETZTE		LEICHT- VERLETZTE	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Juni	131	7,7 %	6	6,6 %	39	7,6 %	124	8,0 %
Juli	144	8,4 %	3	3,3 %	55	10,7 %	135	8,7 %
August	141	8,3 %	4	4,4 %	42	8,2 %	129	8,3 %
September	153	9,0 %	11	12,1 %	56	10,9 %	129	8,3 %
Oktober	157	9,2 %	9	9,9 %	53	10,3 %	142	9,1 %
November	143	8,4 %	8	8,8 %	40	7,8 %	117	7,5 %
Dezember	173	10,1 %	7	7,7 %	46	9,0 %	161	10,4 %
<b>GESAMT</b>	<b>1.708</b>		<b>91</b>		<b>513</b>		<b>1.555</b>	

Tabelle 22: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Verteilung nach Monaten, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

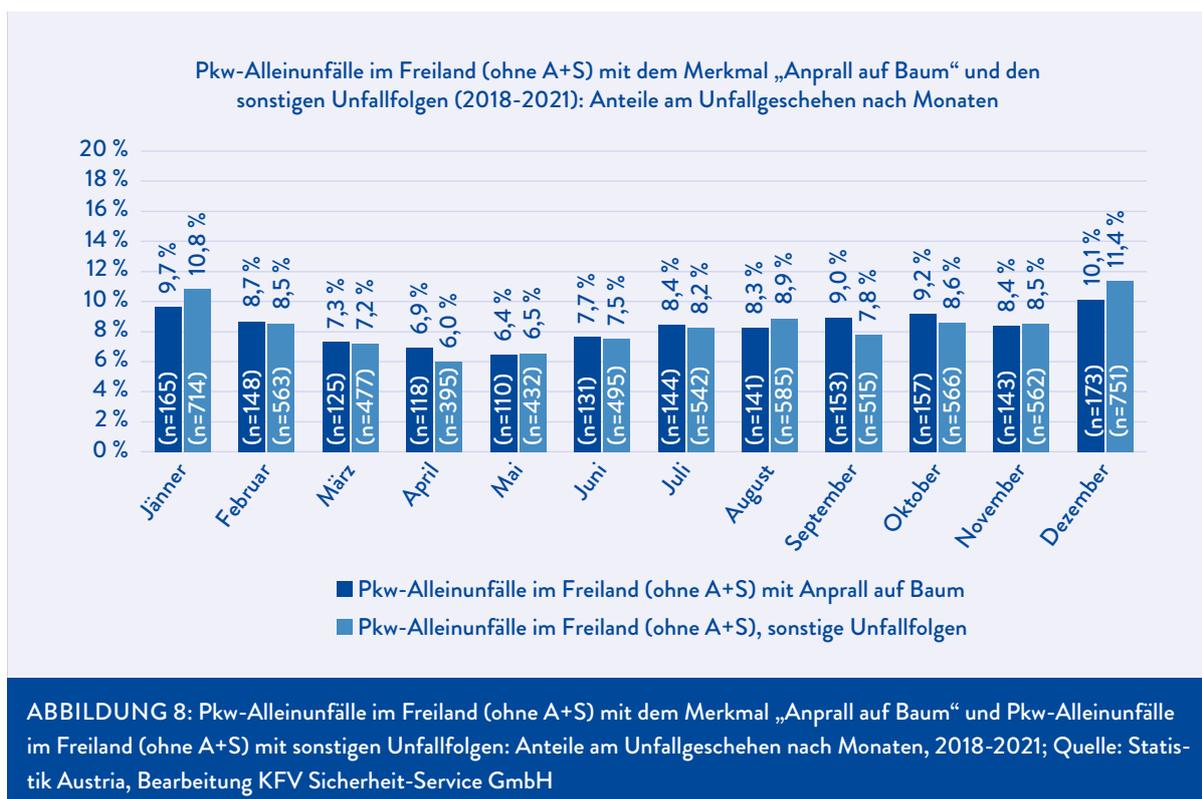


ABBILDUNG 8: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach Monaten, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

In Bezug auf die Wochentage war bei den Unfällen eine sehr ähnliche Verteilung der Vergleichsgruppen zu konstatieren. Hinsichtlich der Unfallschwere waren bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ am Wochenende etwas höhere Anteile zu registrieren als bei der Vergleichsgruppe der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen. Zwischen den Verteilungen gab es keine bedeutsamen Unterschiede.

WOCHENTAG	UPS		GETÖTETE		SCHWER- VERLETZTE		LEICHT- VERLETZTE	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Montag	236	13,8 %	4	4,4 %	55	10,7 %	221	14,2 %
Dienstag	203	11,9 %	10	11,0 %	63	12,3 %	172	11,1 %
Mittwoch	227	13,3 %	16	17,6 %	62	12,1 %	196	12,6 %
Donnerstag	214	12,5 %	10	11,0 %	54	10,5 %	192	12,3 %
Freitag	254	14,9 %	22	24,2 %	61	11,9 %	222	14,3 %
Samstag	298	17,4 %	9	9,9 %	117	22,8 %	270	17,4 %
Sonntag	276	16,2 %	20	22,0 %	101	19,7 %	282	18,1 %
<b>GESAMT</b>	<b>1.708</b>		<b>91</b>		<b>513</b>		<b>1.555</b>	

TABELLE 23: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Verteilung nach Wochentagen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

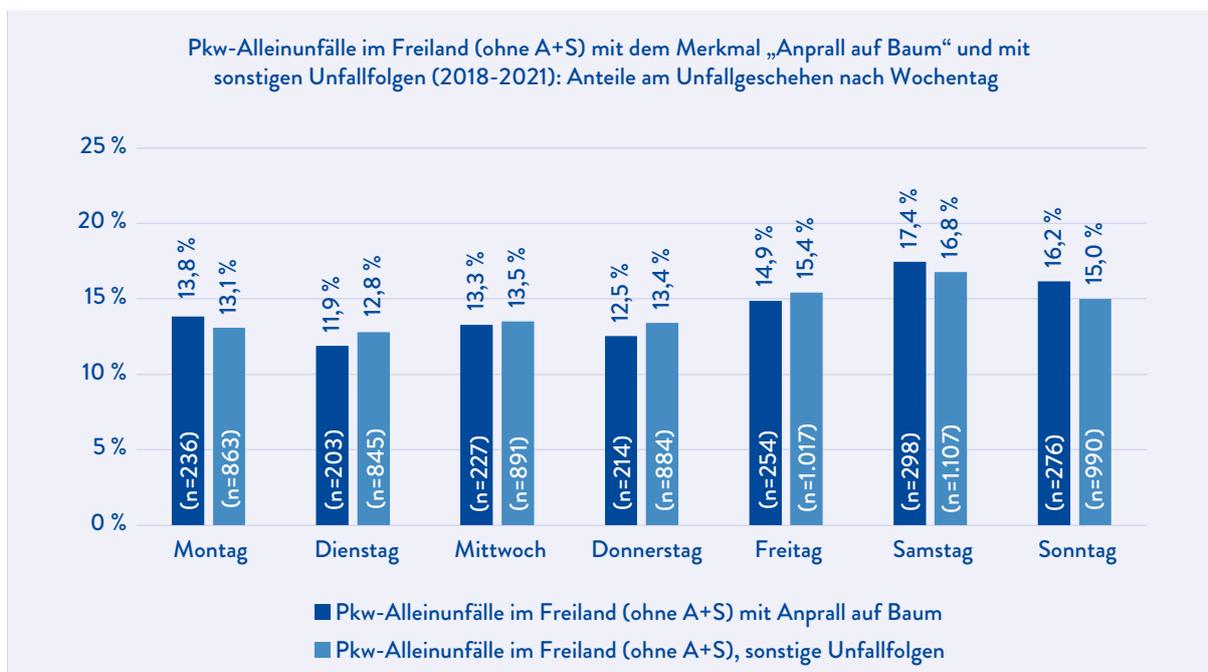


ABBILDUNG 9: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach Wochentag, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

Die grundsätzlichen Verteilungen nach den Uhrzeiten, zu denen sich die Unfälle ereigneten, waren bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch bei sonstigen Unfallfolgen ähnlich, es gab keine bedeutsamen Unterschiede. Im Vergleich zum Gesamtunfallgeschehen in Österreich ist erkennbar, dass sich die Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S), sowohl jene mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch jene mit sonstigen Unfallfolgen, überdurchschnittlich oft in den Abend-, Nacht- und frühen Morgenstunden ereignen (20:00 - 08:00). Damit einhergehend sind auch höhere Anteile der Getöteten und Schwerverletzten zu diesen Tageszeiten zu vermerken.

Sehr deutlich ist dies zu bemerken, wenn die Uhrzeiten zu Tageszeiten zusammengefasst werden – in den Nachtstunden (21:00 - 06:00 Uhr) ereigneten sich österreichweit etwa 10 % aller Unfälle, in der Kategorie der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) lagen die Anteile bei beiden Vergleichsgruppen jedoch bei etwa 30 %. Der Anteil der Getöteten und Schwerverletzten lag in den Nachtstunden österreichweit bei 2,5 %, bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen bei 6,5 % und bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ bei 12,9 %.

UHRZEIT	UPS		GETÖTETE		SCHWER- VERLETZTE		LEICHT- VERLETZTE	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
00:00-00:59 Uhr	52	3,0 %	3	3,3 %	23	4,5 %	43	2,8 %
01:00-01:59 Uhr	46	2,7 %	3	3,3 %	20	3,9 %	41	2,6 %
02:00-02:59 Uhr	38	2,2 %	2	2,2 %	23	4,5 %	26	1,7 %
03:00-03:59 Uhr	44	2,6 %	6	<b>6,6 %</b>	14	2,7 %	36	2,3 %
04:00-04:59 Uhr	49	2,9 %	2	2,2 %	15	2,9 %	49	3,2 %
05:00-05:59 Uhr	58	3,4 %	6	<b>6,6 %</b>	13	2,5 %	52	3,3 %
06:00-06:59 Uhr	92	<b>5,4 %</b>	7	<b>7,7 %</b>	12	2,3 %	78	<b>5,0 %</b>
07:00-07:59 Uhr	103	<b>6,0 %</b>	0	0,0 %	22	4,3 %	89	<b>5,7 %</b>
08:00-08:59 Uhr	62	3,6 %	2	2,2 %	15	2,9 %	54	3,5 %
09:00-09:59 Uhr	58	3,4 %	2	2,2 %	19	3,7 %	50	3,2 %
10:00-10:59 Uhr	60	3,5 %	1	1,1 %	12	2,3 %	51	3,3 %
11:00-11:59 Uhr	53	3,1 %	2	2,2 %	15	2,9 %	44	2,8 %
12:00-12:59 Uhr	60	3,5 %	2	2,2 %	8	1,6 %	63	4,1 %
13:00-13:59 Uhr	81	4,7 %	3	3,3 %	23	4,5 %	79	<b>5,1 %</b>
14:00-14:59 Uhr	87	<b>5,1 %</b>	7	<b>7,7 %</b>	28	<b>5,5 %</b>	75	4,8 %
15:00-15:59 Uhr	76	4,4 %	0	0,0 %	29	<b>5,7 %</b>	83	<b>5,3 %</b>
16:00-16:59 Uhr	93	<b>5,4 %</b>	6	<b>6,6 %</b>	30	<b>5,8 %</b>	83	<b>5,3 %</b>
17:00-17:59 Uhr	90	<b>5,3 %</b>	3	3,3 %	37	<b>7,2 %</b>	69	4,4 %
18:00-18:59 Uhr	101	<b>5,9 %</b>	7	<b>7,7 %</b>	30	<b>5,8 %</b>	99	<b>6,4 %</b>
19:00-19:59 Uhr	86	<b>5,0 %</b>	5	<b>5,5 %</b>	22	4,3 %	85	<b>5,5 %</b>
20:00-20:59 Uhr	88	<b>5,2 %</b>	6	<b>6,6 %</b>	28	<b>5,5 %</b>	88	<b>5,7 %</b>
21:00-21:59 Uhr	80	4,7 %	8	<b>8,8 %</b>	22	4,3 %	70	4,5 %
22:00-22:59 Uhr	79	4,6 %	5	<b>5,5 %</b>	29	<b>5,7 %</b>	75	4,8 %
23:00-23:59 Uhr	72	4,2 %	3	3,3 %	24	4,7 %	73	4,7 %
<b>GESAMT</b>	<b>1.708</b>		<b>91</b>		<b>513</b>		<b>1.555</b>	

TABELLE 24: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Verteilung nach Uhrzeit, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ bzw. mit sonstigen Unfallfolgen (2018-2021): Anteile am Unfallgeschehen nach Uhrzeit und Vergleich mit Gesamtunfallgeschehen

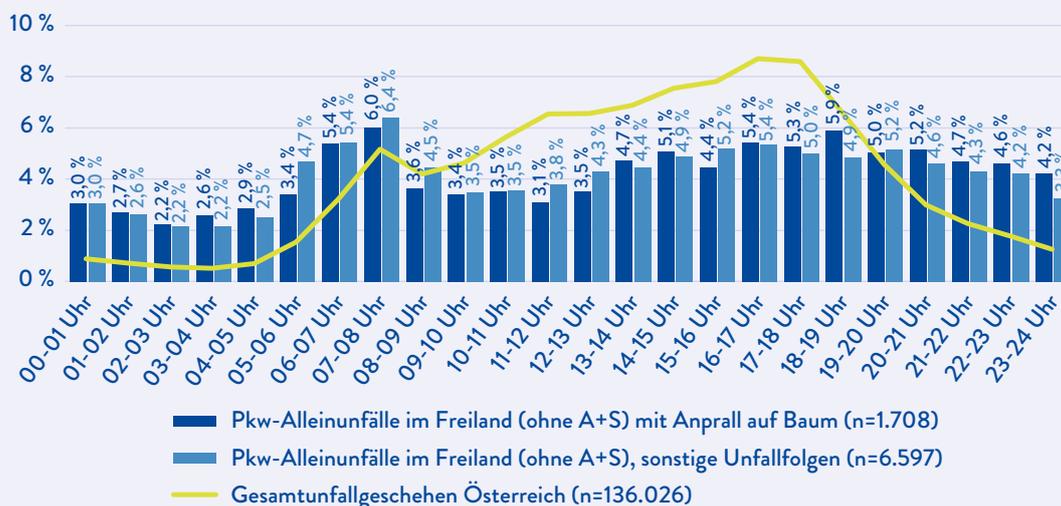


ABBILDUNG 10: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach Uhrzeit und Vergleich mit Gesamtunfallgeschehen in Österreich, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ bzw. mit sonstigen Unfallfolgen (2018-2021): Anteile am Unfallgeschehen nach Tageszeiten und Vergleich mit Gesamtunfallgeschehen

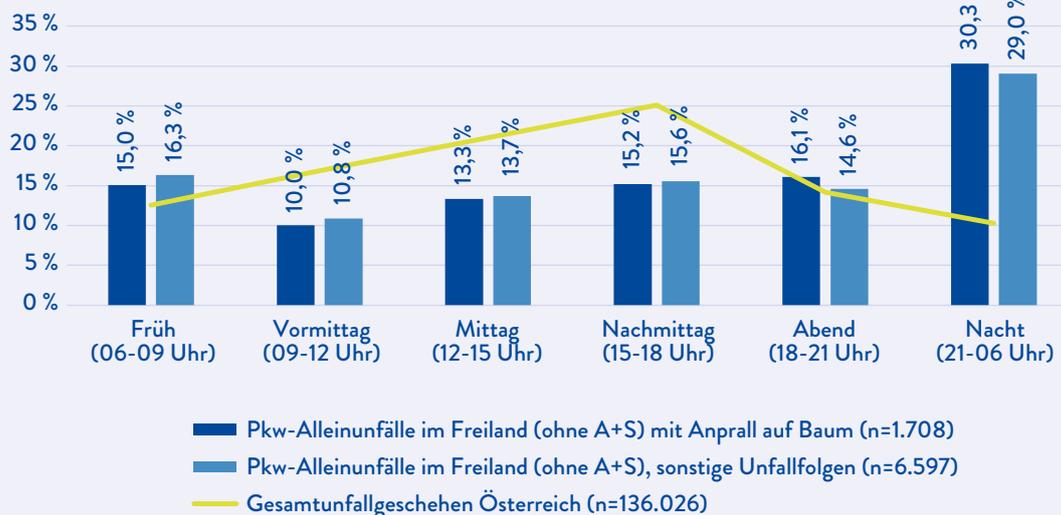


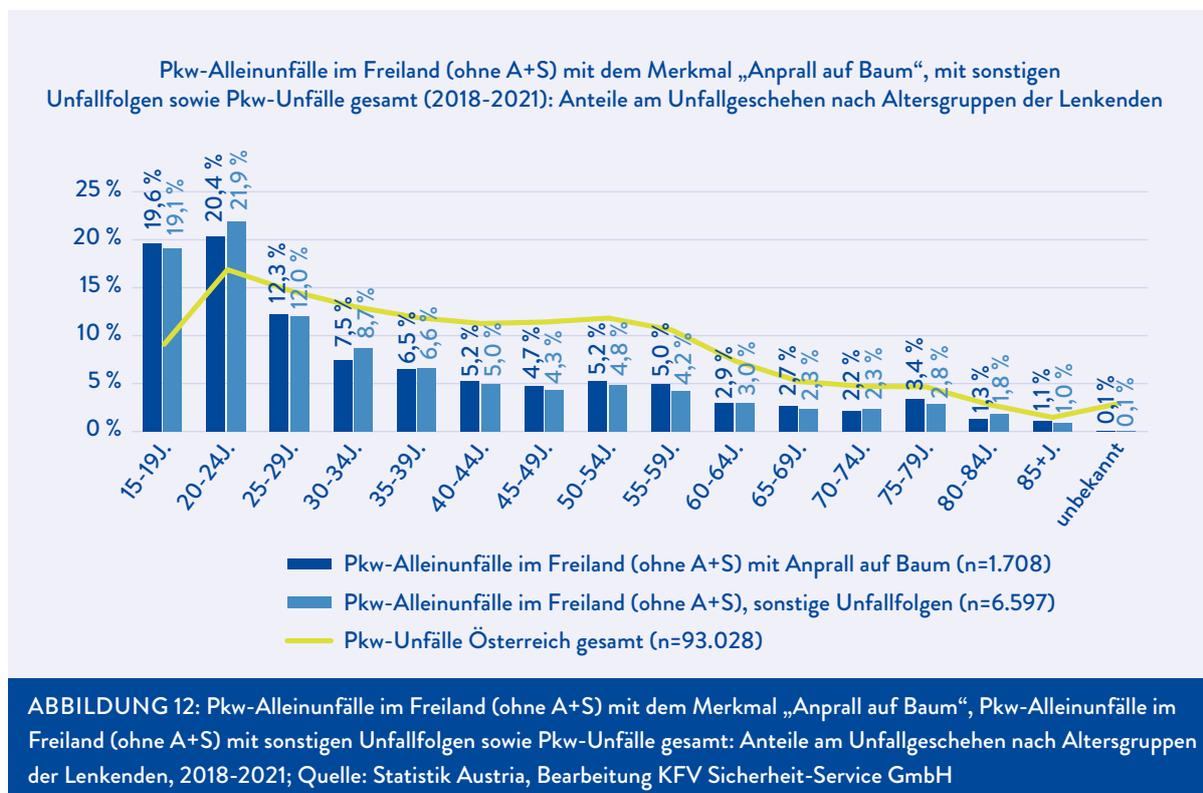
ABBILDUNG 11: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach zusammengefasster Tageszeit und Vergleich mit Gesamtunfallgeschehen in Österreich, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

## 4.6.5 PERSONENMERKMALE

### ALTERSGRUPPEN DER LENKENDEN

Bei den Lenkenden waren am häufigsten die Altersgruppen 15-19 Jahre sowie 20-24 Jahre in Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S), sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch bei sonstigen Unfallfolgen, involviert. Die Verteilung zwischen den Vergleichsgruppen ist bei den Unfallzahlen sehr ähnlich, es bestehen keine bedeutsamen Unterschiede.

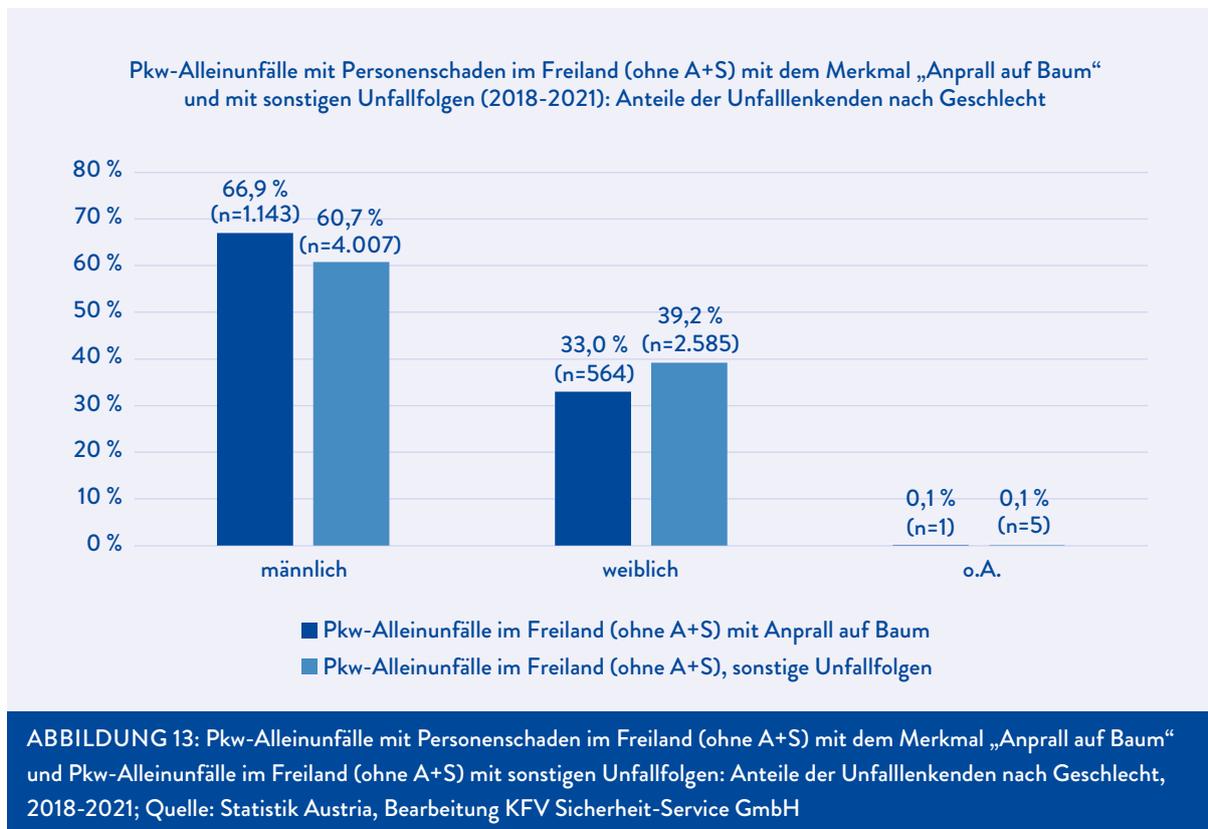
Die Anteile der Lenkenden-Altersgruppen 15-19 Jahre und 20-24 Jahre an Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S), sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch bei sonstigen Unfallfolgen, sind höher als an allen Pkw-Unfällen in Österreich. Vor allem bei der Altersgruppe 15-19 Jahre ist der Unterschied beträchtlich.



### VERTEILUNG DER LENKENDEN NACH GESCHLECHT

Bei 66,9 % der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ waren Männer am Steuer, bei 33,0 % waren es Frauen. Das sind deutliche Unterschiede zur Vergleichsgruppe, denn bei 60,7 % der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen lenkten Männer, bei 39,2 % Frauen.

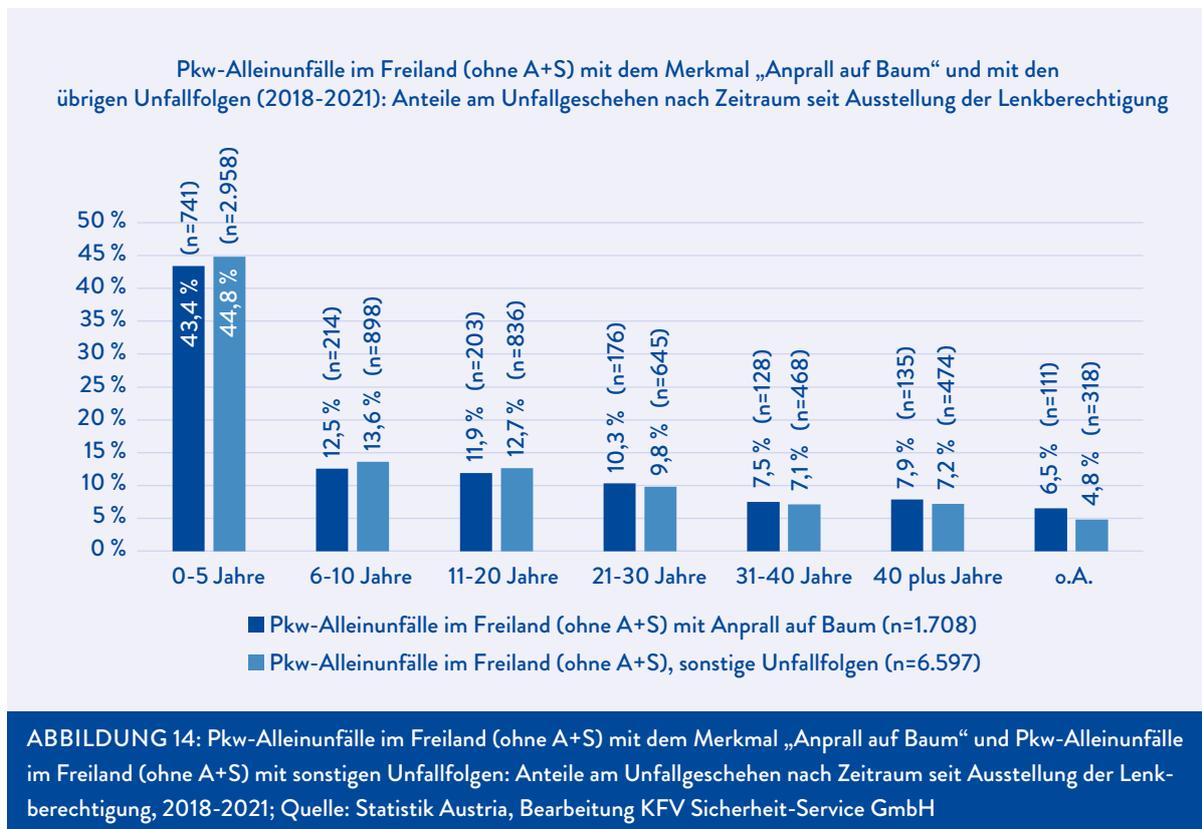
Auch im Vergleich zu Pkw-Alleinunfällen in Österreich gesamt wurde bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ ein bedeutend höherer Anteil an männlichen Lenkern festgestellt.



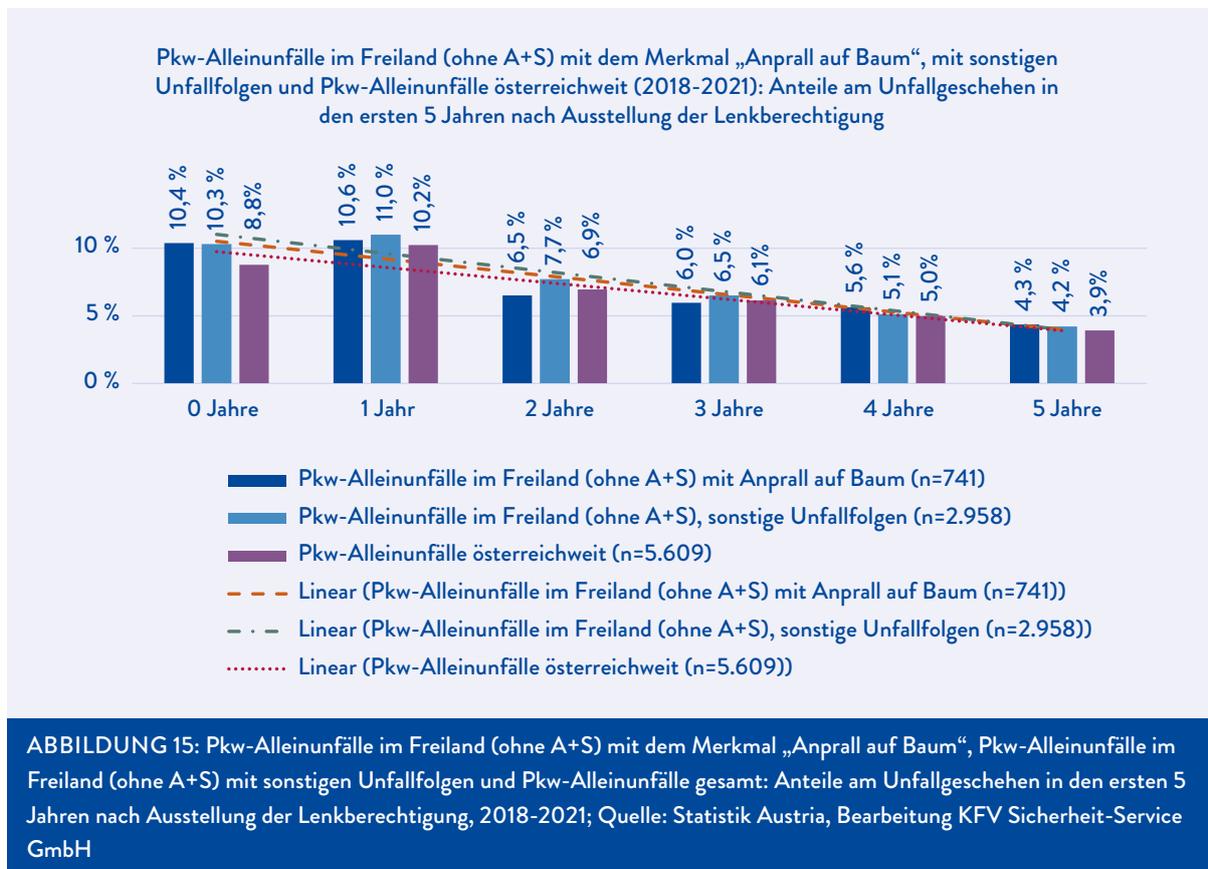
### ZEITRAUM SEIT AUSSTELLUNG DER LENKBERECHTIGUNG

Bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland lenkten zu einem Großteil Personen, welche die Lenkberechtigung erst 5 Jahre oder kürzer besaßen. Der Anteil war bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ etwas geringer als bei den sonstigen Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S). Bei den Verteilungen der beiden Gruppen bestehen keine wesentlichen Unterschiede.

Wie in Pkt. 4.5 angemerkt, wurden im Vergleich der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit den Pkw-Alleinunfällen gesamt keine bedeutsamen Unterschiede in der Verteilung der Unfälle nach Ausstellung der Lenkberechtigung festgestellt. Beim hohen Anteil von Lenkenden mit Führerscheinbesitz  $\leq 5$  Jahren handelt es sich demnach nicht um ein spezifisches Problem der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S), sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch mit sonstigen Unfallfolgen, sondern um ein allgemeines Problem bei Pkw-Alleinunfällen.



Bereits in den ersten 5 Jahren des Besitzes der Lenkberechtigung war ein abnehmender Trend der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S), sowohl bei Unfällen mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch bei Unfällen mit sonstigen Unfallfolgen, zu bemerken. Bei jeweils etwa 10 % der Unfälle war den lenkenden Personen die Lenkberechtigung im vorhergehenden Jahr ausgestellt worden (0-1 Jahre). Ab zwei Jahren Führerscheinbesitz waren deutlich geringere Anteilswerte zu verzeichnen. Dies ist auch bei Pkw-Alleinunfällen generell zu konstatieren.

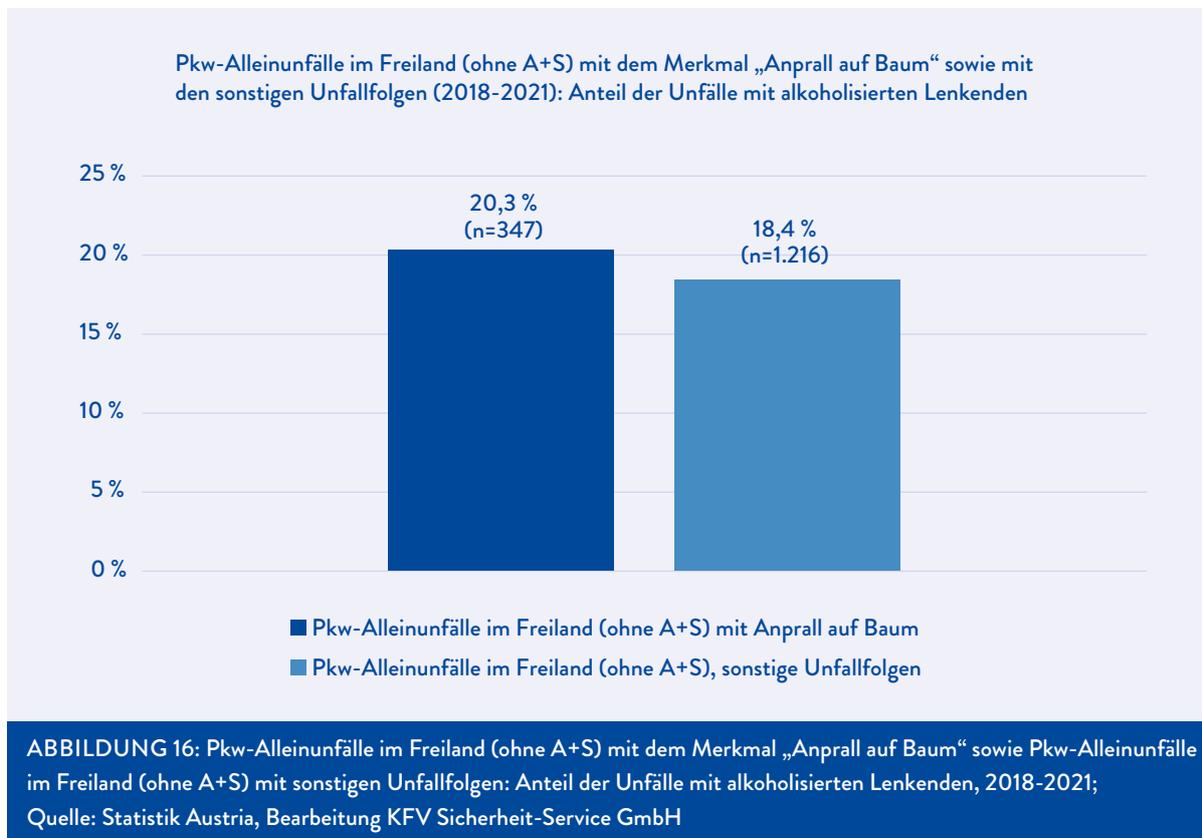


## ALKOHOL

Bei 20,3 % der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ wurde in der Unfallstatistik eine Alkoholisierung der lenkenden Person angeführt. Dieser Wert lag damit um 1,9 % über dem Wert der Vergleichsgruppe der sonstigen Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S).

Der Anteil der alkoholisierten Lenkenden in der Kategorie Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit allen Unfallfolgen ist als sehr hoch zu bezeichnen. Zum Vergleich: Im österreichischen Gesamtunfallgeschehen wurde im Zeitraum 2018-2021 bei 6,8 % der Unfälle eine Alkoholisierung der lenkenden Personen festgestellt. Weiters wird angemerkt, dass bei tödlichen Alleinunfällen in der Regel der Alkoholwert der Person am Steuer nicht nachträglich erhoben bzw. vermerkt wird, so dass der Anteil der Alkoholunfälle wahrscheinlich noch höher ist.

Wie in Pkt. 4.5 angemerkt, wurden im Vergleich der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit den Pkw-Alleinunfällen gesamt keine bedeutsamen Unterschiede in Bezug auf Alkoholisierung der Lenkenden festgestellt. Beim Risikofaktor Alkohol am Steuer handelt es sich also nicht um ein spezifisches Problem der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S), sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch mit sonstigen Unfallfolgen, sondern um ein allgemeines Problem bei Pkw-Alleinunfällen.

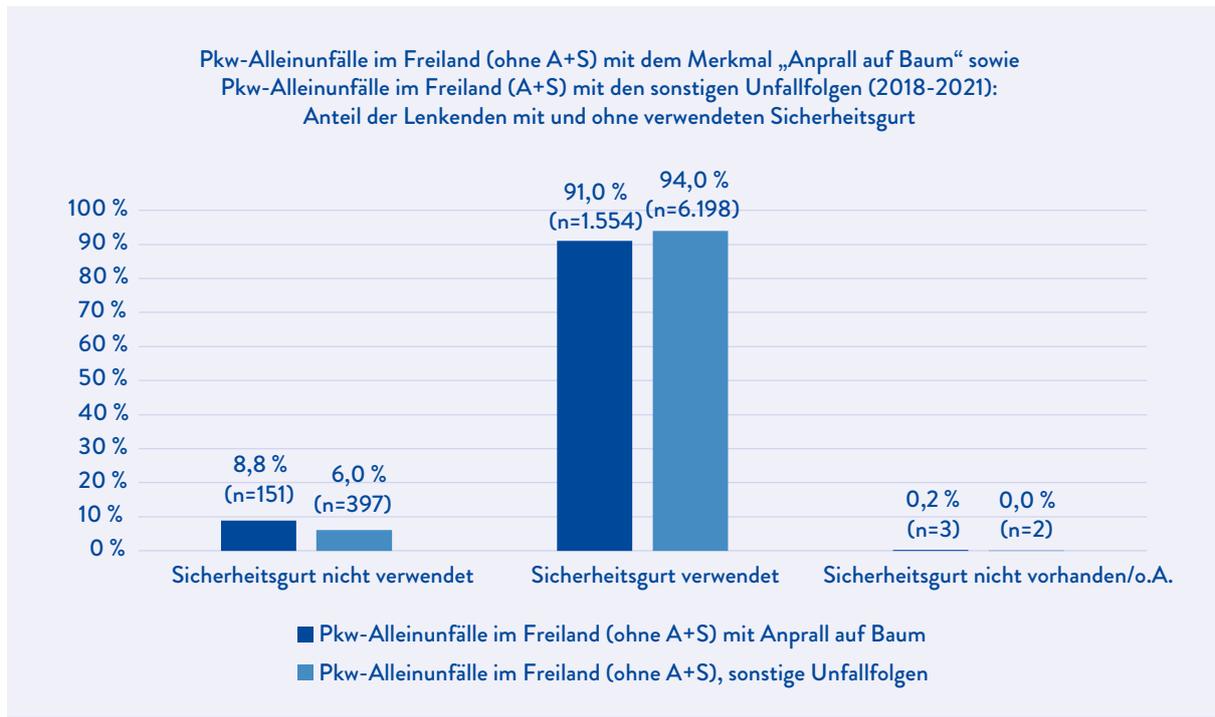


### GURT

Bei 8,8 % der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ verwendeten die Lenkenden keinen Sicherheitsgurt. Dieser Anteil lag damit bedeutend höher als bei der Vergleichsgruppe der sonstigen Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S).

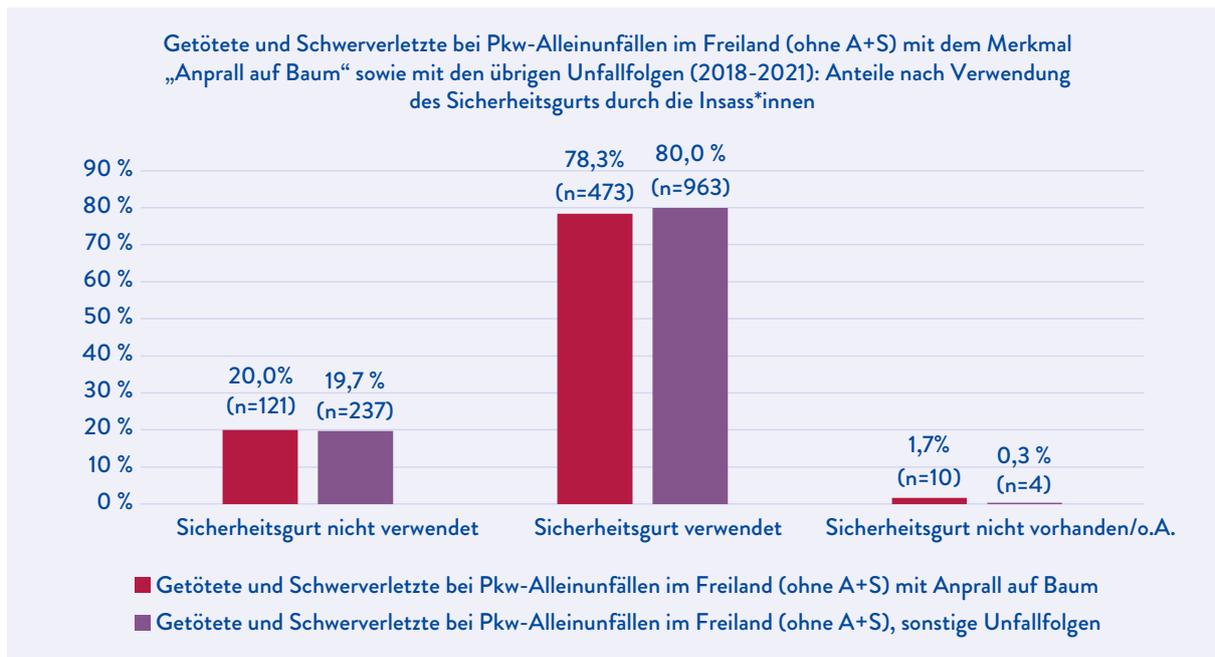
Auch im Vergleich zu Pkw-Alleinunfällen in Österreich gesamt wurde bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ ein höherer Anteil an Lenkenden festgestellt, die den Sicherheitsgurt zum Zeitpunkt des Unfalls nicht verwendeten (siehe Pkt. 4.5).

Zum Vergleich: Im österreichischen Gesamtunfallgeschehen wurde im Zeitraum 2018-2021 bei 3,3 % der Unfälle mit Personenschaden von den Lenkenden kein Sicherheitsgurt verwendet, bei 1,3 % der Unfälle war bei den Lenkenden kein Sicherheitsgurt vorhanden. Bei Pkw-Lenkenden lagen die Anteile österreichweit bei 3,9 % (bei Unfällen kein Sicherheitsgurt verwendet) sowie 0,8 % (kein Gurt vorhanden). In der Unfallstatistik war bei diesen Kriterien jedoch ein hoher Anteil an Unfällen vorhanden, bei denen keine Angabe über die Verwendung des Sicherheitsgurts eingetragen war. Bei Pkw-Alleinunfällen in ganz Österreich lag der Anteil der Lenkenden ohne Verwendung des Sicherheitsgurts bei 7,5 % und somit in einem ähnlichen Bereich wie bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch mit sonstigen Unfallfolgen.



**ABBILDUNG 17:** Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie Pkw-Alleinunfälle im Freiland (A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteil der Lenkenden mit und ohne verwendeten Sicherheitsgurt, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

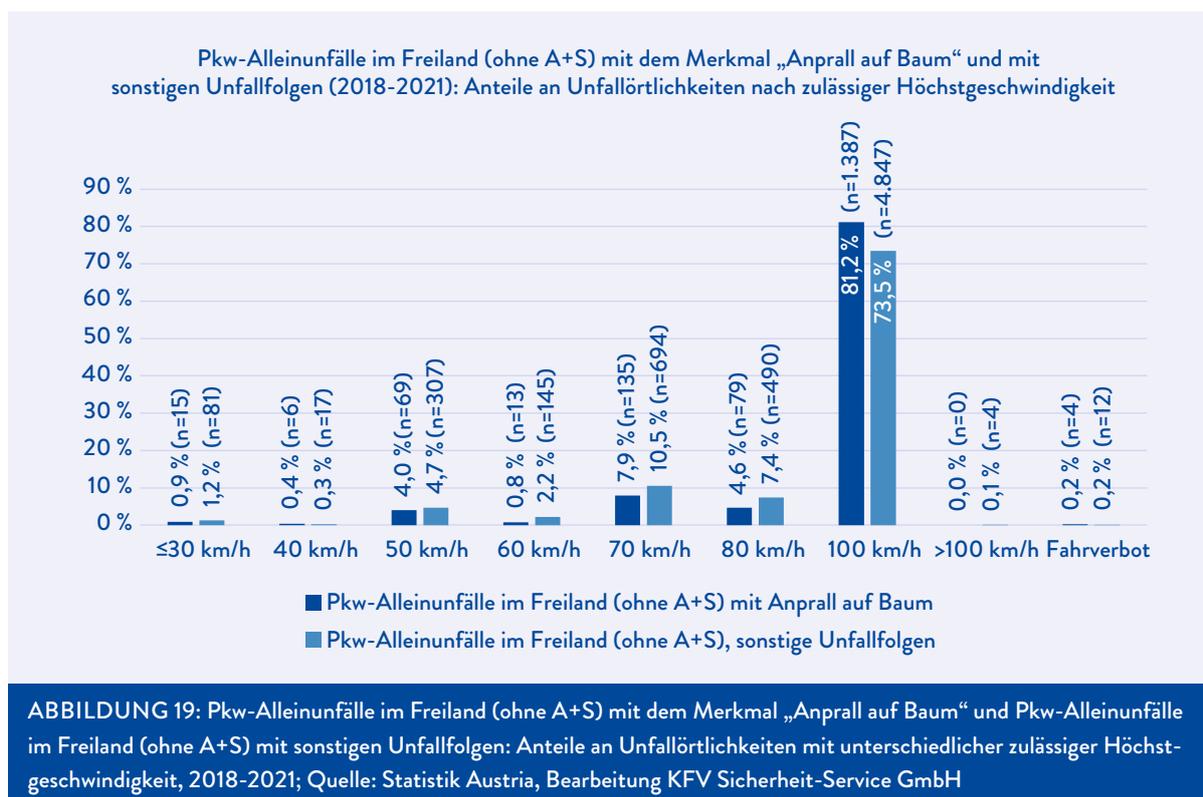
Bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ verwendeten 20,0 % der schwer verunglückten Insass\*innen keinen Sicherheitsgurt. Der Gurtverzicht-Anteil war in der Vergleichsgruppe fast gleich hoch.



**ABBILDUNG 18:** Getötete und Schwerverletzte bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile nach Verwendung des Sicherheitsgurts durch die Insass\*innen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KfV Sicherheit-Service GmbH

#### 4.6.6 ZULÄSSIGE HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT

Über 80 % der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ ereigneten sich gemäß den Angaben in der Unfallstatistik in Streckenbereichen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Dieser Prozentwert lag deutlich höher als in der Vergleichsgruppe. In den anderen Geschwindigkeitsklassen lagen die Anteile der Baumunfälle unter jenen der Vergleichsgruppe. Bei den Zahlenwerten der Getöteten und Schwerverletzten verhielt es sich ähnlich.

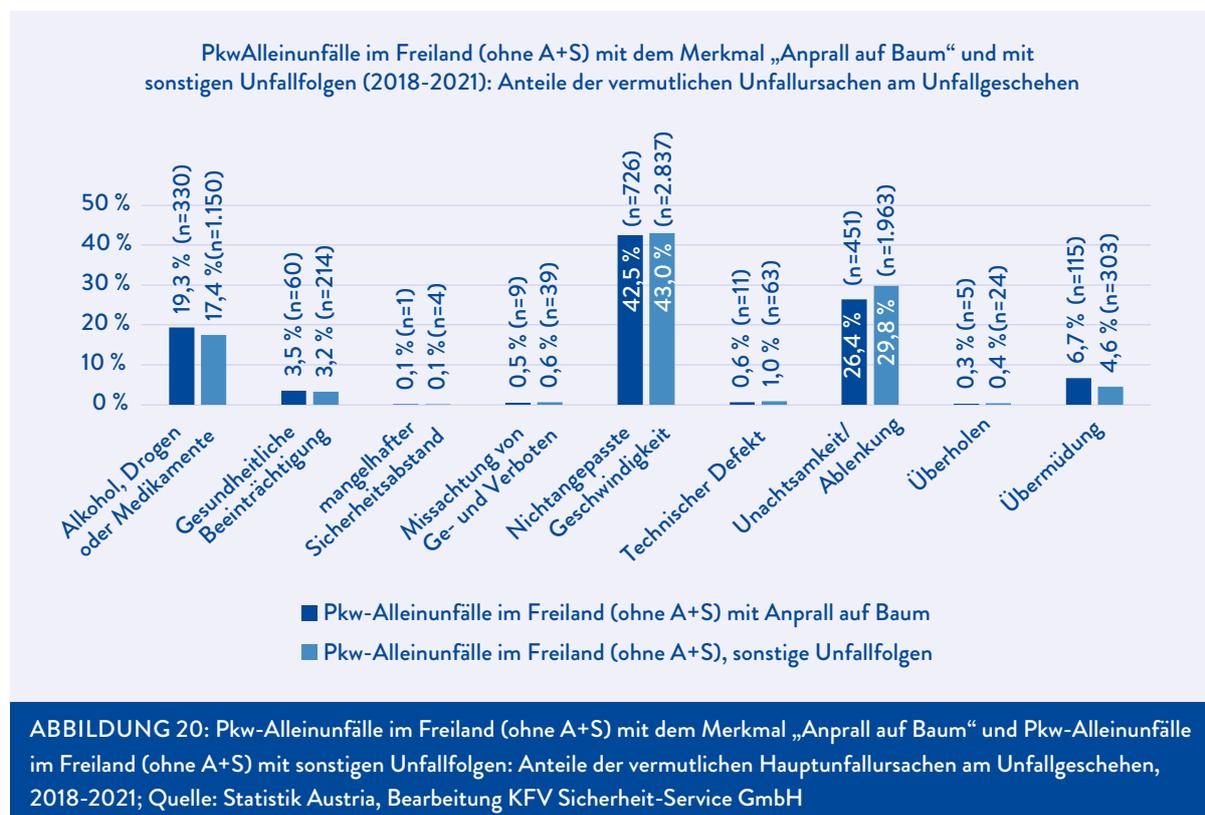


#### 4.6.7 VERMUTLICHE HAUPTUNFALLURSACHEN

Bei der Unfallaufnahme wird von den Exekutivbeamt\*innen auch eine vermutliche Hauptunfallursache eingetragen. Die Angabe der vermutlichen Hauptunfallursache obliegt der Einschätzung des Erhebungspersonals vor Ort.

Gemäß den Angaben im UDM waren die Hauptunfallursachen von Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ vor allem „Nichtangepasste Geschwindigkeit“ (42,5 %), „Unachtsamkeit/Ablenkung“ (26,4 %) und „Alkohol, Drogen oder Medikamente“ (19,3 %). In geringerem Maß wurde auch „Übermüdung“ (6,7 %) angeführt. Während „Übermüdung“ und „Alkohol, Drogen oder Medikamente“ bei den Baumunfällen einen deutlich höheren Anteil als in der Vergleichsgruppe aufwiesen, war der Anteil von „Unachtsamkeit/Ablenkung“ bei den sonstigen Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) höher.

Auch im Vergleich zu Pkw-Alleinunfällen in Österreich gesamt wurde bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ die Hauptunfallursache „Nichtangepasste Geschwindigkeit“ bedeutend öfter angegeben (siehe Pkt. 4.5).



#### 4.6.8 ZUSAMMENFASSUNG DES VERGLEICHS

Folgende Aussagen können für alle Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) getroffen werden:

- Es dominierten Abkommensunfälle auf der Geraden (links und rechts) sowie im Außenbogen (Abkommen rechts in Linkskurve und Abkommen links in Rechtskurve).
- Im Vergleich zum Gesamtunfallgeschehen ereigneten sich die Pkw-Alleinunfälle im Freiland häufiger in den Abend-, Nacht- und frühen Morgenstunden.
- Wie generell bei Pkw-Alleinunfällen in Österreich waren auch bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland hohe Anteile junger Lenkender zu verzeichnen: Die Altersgruppen 15-19 Jahre sowie 20-24 Jahre wiesen die höchsten Anteile am Unfallgeschehen und an den Getöteten/Schwerverletzten auf.
- Wie ebenfalls generell bei Pkw-Alleinunfällen sowie zu den Altersgruppen passend, wurden bei den Unfällen viele Lenkende registriert, die den Führerschein erst kurz besitzen. Bei über 40 % der Pkw-Alleinunfälle im Freiland besaßen die Lenkenden die Lenkberechtigung erst seit maximal 5 Jahren.
- Männliche Lenker waren bei den Unfällen in der Mehrheit – bei mehr als 60 % der Pkw-Alleinunfälle im Freiland waren die Lenkenden männlich, und fast  $\frac{3}{4}$  der Getöteten/Schwerverletzten waren Männer.

- Die Anteile der alkoholisierten Lenkenden bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland waren weitaus höher als im österreichweiten Durchschnitt.
- Als vermutliche Hauptunfallursache wurde sowohl bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen „Nichtangepasste Geschwindigkeit“ am häufigsten angegeben (jeweils rund 43 %), gefolgt von „Unachtsamkeit/ Ablenkung“ (26,4 % bzw. 29,8 %) und „Alkohol, Drogen oder Medikamente“ (19,3 % bzw. 17,4 %).

### VERGLEICH PKW-ALLEINUNFÄLLE IM FREILAND (OHNE A+S) MIT DEM MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“ MIT PKW-ALLEINUNFÄLLEN IM FREILAND (OHNE A+S) MIT SONSTIGEN UNFALLFOLGEN

Im Folgenden werden die Unterschiede in den Verteilungen bzw. Einzelkriterien der Verteilungen der Unfälle mit Personenschaden zwischen den beiden Vergleichsgruppen angeführt.

KRITERIUM	PKW-ALLEINUNFÄLLE IM FREILAND (OHNE A+S) MIT DEM MERKMAL „ANPRALL AUF BAUM“ IM VERGLEICH ZU PKW-ALLEINUNFÄLLEN IM FREILAND (OHNE A+S) MIT SONSTIGEN UNFALLFOLGEN
Unfalltyp	Abkommen links in Rechtskurve  Baumunfälle im Vergleich +4,6 % (18,7 % gegenüber 14,1 %)
Straßenzustand	Baumunfälle im Vergleich 2,2 % höherer Anteil bei Nässe (29,5 % gegenüber 27,3 %) sowie 2,8 % niedrigerer Anteil bei winterlichen Bedingungen (15,6 % gegenüber 18,4 %)
Lichtverhältnisse	Kein bedeutsamer Unterschied in der Verteilung
Monatsverteilung	Kein bedeutsamer Unterschied in der Verteilung
Verteilung nach Wochentag	Kein bedeutsamer Unterschied in der Verteilung
Verteilung nach Tageszeit	Kein bedeutsamer Unterschied in der Verteilung
Altersgruppen Lenkende	Kein bedeutsamer Unterschied in der Verteilung
Geschlecht Lenkende	Bei Baumunfällen im Vergleich +6,2 % männliche Lenker als bei Alleinunfällen mit sonstigen Unfallfolgen (66,9 % gegenüber 60,7 %)
Ausstellung Lenkberechtigung	Kein bedeutsamer Unterschied in der Verteilung
Alkoholisierung	Kein bedeutsamer Unterschied in der Verteilung
Gurtverwendung Lenkende	Bei Baumunfällen im Vergleich 2,8 % höherer Anteil an Lenkenden, die Sicherheitsgurt nicht verwendeten (8,8 % gegenüber 6,0 %)
Zulässige Höchstgeschwindigkeit 100 km/h	Baumunfälle im Vergleich +7,7 % (81,2 % gegenüber 73,5 %) bei 100 km/h zul. Höchstgeschwindigkeit
Vermutliche Hauptunfallursache	Alkohol, Drogen, Medikamente (+1,9 %; 19,3 % gegenüber 17,4 %) sowie Übermüdung (+2,1 %; 6,7 % gegenüber 4,6 %) bei Baumunfällen höher, Unachtsamkeit/Ablenkung (-3,4 %; 26,4 % gegenüber 29,8 %) geringer als bei Vergleichsgruppe

TABELLE 25: Vergleich der Gruppe der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit der Gruppe der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen, Zusammenfassung, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Aus der Analyse der Unfalldatenbank ergaben sich folgende Auffälligkeiten bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S), sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch mit sonstigen Unfallfolgen:

- Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit allen Unfallfolgen etwas öfter bei Nässe
- Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit allen Unfallfolgen öfter bei Dunkelheit
- Hoher Anteil an männlichen Lenkern
- Lenkende verwendeten seltener die Sicherheitseinrichtungen (Gurt)
- Hauptunfallursachen v.a. „Nichtangepasste Geschwindigkeit“, Unachtsamkeit / Ablenkung“ und „Alkohol, Drogen oder Medikamente“

Folgende Auffälligkeiten ergaben sich bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“:

- Höherer Anteil von Abkommen links in Rechtskurve als bei sonstigen Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S)
- Höherer Anteil an Unfällen in Streckenbereichen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h
- Der hohe Anteil an männlichen Lenkern war noch ausgeprägter als bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland allgemein.



# 5 ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN BEI UNFALLSTELLEN

## 5.1 AUSGANGSSITUATION UND VORGANGSWEISE

Aus den Unfalldaten der Jahre 2018-2020 wurden Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit schweren Unfallfolgen (mit Getöteten oder Schwerverletzten) in den Bundesländern Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich und Steiermark ermittelt (Anm.: Am Beginn des Projekts sowie der Erhebungen lagen die Unfalldaten bis Ende 2020 vor). Unfallstellen auf Autobahnen und Schnellstraßen wurden nicht berücksichtigt. Die ausgewählten Unfallstellen wurden vor Ort erhoben, und die grundlegende Situation wurde aufgenommen. Nicht alle der ursprünglich 321 ermittelten Unfallstellen wurden gefunden oder konnten einwandfrei nachvollzogen werden. Letztlich wurden insgesamt 295 Unfallstellen aufgenommen und in die Detailauswertung einbezogen. Ziel der Untersuchung war, zu prüfen, ob bestimmte Anlageverhältnisse des Straßenraums und/oder Straßenumfelds das Auftreten von Baumunfällen beeinflussen könnten.

	BGLD	KTN	NÖ	OÖ	STMK	GESAMT
Erhebungsstellen gesamt	20	21	115	89	50	295
Stellen auf L+LB-Straßen	15	18	106	66	35	240
Stellen auf sonstigen Straßen	5	3	9	23	15	55
Stellen tödliche Unfälle L+LB	4	6	27	10	4	51
Stellen tödliche Unfälle sonstige Straßen	0	0	1	2	1	4

TABELLE 26: Vor Ort betrachtete Unfallstellen; Quelle: eigene Erhebung

Es wurde nicht nur der unmittelbare Ort des Anpralls in die Untersuchung miteinbezogen, sondern auch der Vorlaufbereich (rund 170 m). Neben der Erhebung der Parameter mittels Erhebungsbogen (im Anhang ersichtlich) wurde auch jeweils eine Foto- oder Videodokumentation der betreffenden Örtlichkeit erstellt. Da nur bei wenigen Stellen die Verkehrsbelastung bekannt war, wurde vom Erhebungspersonal im Zuge der Vor-Ort-Begutachtung auch eine Einschätzung des Verkehrsaufkommens durchgeführt.

Die Kurvenradien, sowohl im Vorlauf- als auch im Unfallbereich, wurden mittels Luftbildern in der damit möglichen Genauigkeit ermittelt. Auf dieser Basis wurde auch die jeweilige Bogenfolge im Vorlaufbereich der Unfallstellen, über rund 170 m Streckenlänge, dokumentiert. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 100 km/h entspricht das in etwa einer Fahrzeit von 6 Sekunden. Diese Zeitspanne wird in der Literatur als jene Zeit angesehen, die Lenkende durchschnittlich benötigen, um sich auf veränderte Verhältnisse einzustellen (PIARC - World Road Association, 2016, S. I). Bei den Bogenfolgen wurde unterschieden zwischen:

- durchgehende Gerade
- von Gerade in Kurve (links oder rechts) und umgekehrt
- entgegengesetzte Bögen
- gleichgerichtete Bögen
- waren mehr als 2 Bogenelemente innerhalb der 170 m vorhanden, so wurde die Elementanzahl als Kategorie herangezogen

- Sonderformen waren Kehren und Kreuzungen

Die ermittelten Parameter sind im Anhang aufgelistet. Die Daten wurden in elektronischer Form eingegeben und ausgewertet. Berücksichtigt wurden u.a. Aspekte der Linienführung, Neigungsverhältnisse, Sichtweite, Fahrbahnbreite, Baumcharakteristika, Bodenmarkierung, Fahrbahnoberfläche, Leitelemente, zulässige Höchstgeschwindigkeit, Verkehrszeichen und Straßenumfeld.

An den Unfallstellen wurden auch Eigenschaften der jeweiligen Bäume, an die die Kfz anprallten, aufgenommen. An einigen Stellen wurden Bäume entfernt, manchmal wurden Bäume neu gepflanzt. Der tatsächliche Unfallbaum konnte nicht in allen Fällen zweifelsfrei ermittelt werden, beispielsweise bei seitlichem Wald. Der Stammumfang der Unfallbäume – so noch vorhanden und ermittelbar – wurde in 0,5 m Höhe gemessen. Wenn nur noch Baumstümpfe vorhanden waren, wurde dieser Umfang vermerkt – in diesen Fällen waren es meist dickere Bäume, die in jedem Fall massive Hindernisse darstellten. Schwierig ist bei einer, wie in der vorliegenden Untersuchung durchgeführten, Ex-post-Betrachtung vor allem die Ermittlung von dünneren Unfallbäumen und somit die Beantwortung der Frage, ab wann bei Anprall auf Bäume hohe Verletzungsschweren hervorgerufen werden können. Dafür müsste diese Baumeigenschaft bei der Unfallaufnahme vermerkt werden, jedoch lagen diese Daten nicht vor. Die Auswertungen dieser Baumeigenschaften sind daher mit Unsicherheiten behaftet und stellen in erster Linie Tendenzen dar.

## 5.2 ERGEBNISSE DER VOR-ORT-ERHEBUNGEN

295 Unfallstellen wurden in der Auswertung berücksichtigt. In 14,9 % der Fälle (44 Unfallstellen) war der Baum nicht mehr vorhanden. An einzelnen Stellen konnte noch der glattschnittene Baumstrunk oder ein (Erinnerungs-)Kreuz vorgefunden werden. Eine Unfallstelle wurde zwischenzeitlich umgebaut.



ABBILDUNG 21: Erinnerungsobjekte bei Erhebungsstellen mit weiterhin vorhandenem Baum bzw. Baumstumpf; Fotos: KfV Sicherheit-Service GmbH

## 5.2.1 TRASSIERUNG UND QUERSCHNITT

### NEIGUNGSVERHÄLTNISSE

Etwas mehr als die Hälfte der untersuchten Unfallstellen (51,2 %) lagen in einem ebenen Bereich. Bei etwa 3 von 10 Erhebungsstellen (28,8 %) lag in Fahrtrichtung ein Gefälle vor, in 18,6 % eine Steigung. Kuppen (3 Stellen) und Wannen (1 Stelle) im Unfallbereich waren Ausnahmen.

### STRASSENVERLAUF

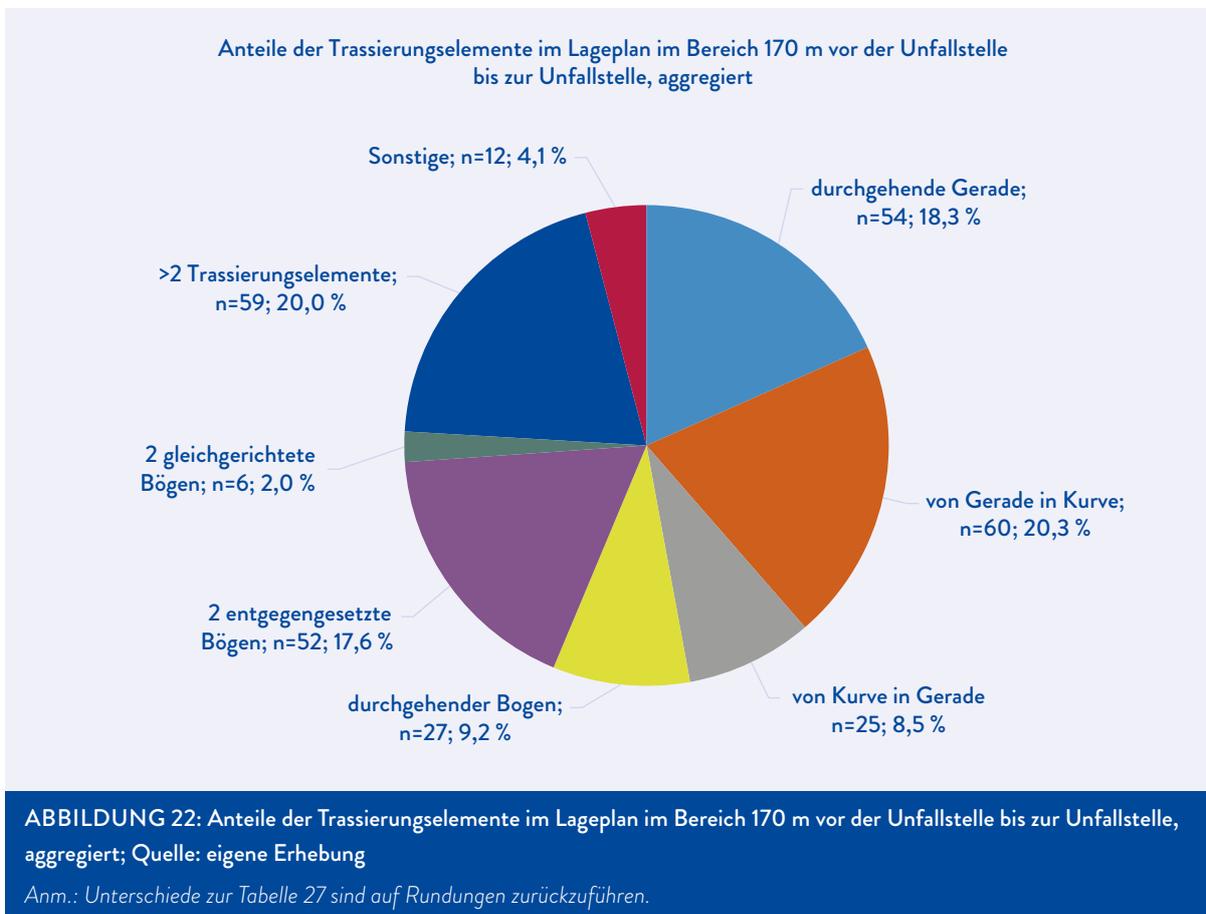
Auf Basis der vor Ort erhobenen Daten über den Unfallort und die Fahrtrichtung wurden Luftbilder (basemap.at) ausgewertet und der Straßenverlauf (Kurvenfolge und Radien) ermittelt. Wie in Pkt. 5.1 angeführt, wurde bei Betrachtung der Kurvenfolge ein Bereich von 170 m vor der Unfallstelle berücksichtigt, was bei einer Fahrgeschwindigkeit von 100 km/h etwa eine Fahrzeit von 6 Sekunden bedeutet. Bei rund 76 % der erhobenen Stellen waren innerhalb des betrachteten Vorlaufbereiches 1 oder 2 Trassierungselemente im Lageplan (Gerade, Kurve) vorhanden. Bei den restlichen Stellen waren mehr als 3 Trassierungselemente vorhanden oder es handelte sich um Sondersituationen (Kehre, Kreuzung, sonstige nicht klassifizierbare Situationen). Einen Überblick über die Trassierungselemente vor den erhobenen Unfallstellen gibt die nachfolgende Tabelle.

ELEMENT 1 IN FR	ELEMENT 2 IN FR (BEI UNFALLSTELLE)	ANZAHL	ANTEIL
Durchgehend Gerade	-	54	18,3 %
Gerade	Linksbogen	38	12,9 %
Gerade	Rechtsbogen	22	7,5 %
Durchgehender Linksbogen	-	16	5,4 %
Linksbogen	Gerade	16	5,4 %
Linksbogen	Rechtsbogen	24	8,1 %
Linksbogen	Linksbogen (anderer Radius)	2	0,7 %
Durchgehender Rechtsbogen	-	11	3,7 %
Rechtsbogen	Gerade	9	3,1 %
Rechtsbogen	Linksbogen	28	9,5 %
Rechtsbogen	Rechtsbogen (anderer Radius)	4	1,4 %
3 Trassierungselemente	-	47	15,9 %
4 Trassierungselemente	-	10	3,4 %
6 Trassierungselemente	-	2	0,7 %
Kreuzungsbereich	-	6	2,0 %
Kehrenbereich	-	4	1,4 %
Sonstige	-	2	0,7 %

TABELLE 27: Trassierungselemente im Lageplan im Bereich 170 m vor der Unfallstelle bis zur Unfallstelle;  
Quelle: eigene Erhebung

Anm.: Bögen mit Radien > 1.000 m wurden als „Gerade“ klassifiziert.

Aggregiert man die Trassierungselemente in 8 Kategorien, so ergibt sich ein heterogenes Bild. Jeweils rund 20 % der Unfallstellen lagen entweder an Stellen, die im Vorlauf einen geraden Streckenverlauf hatten und an der Unfallstelle eine Kurve aufwiesen, oder in Bereichen, in denen mehr als 2 Trassierungselemente ermittelt wurden. Knapp dahinter mit einem Anteil von jeweils rund 18 % aller Unfallstellen waren durchgehende Geraden (somit nur ein Trassierungselement in der Lage) oder entgegengesetzte Bogenfolgen. Durchgehende Bögen (und somit wiederum ein Trassierungselement in der Lage) sowie Unfallstellen in Geraden nach einer Kurve lagen bei jeweils etwas unter 10 %. Unfallstellen in gleichgerichteten Bögen oder Sondersituationen traten vergleichsweise selten auf.



Betrachtet man die Radien der Linksbögen, in denen eine Baumkollision auftrat, so waren bei 45,1 % der erhobenen Stellen die Radien  $\leq 200$  m. Ein Radius von 200 m entspricht einer Projektierungsgeschwindigkeit von 80 km/h. Bei 91,2 % der Unfallstellen in Linksbögen war der Radius kleiner als 430 m ( $R = 430$  m: näherungsweise  $V_p = 100$  km/h).

Bei den Rechtsbögen war bei 56,3 % der erhobenen Stellen der ermittelte Radius  $\leq 200$  m, bei 88,5 % kleiner als 430 m. Aus den Verteilungen der ermittelten Radien ergibt sich weder bei Rechts- noch bei Linksbögen ein auffälliger Radienbereich.

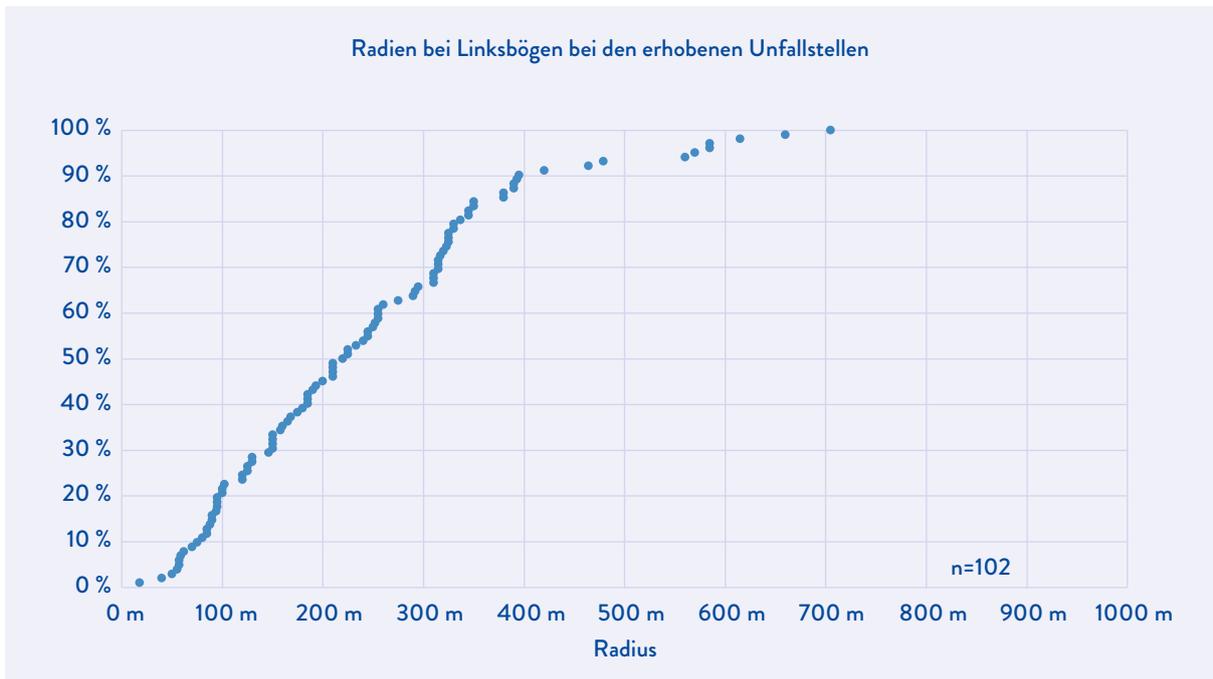


ABBILDUNG 23: Radien bei Linksbögen bei den erhobenen Unfallstellen; Quelle: eigene Erhebung

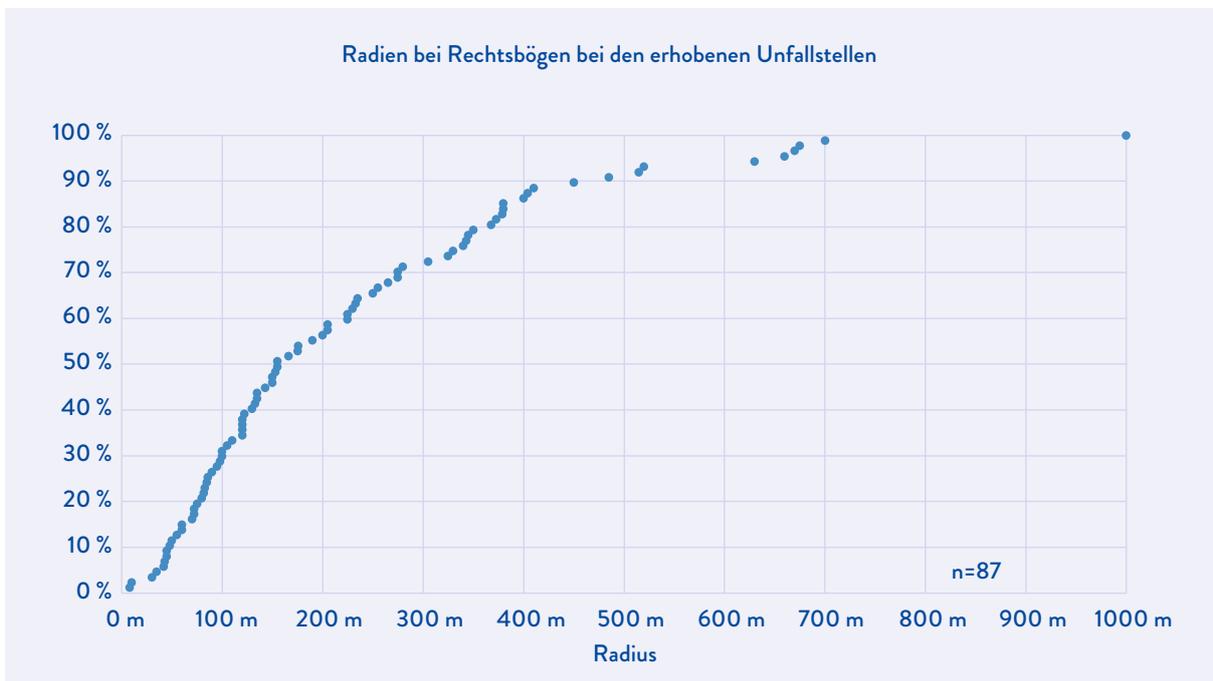
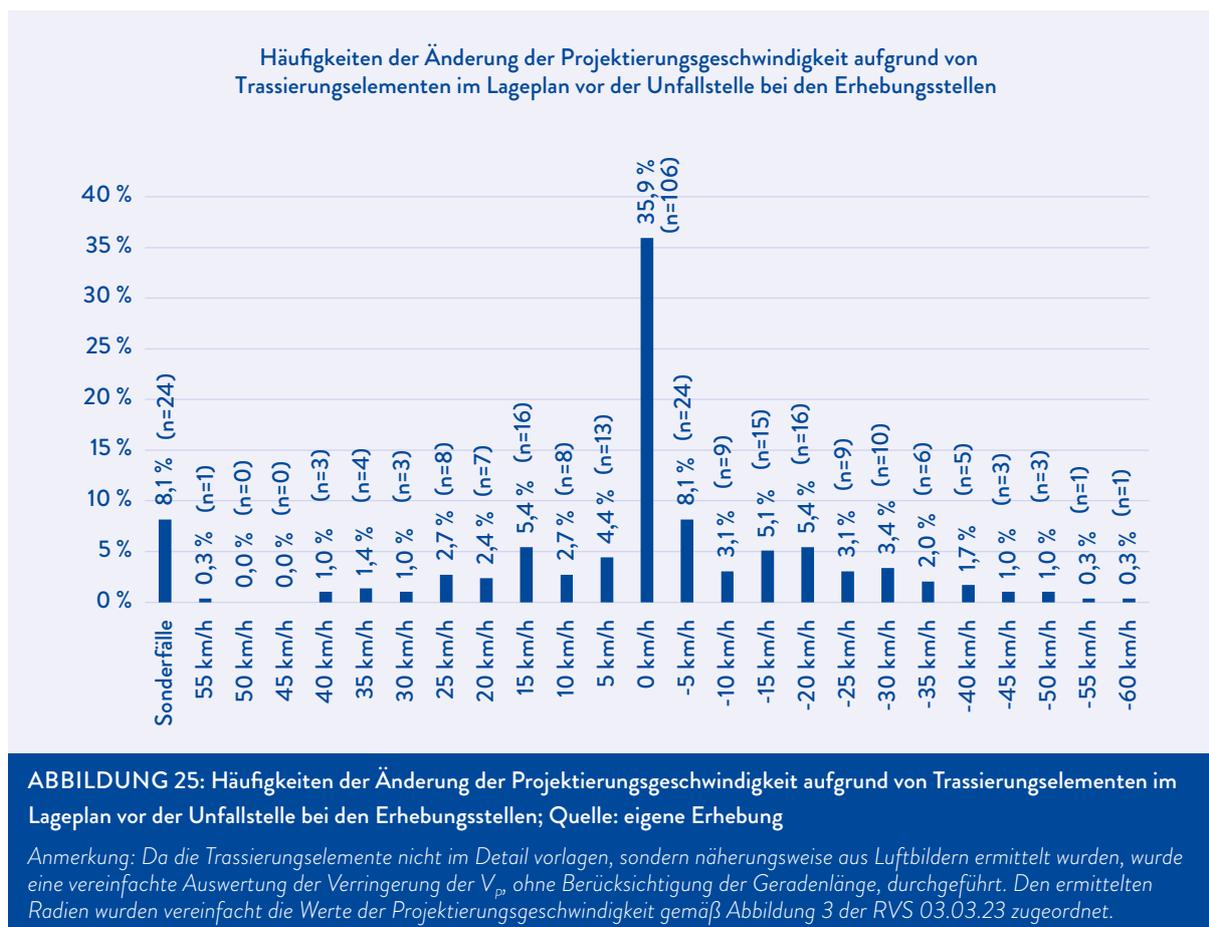


ABBILDUNG 24: Radien bei Rechtsbögen bei den erhobenen Unfallstellen; Quelle: eigene Erhebung

Bei einem Großteil (35,9 %; 106 Stellen) der Erhebungsstellen änderte sich in den rund 170 m Straßenverlauf vor der Unfallstelle die Projektierungsgeschwindigkeit aufgrund der Trassierungselemente im Lageplan nicht. Bei den meisten der 106 Stellen, bei denen sich die  $V_p$  bei den letzten Trassierungselementen vor der Unfallstelle nicht änderte, war vor der Unfallstelle

ein einzelnes, durchgängiges Element vorhanden – eine Gerade (50,9 %), ein durchgängiger Linksbogen (15,1 %) oder ein durchgängiger Rechtsbogen (10,4 %). Die übrigen Stellen teilten sich recht regelmäßig (zwischen rd. 3 % und rd. 5 %) auf die Trassierungsfolgen Gerade → Rechts- oder Linksbogen oder umgekehrt, sowie von Rechts- in Linksbogen und umgekehrt auf. Bei der Elementfolge Gerade → Rechts-/Linksbogen und umgekehrt waren die Bogenradien in diesen Fällen entsprechend groß, so dass sich die Projektierungsgeschwindigkeit nicht änderte bzw. durch die zulässige Höchstgeschwindigkeit bestimmt wurde.



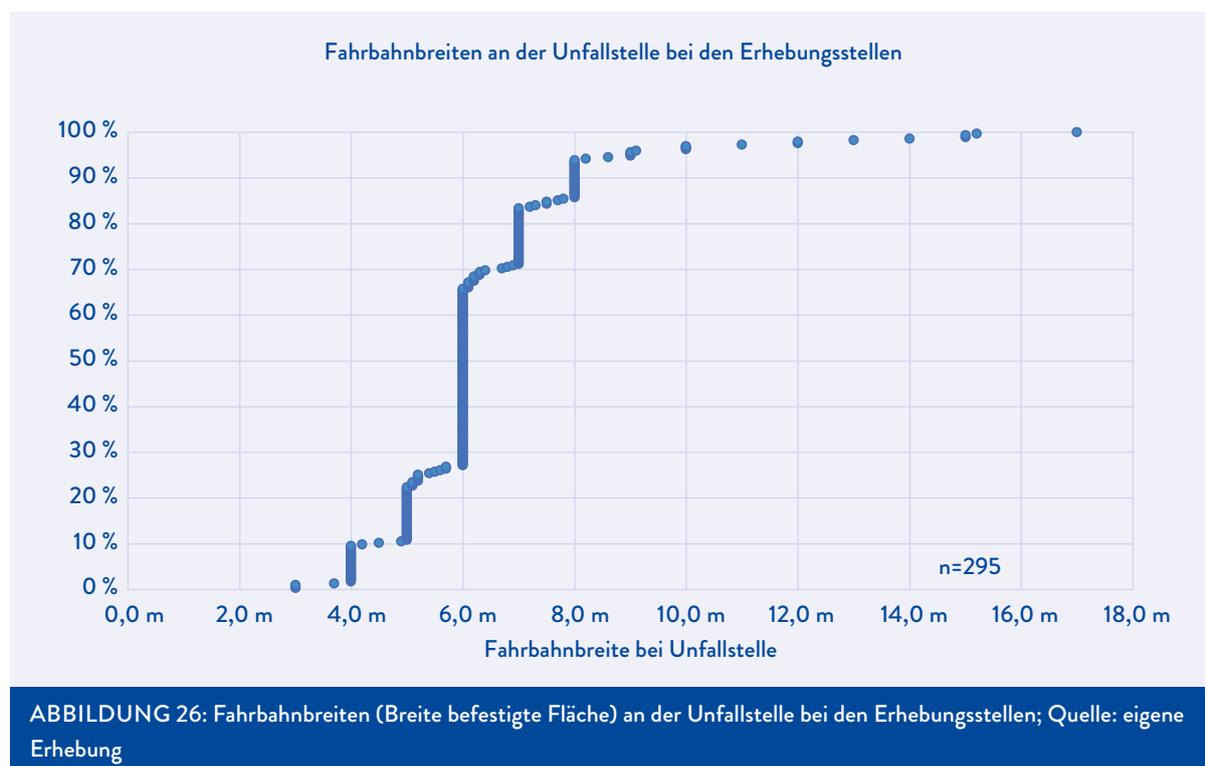
Generell vergrößerte sich bei den 295 vor Ort erhobenen Stellen die Projektierungsgeschwindigkeit bei den letzten beiden Trassierungselementen im Bereich von rund 170 m vor der Unfallstelle bei 21,4 % der Erhebungsstellen, bei 35,9 % gab es keine Änderung der  $V_p$ , bei 34,6 % der Stellen verringerte sich die  $V_p$ . Bei 24 Stellen konnte diesbezüglich keine Auswertung erfolgen, da es sich um eine Sondersituation handelte (z.B. Kreuzung oder mehr als 3 Trassierungselemente im Lageplan innerhalb von 170 m vor der Unfallstelle). Stellen mit großen Änderungen der Projektierungsgeschwindigkeit waren vergleichsweise selten – der Anteil der Stellen mit  $\Delta V_p$  von mehr als 30 km/h (+ oder -) lag bei 9,2 %.

Gemäß RVS 03.03.23 Linienführung und Trassierung (FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr, 2014) ist es empfehlenswert, bei einer Verringerung der

Projektierungsgeschwindigkeit von 15 bis 20 km/h diesen Umstand den Lenkenden in angemessener Weise zu verdeutlichen. Bei den 295 vor Ort untersuchten Stellen war eine Verringerung der  $V_p$  um  $\geq 15$  km/h im Vorlauf der Unfallstellen in 23,4 % der Fälle zu konstatieren.

### FAHRBAHNBREITE

Als Fahrbahnbreite wurde gemäß der Definition der RVS 03.03.31 Querschnittselemente (FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, 2018) der Abstand von Asphalttrand bis Asphalttrand (bzw. allenfalls Ränder der Betonfahrbahn) gemessen. Die geringsten Fahrbahnbreiten bei den Unfallstellen waren 3,0 m, die breiteste Stelle war 17,5 m, wobei die Bereiche mit  $> 9$  m Breite durchwegs Stellen mit Abbiegestreifen, drei Fahrstreifen oder sonstigen Aufweitungen, z.B. wegen nachfolgender Mittelinsel, waren. Bei zweistreifigen Bereichen lag die maximale Fahrbahnbreite bei 9,0 m (3 Stellen, davon eine Kehre). Bei 56,6 % der Erhebungsstellen lag die Fahrbahnbreite zwischen 6,0 m und 7,0 m, 67,1 % lagen zwischen 6,0 m und 8,0 m.



### ANZAHL FAHRSTREIFEN; ABBIEGESTREIFEN

Im Regelfall war in der relevanten Fahrtrichtung ein Fahrstreifen vorhanden (97,3 % der Fälle).

Die Unfallstellen lagen nur in Ausnahmefällen im unmittelbaren Bereich von Abbiegestreifen – bei 2 Stellen war ein Linksabbiegestreifen vorhanden, bei einer Stelle ein Rechtsabbiegestreifen. Auch in den Vorlaufbereichen der Unfallstellen waren selten Abbiegestreifen vorhanden – in 4 Fällen Linksabbiegestreifen, in einem Fall sowohl ein Links- als auch ein Rechtsabbiegestreifen.

### ERGEBNISSE:

Bei den Bogenfolgen, die den Unfallstellen in einem Streckenbereich von rund 170 m vorausgehen, ergibt sich ein heterogenes Bild. Stellen, die im Vorlauf einen geraden Verlauf hatten und an der Unfallstelle eine Kurve aufwiesen, Bereiche, in denen mehr als 2 Trassierungselemente ermittelt wurden, durchgehende Gerade und entgegengesetzte Bogenfolgen wiesen alle ähnliche Größenordnungen bei den Anteilen auf (18-20 %). Durchgehende Bögen sowie Unfallstellen in Geraden nach einer Kurve lagen bei jeweils unter 10 %. Unfallstellen in gleichgerichteten Bögen oder Sondersituationen traten vergleichsweise selten auf.

Bei 35,9 % der Untersuchungsstellen änderte sich die Projektierungsgeschwindigkeit im Bereich von rund 170 m vor der Unfallstelle bis zur Unfallstelle nicht, weil entweder ein durchgängiges Element vorhanden war oder sich bei der VP keine Änderung zwischen den letzten beiden Trassierungselementen vor der Unfallstelle ergab. Bei 21,4 % der Erhebungsstellen vergrößerte sich die Projektierungsgeschwindigkeit, bei 34,6 % der Stellen verringerte sie sich. Starke Änderungen in der Projektierungsgeschwindigkeit wurden eher selten ermittelt.

Der Großteil der ermittelten Fahrbahnbreiten (Breiten der befestigten Flächen) lag in dem auf Freilandstraßen zu erwartenden Bereich zwischen 6 m und 8 m.

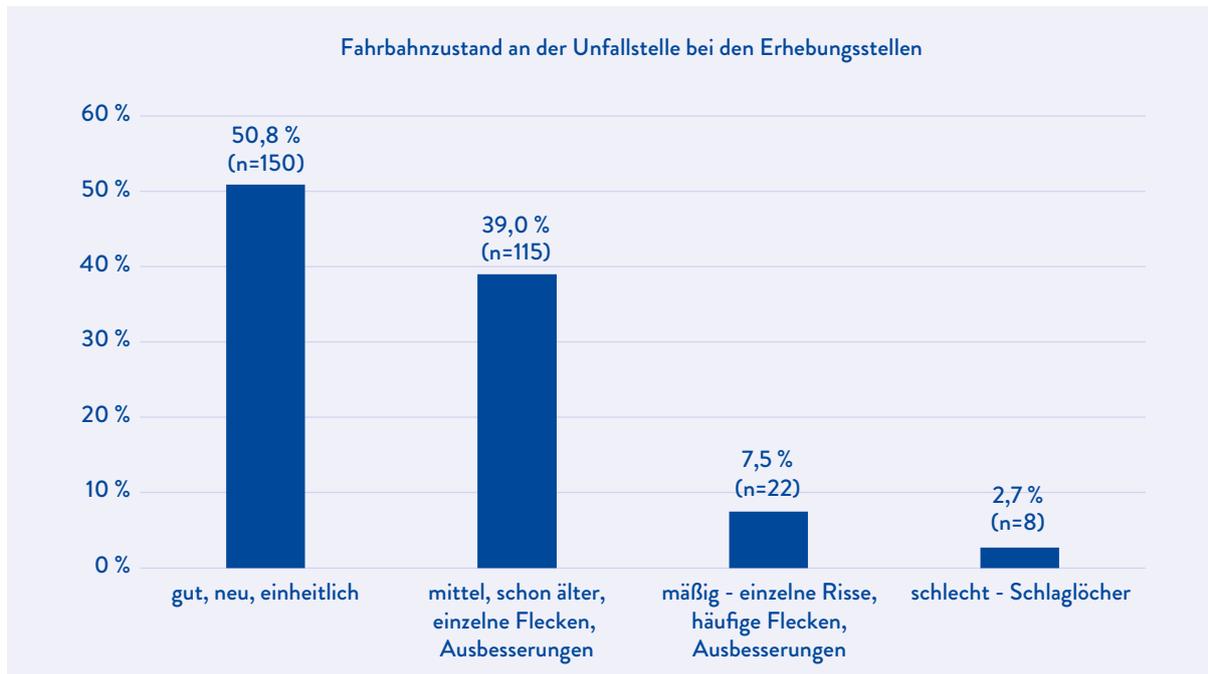
Die Unfallstellen lagen zu einem sehr hohen Prozentsatz an Stellen mit einem Fahrstreifen in der relevanten Fahrtrichtung. Abbiegestreifen im Vorlaufbereich oder im Bereich der Unfallstellen waren die Ausnahmen.

## 5.2.2 FAHRBAHNZUSTAND UND BANKETT

### FAHRBAHNZUSTAND

Der Großteil der Fahrbahnen war bei den Erhebungsstellen eben und glatt (Unfallbereiche 80,3 %, Vorlaufbereiche 81,7 %). In 18 Fällen (6,1 %) wurden sowohl bei den Unfallstellen als auch im Vorlaufbereich konkav gewölbte Fahrbahnen aufgenommen. Etwa im Bereich von 10 % lagen als „uneben“ eingeschätzte Fahrbahnen (9,5 % Vorlauf, 10,5 % Unfallstellen), Spurrinnen und Verdrückungen wurden nur bei rund 3 % der Stellen festgestellt (2,7 % Vorlauf, 3,1 % Unfallbereich).

Ein schlechter Zustand des Straßenbelags wurde ebenfalls bei rund 3 % der Stellen aufgenommen (jeweils 2,7 % Vorlauf und Unfallbereich). Auch die Einschätzung „mäßig – einzelne Risse, häufige Flecken, Ausbesserungen“ wurde selten getroffen, fast 90 % der visuellen Beurteilungen fielen in die Kategorien „gut, neu, einheitlich“ bzw. „mittel, schon älter, einzelne Flecken, Ausbesserungen“.



**ABBILDUNG 27:** Fahrbahnzustand an der Unfallstelle bei den Erhebungsstellen; Quelle: eigene Erhebung

Anmerkung: Der Fahrbahnzustand und der Zustand des Banketts (s. nächster Punkt) sind immer eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Erhebung, die festgestellten Eigenschaften müssen nicht notwendigerweise dem jeweiligen Zustand zum Zeitpunkt des Unfalls entsprechen.

## BANKETT

Abkommensseitig war im Unfallbereich in 21,0 % der Fälle das Bankett in schlechtem Zustand oder ausgefahren, an den übrigen Stellen gab es keine wesentlichen Auffälligkeiten. In zwei Fällen waren Randsteine vorhanden. Die Vorlaufstrecken unterschieden sich diesbezüglich nicht wesentlich von den Unfallbereichen.

### ERGEBNISSE:

Schlechter Straßenzustand lag nur bei einer geringen Anzahl der Erhebungsstellen vor.

Das Bankett war in 21 % der Fälle abkommensseitig an den erhobenen Unfallstellen in schlechtem Zustand oder ausgefahren.

## 5.2.3 SEITLICHES GELÄNDE

Bei 42,4 % aller Unfallstellen lag das abkommensseitige Gelände in einer Ebene mit der Fahrbahn, in 45,8 % der Fälle war eine abschüssige Böschung vorhanden. Seitliche Gräben oder Mulden mit einer Tiefe > 0,5m waren in 9,2 % der Fälle vorhanden. Aufsteigende Böschungen (Einschnitte) lagen selten vor (2,7 %). In der Vorlaufstrecke lag das abkommensseitige Gelände mit 47,1 % etwas häufiger in der Ebene, abfallende Böschungen waren mit 42,4 % etwas seltener vertreten. Die Unterschiede sind nicht bedeutsam.

Die vor Ort ermittelte Höhendifferenz zwischen Geländeoberkante beim Baum und dem Straßenrand lag in 66,8% der Fälle bei < 1m und in 19,0 % bei 1-2 m unter Straßenniveau, beim Großteil der Fälle lagen somit keine großen Höhendifferenzen vor. Nur bei 11 Erhebungsstellen (3,7 %) lag das Gelände beim Baum über dem Straßenniveau.

### **ERGEBNISSE:**

Abkommensseitig war das Gelände am häufigsten abschüssig oder lag in etwa in gleicher Ebene wie die Fahrbahn. Nur knapp 3 % der Unfälle ereigneten sich in einem Einschnitt. Dementsprechend war auch der Anteil der Stellen, an denen das Gelände beim Baum über dem Straßenniveau lag, gering.

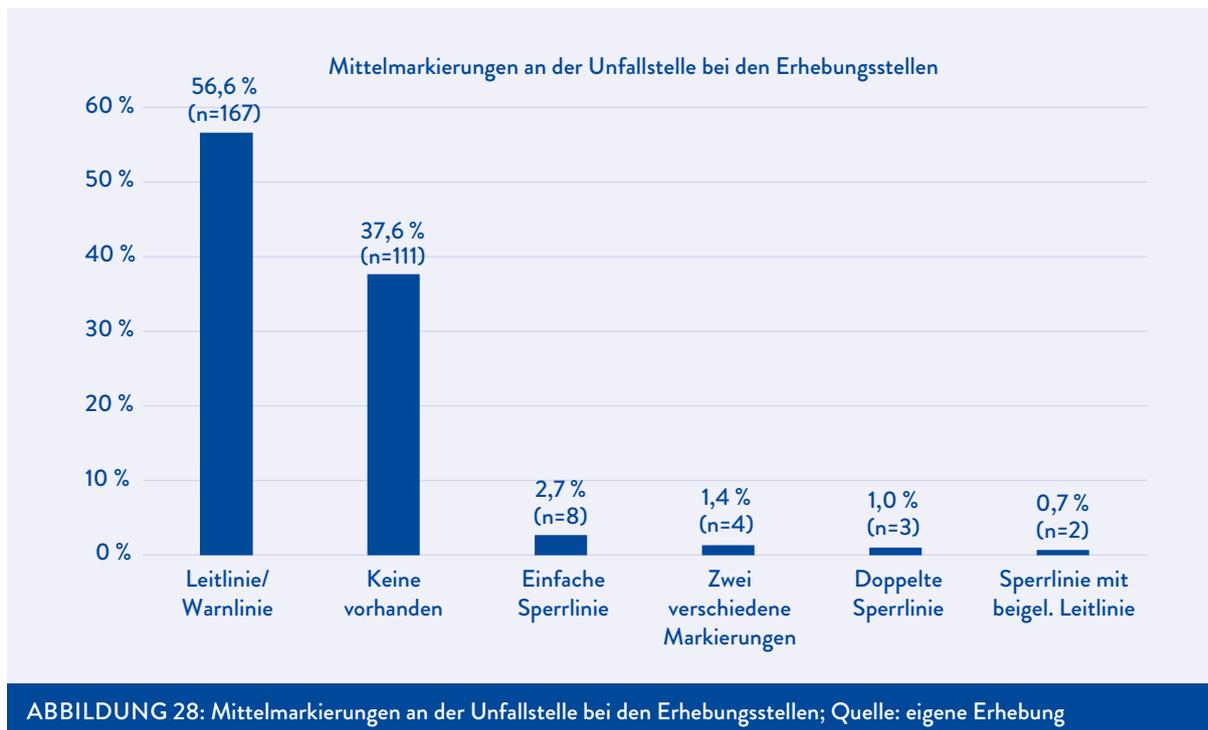
## **5.2.4 LEITELEMENTE – BODENMARKIERUNGEN, LEITWINKEL, LEITPFLÖCKE, LEITSCHIENEN**

Als Leitelemente werden in diesem Punkt alle Ausstattungen zusammengefasst, die der Längsorientierung dienen. Das einzige durchgängige Element zur Längsorientierung ist im Regelfall eine Randlinie (in Einzelfällen Sperrlinien).

### **BODENMARKIERUNGEN**

Bei rund einem Drittel (33,9 %) der erhobenen Unfallstellen waren weder Mittel- noch Randmarkierungen vorhanden.

In 62,4 % aller Unfallbereiche waren Mittelmarkierungen aufgebracht, somit waren umgekehrt bei 37,6 % der Erhebungsstellen keine vorhanden. Bei den Mittelmarkierungen waren bei den Unfallstellen am häufigsten Leit-/Warnlinien vorhanden (56,6 %), die Anteile der übrigen Markierungsarten lagen jeweils unter 3 % (einfache Sperrlinie 2,7 % / doppelte Sperrlinie 1,0 % / Sperrlinie mit beigelegter Leitlinie 0,7 % / zwei verschiedene Markierungen 1,4 %). Bei den Vorlaufstrecken sind die Anteile sehr ähnlich, es gab keinen bedeutsamen Unterschied.



Randmarkierungen waren bei 52,2 % der Unfallbereiche vorhanden, in den Vorlaufbereichen geringfügig weniger (50,8 %). Umgekehrt waren somit bei rund der Hälfte aller erhobenen Unfallstellen keine Randmarkierungen vorhanden.

Waren Bodenmarkierungen vorhanden, so waren diese meist in gutem (54,4 %) oder mittlerem (34,4 %) Zustand. In 22 Fällen (11,3 %) wurde der Zustand der vorhandenen Bodenmarkierungen vor Ort mit „schlecht“ bewertet.

*Anmerkung: Der Zustand der Bodenmarkierungen ist ebenfalls immer eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Erhebung, dieser muss nicht notwendigerweise dem Zustand zum Zeitpunkt des Unfalls entsprechen (v.a. bei nach dem Unfallzeitpunkt neu aufgebrachten Markierungen).*

### LEITPFLÖCKE, LEITWINKEL, LEITSCHIENEN

Im Rahmen der Erhebung wurde aufgenommen, ob im Seitenraum Leitpflocke, Leitwinkel/Leitmale oder Leitschienen vorhanden waren. Bei 19,7 % der Unfallstellen waren keine Leitelemente vorhanden.

Am häufigsten waren bei den Unfallstellen Leitpflocke vorhanden (78,0 % der Erhebungsstellen). Leitschienen waren bei 22 Stellen (7,5 %) vorhanden, Leitwinkel bei 18 Stellen (6,1 %). Bei 4 Unfallstellen waren Leitschienen und Leitwinkel vorhanden. Die Vorlaufstrecken wiesen eine vergleichbare Ausstattung auf.

Betrachtet man alle Leitelemente, so waren bei immerhin 16,6 % der erhobenen Unfallbereiche weder Bodenmarkierungen noch sonstige Leitelemente vorhanden. Diese Stellen lagen fast durchwegs auf Gemeindestraßen mit sehr geringer Verkehrsstärke.

### ERGEBNISSE:

Bei rund einem Drittel der erhobenen Unfallstellen waren weder Mittel- noch Randmarkierungen vorhanden. Bei etwa der Hälfte der Unfallstellen waren keine Randmarkierungen vorhanden.

Waren Markierungen vorhanden, so waren diese zum Großteil in gutem oder mittlerem Zustand.

Als Leiteinrichtungen kamen am häufigsten Leitpföcke zum Einsatz (78,0 %). In etwa 20 % der Fälle gab es vor Ort keine Leiteinrichtungen.

Bei 16,6 % der erhobenen Stellen waren weder Bodenmarkierungen noch sonstige Leitelemente zur Längsorientierung vorhanden.

### 5.2.5 VERKEHRSSZEICHEN UND GELTENDE BESCHRÄNKUNGEN

In den meisten Fällen (83,7 %) war die zulässige Höchstgeschwindigkeit sowohl bei den Unfallstellen als auch in den Vorlaufstrecken gleich der in § 20/2 StVO angeführten Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h im Freiland. In 48 Fällen war die zulässige Höchstgeschwindigkeit im Bereich der Unfallstellen beschränkt: 80 km/h (9-mal, 3,1 %), 70 km/h (28-mal, 9,5 %), 60 km/h (2-mal, 0,7 %) sowie 50 km/h (9-mal, 3,1 %). Die Anteilswerte der Geschwindigkeitsbeschränkungen bei den vor Ort erhobenen Unfallstellen ähneln somit den Anteilswerten bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ gemäß UDM (siehe Pkt. 4.6.6).

Bei einem Großteil der Untersuchungsbereiche (80,3 % Vorlaufstrecken, 78,6 % Unfallbereiche) waren weder Beschränkungen kundgemacht noch sonstige Verkehrszeichen in den untersuchten Bereichen aufgestellt.

Neben den Geschwindigkeitsbeschränkungen wurden nur in wenigen Fällen andere Vorschriftszeichen aufgenommen. In 4 Fällen waren in der Vorlaufstrecke Überholverbote angeordnet, in 2 Fällen galt das auch im Unfallbereich. In den Unfallbereichen galt ebenfalls in 4 Fällen ein Überholverbot, 2 dieser Überholverbote begannen somit im Bereich der Unfallstelle. In einem weiteren Fall war Halten und Parken sowohl in der Vorlaufstrecke als auch im Unfallbereich verboten.

Etwas häufiger wurden Hinweiszeichen in den Untersuchungsbereichen aufgenommen. Das einzige Zeichen, das bei > 4% der Stellen aufgestellt war, war „Achtung Wildwechsel“ (4,4 % bei Vorlaufstrecken, 5,1% bei Unfallstellen). Weitere Hinweiszeichen, die mehr als einmal aufgenommen wurden, waren „Schleudergefahr“, „Andere Gefahren“, „Gefährliche Links-/Rechtskurve“, der Anteil betrug jedoch jeweils  $\leq 2$  %.

#### **ERGEBNISSE:**

In den meisten Fällen waren keine Verkehrszeichen aufgestellt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit im Bereich der untersuchten Stellen war zu 83,7 % die gemäß StVO zulässige Höchstgeschwindigkeit im Freiland, 100 km/h.

### **5.2.6 INFRASTRUKTURELEMENTE**

In dieser Kategorie wurde aufgenommen, ob es sich bei den Bereichen um freie Streckenbereiche handelte oder ob beispielsweise Kreuzungen, Einmündungen, Zufahrten zu Grundstücken oder Brücken vorhanden waren.

Beim Großteil der Erhebungsbereiche waren keine Infrastrukturelemente vorhanden, es handelte sich somit um freie Streckenbereiche (Vorlaufstrecken 79,3 %, Unfallbereiche 75,6 %).

Am häufigsten wurden Kreuzungen in den Erhebungsbereichen aufgenommen (Vorlaufstrecken 14,2 % der Fälle, Unfallbereiche 15,9 %), gefolgt von Ein-/Ausfahrten (Vorlaufstrecken 5,1 %, Unfallbereiche 7,1 %). Sonstige bauliche Elemente wie Brücken, Radwege, Mittelinseln, Schutzwege oder Bushaltestellen waren nur vereinzelt vorhanden. Verkehrsfremde Elemente wie z.B. Plakatwerbungen wurden nur einmal in einer Vorlaufstrecke aufgenommen, im Bereich der Unfallstellen wurden vor Ort keine Werbeplakate registriert.

#### **ERGEBNISSE:**

In den meisten Fällen waren keine Infrastrukturelemente im Bereich der Erhebungsstellen vorhanden. Verkehrsfremde Elemente wie Werbeplakate wurden praktisch keine vorgefunden.

### **5.2.7 GENERELLE UMFELDCHARAKTERISTIK**

Das Straßenumfeld kann sich hinsichtlich der Bepflanzung stark unterscheiden, und damit kann auch die Umfeldcharakteristik sehr unterschiedlich sein. Bewuchs kann nur auf einer oder auf beiden Seiten vorhanden sein, auch kann der Bewuchs links und rechts der Straße unterschiedlich sein. Bäume können einzeln stehen, im Zuge von Hecken oder zwischen Büschen. Dementsprechend schwierig ist eine Klassifizierung der unterschiedlichen Möglichkeiten.

Bei der Aufnahme vor Ort wurde unterschieden zwischen

- Seitlich keine Bäume/Hecken (Anm.: auf der gegenüberliegenden Seite der Kollision)
- Seitlich Hecken/Büsche (Anm.: auf der gegenüberliegenden Seite der Kollision)
- Seitlich Hecken/Büsche/Bäume
- Seitlich Einzelbäume
- Seitlich Baumreihe
- Seitlich Übergangsbereich z.B. von Allee oder Acker zu Wald

- Seitlich Wald
- Sonstige

In der RVS 03.10.11 Planung und Anlage von Grünflächen, 2019, werden in Tabelle 5 Pflanzenabstände für Baumreihen und Alleen angegeben. In Anlehnung an diese Angaben wurden bis zu einem Baumabstand von rund 40 m Alleen und Baumreihen aufgenommen, bei darüberhinausgehenden Abständen wurden die Bäume als „Einzelbäume“ klassifiziert.

Die vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten des Bewuchses links und rechts der Straße spiegeln sich auch in den Ergebnissen wider. Es wurden 41 unterschiedliche Kombinationen bei den Unfallstellen angegeben. Der weitaus häufigste Fall war die Walddurchfahrt. Bei 28,5 % der Unfallstellen war beidseits der Straße Wald. Mit deutlichem Abstand, bei 9,2 % der Unfallstellen, waren rechts in Fahrtrichtung Einzelbäume/ Einzelbaum und links der Fahrtrichtung kein Bewuchs. Der umgekehrte Fall, links Einzelbäume/ Einzelbaum und rechts kein Bewuchs wurde in 5,8 % der Fälle festgestellt. Die recht ähnlichen Kategorien beidseitige Baumreihen (5,1 %) und beidseitig Einzelbäume (4,7 %) folgen. Alle anderen Kombinationen hatten Anteile unter 4,5 %.

Optisch annähernd symmetrische Verhältnisse an der Unfallstelle, also gleiche Kategorien links und rechts der Straße, lagen in 40,7 % der Fälle vor.

### **ERGEBNISSE:**

Nur die Kategorie Walddurchfahrten wies einen höheren Anteil bei den Erhebungsstellen auf. Die Umfeldcharakteristik der Unfallstellen war generell jedoch sehr unterschiedlich.

## **5.2.8 UNFALLBAUM (KOLLISIONSOBJEKT)**

Bei 278 Stellen konnte der Abstand vom Fahrbahnrand zum Baum (oder ehemaligen Baum, wenn ein Baumstumpf vorhanden war) ermittelt werden. In 13,7 % der Fälle war dieser Abstand geringer als 2,0 m und damit unter dem in der RVS 03.10.11 angegebenen Regelabstand von 2,0 m. Ein Abstand von 2,0 m oder geringer wurde bei 32,9 % der Erhebungsstellen gemessen. Die Verteilung der Abstände ist in der nachfolgenden Abbildung ersichtlich. Die maximal gemessene Distanz (eine Stelle) betrug rund 80 m (Anm.: in diesem Fall war seitlich eine steile Böschung vorhanden), diese wurde in der Abbildung aus maßstäblichen Gründen nicht inkludiert.

Wie in Pkt. 5.1 angeführt, ist die Ermittlung des Stammumfangs bei einer zum Teil mehrere Jahre nach dem tatsächlichen Unfall durchgeführten Erhebung mit etlichen Problemen behaftet. Um darüber valide Daten zu erhalten, müsste die Erhebung unmittelbar oder zumindest relativ kurz nach dem Unfallereignis durchgeführt werden, um den Unfallbaum jedenfalls zweifelsfrei bestimmen zu können. Aufgrund der angeführten Unsicherheiten bei der im Rahmen der Studie durchgeführten Erhebung sind die ermittelten Stammumfänge als Tendenz aufzufassen. Vor allem dünnere Bäume könnten untererfasst sein.

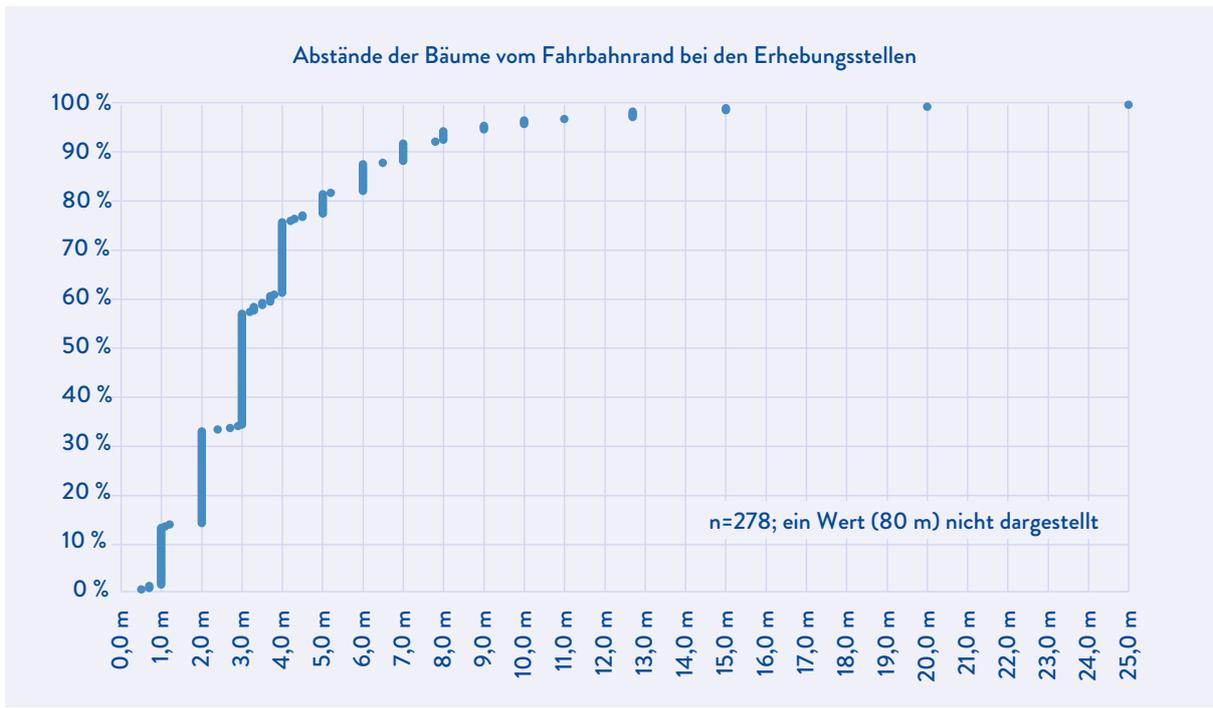


ABBILDUNG 29: Abstände der Bäume vom Fahrbahnrand bei den Erhebungsstellen; Quelle: eigene Erhebung

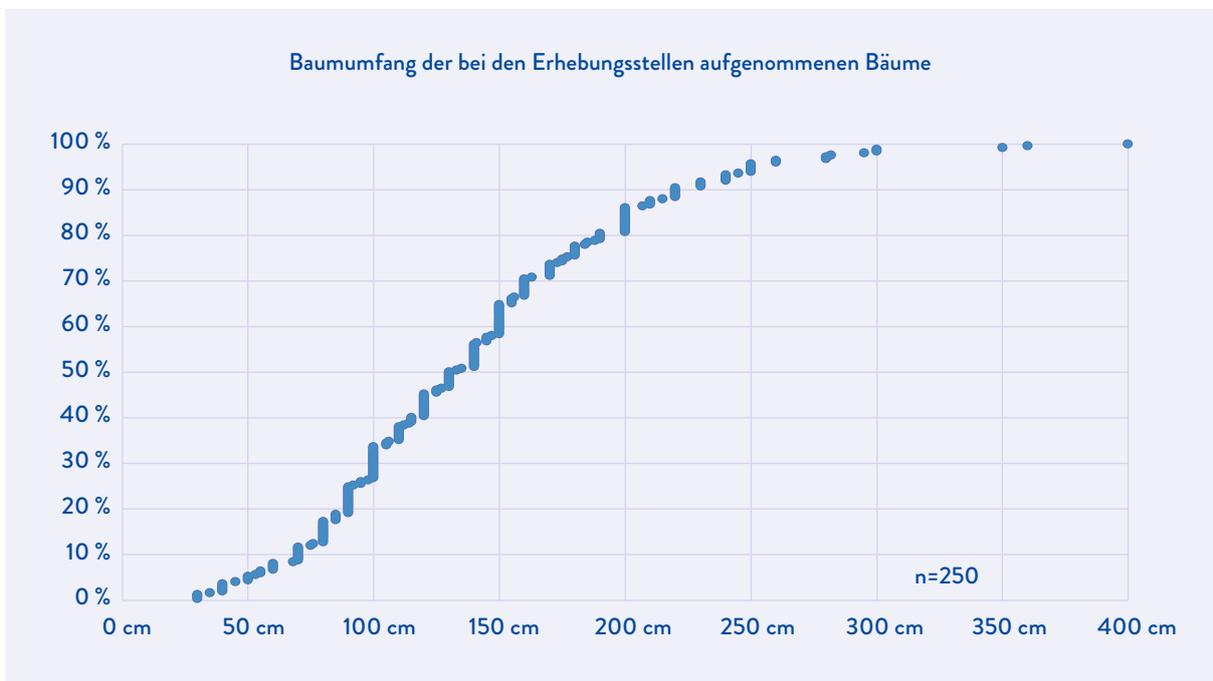


ABBILDUNG 30: Baumumfang der bei den Erhebungsstellen aufgenommenen Bäume; Quelle: eigene Erhebung

Der vor Ort gemessene Baumumfang der Kollisionsobjekte (gemessen in 0,5 m Höhe) betrug im Durchschnitt etwa 140 cm. 33,6 % der Bäume hatten einen Umfang von 1 m oder weniger.

### **ERGEBNISSE:**

Bei einem Großteil der Unfälle stand der Kollisionsbaum in einem Abstand von 1,0 m bis 4,0 m – erwartungsgemäß, da in diesem Abstand üblicherweise die Pflanzungen gesetzt werden. In Einzelfällen waren jedoch auch große Abstände zu vermerken.

### 5.2.9 SICHTWEITE

Bei 64,7 % der Erhebungsstellen gab es weder im Vorlauf noch an der Unfallstelle eine Sichteinschränkung. Durchgehend sehr geringe Sichtweiten wurden nur in 3 Bereichen ermittelt, diese waren in Waldbereichen mit geringen Kurvenradien, die Sicht war daher durch seitlichen Bewuchs eingeschränkt.

Bei 41 der insgesamt 55 Erhebungsstellen von Unfällen mit Todesfolge war über den gesamten Bereich keine Sichteinschränkung gegeben.

*Anmerkung: Bei den Sichtweiten wurden 3 Kategorien definiert: „Keine Sichteinschränkung“, „Eingeschränkte Sicht in Fahrtrichtung“ und „(Fast) keine Sicht in FR“. „Eingeschränkte Sicht in Fahrtrichtung“ lag vor, wenn nach Einschätzung des Erhebungspersonals die erforderlichen Sichtweiten gem. RVS bei der geltenden zulässigen Höchstgeschwindigkeit nicht vorhanden waren. Entsprechende Anhaltswerte waren in den Erhebungsunterlagen inkludiert. „(Fast) keine Sicht in FR“ wurde angegeben, wenn die Sichtweiten stark eingeschränkt waren. Eine detaillierte Sichtweitenermittlung wurde jedoch nicht durchgeführt.*

### **ERGEBNISSE:**

Stark eingeschränkte Sichtweiten wurden im Verlauf der Erhebungsstellen vergleichsweise selten ermittelt. Bei fast 65 % aller Erhebungsstellen sowie bei fast 75 % der Unfälle mit Todesfolge waren keine räumlichen Sichteinschränkungen vorhanden.

### 5.2.10 VERKEHRSAUFKOMMEN

Daten über die Verkehrsstärke im Bereich der Unfallstellen lagen nur vereinzelt vor. Daher wurde eine Einschätzung während der Erhebung vor Ort durchgeführt. Meist wurde während der Erhebungsdauer der Verkehr mitgezählt und dann auf eine Stunde hochgerechnet. Die Kategorien der Verkehrsstärke wurden wie folgt gewählt:

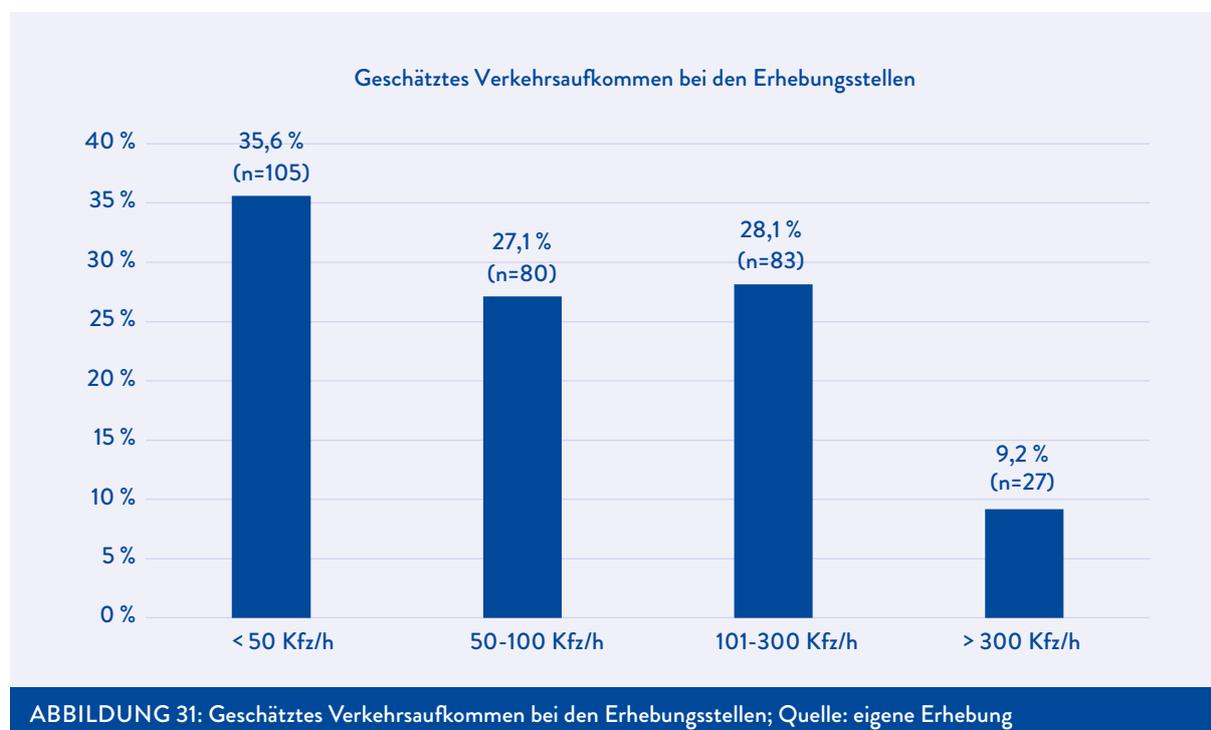
- < 50 Kfz/h
- 50-100 Kfz/h
- 101-300 Kfz/h
- > 300 Kfz/h

Die Ermittlung der Werte erfolgte zu unterschiedlichen Tageszeiten und in unterschiedlichen Monaten. Abgesehen von der grundsätzlich geringen Stichprobe während der Erhebung vor Ort und der im Folgenden durchgeführten Extrapolation trägt dies zu den Unsicherheiten der Werte noch bei. Die Ergebnisse können daher nur als Tendenz gesehen werden.

Beim Vergleich der Schätzungen mit den bei Einzelstellen vorliegenden Werten der jährlich durchschnittlich täglichen Verkehrsstärke (JDTV) zeigte sich, dass bis zu einer JDTV von ca. 1.500 Kfz/24h bei den Erhebungen „< 50 Kfz/h“ eingetragen wurde. Ab einer bekannten JDTV von ca. 4.000 Kfz/24h wurde vorwiegend „101-300 Kfz/h“ notiert.

Den höchsten Anteil in Bezug auf die geschätzten Verkehrsstärken hatten gering belastete Straßen im Bereich der Untersuchungsstellen. Bei 35,6 % der Erhebungsstellen wurde „< 50 Kfz/h“ vermerkt. Den geringsten Anteil hatten die hoch belasteten Straßen, „> 300 Kfz/h“ wurde bei 9,2 % der Stellen angegeben. „50-100 Kfz/h“ und „101-300 Kfz/h“ lagen mit Anteilen von 27,1 % bzw. 28,1 % in einer ähnlichen Größenordnung.

Unfälle mit Todesfolge wurden zu je ca. einem Drittel an den Stellen mit geschätzten Verkehrsstärken von 50-100 Kfz/h (32,7 % der tödlichen Unfälle) sowie 101-300 Kfz/h (36,4 %) verzeichnet. Bei den gering belasteten Straßen lag der Anteil der tödlichen Unfälle bei 23,6 %, bei den höher belasteten Straßen bei 7,3 %.



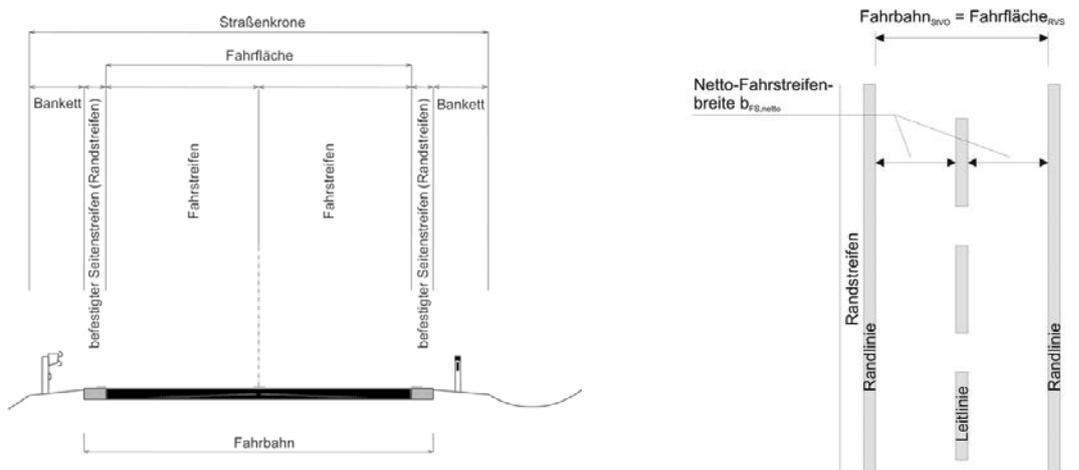
**ERGEBNISSE:**

Bei etwa einem Drittel der Erhebungsstellen wurde eine geringe Verkehrsstärke abgeschätzt, eine höhere Verkehrsstärke wurde nur bei rund 9 % der Stellen vermerkt.

**5.2.11 THEMENPAAR QUERSCHNITT & BODENMARKIERUNGEN**

Gemäß § 57 (1) StVO sind außerhalb von Ortsgebieten auf Bundes- und Landesstraßen ab einer Fahrbahnbreite von 5,5 m Randlinien anzubringen. Bei den Erhebungsstellen wurden in 66 Fällen (22,4 % aller Erhebungsstellen) sowohl im Vorlauf- als auch im Unfallbereich Fahrbahnbreiten  $\geq 5,50$  m gemessen (befestigte Breiten gem. RVS 03.03.31 (FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, 2018)), ohne dass in diesen Bereichen Randlinien vorhanden gewesen wären. 59 dieser Stellen waren auf Landesstraßen, das waren 20,0 % aller Erhebungsstellen.

In der RVS 05.03.11 Ausbildung und Anwendung von Bodenmarkierungen (FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, 2009) (Anm.: somit ältere Richtlinie als die RVS 03.03.31) wird „Fahrbahnbreite“ anders definiert. In dieser Richtlinie ist die Fahrbahnbreite die Distanz zwischen den Randlinien, im Gegensatz zur RVS 03.03.31 zählt somit der befestigte Seitenstreifen bei dieser Definition nicht zur Fahrbahnbreite.



Fahrbahnbreite gem. RVS 03.03.31  
 Quelle Bild: (FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, 2018)

Fahrbahnbreite gem. RVS 05.03.11  
 Quelle Bild: (FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, 2009)

**ABBILDUNG 32: Definitionen der Fahrbahnbreite gemäß RVS 03.03.31 sowie gemäß RVS 05.03.11**

Wenn man als „Fahrbahnbreite“ die Breite der Fahrstreifen ansetzt, somit die Definition der RVS 05.03.11 Ausbildung und Anwendung von Bodenmarkierungen (FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, 2009), ergeben sich größere Breiten der befestigten Fläche, ab der Randlinien erforderlich wären. Die Breite der Rand- bzw. Begrenzungslinien und die Breite der allfälligen Leit-, Warn- oder Sperrlinien sind gem. RVS 05.03.11 ab-

hängig von der Netto-Fahrstreifenbreite. Die Mindestmaße sind 12 cm für Rand- und Begrenzungslinien sowie 10 cm für die Mittelmarkierungen. Ohne Leitlinie ergibt sich somit eine Mindestbreite der befestigten Fläche von ca. 6,0 m (5,50 m zwischen Randlinien + beidseitig jeweils rund 25 cm für Randlinie inkl. Abstand zum Rand der befestigten Fläche). Bei einer Mittelmarkierung wären weitere 10 cm zu berücksichtigen, somit eine Mindestbreite von ca. 6,10 m, ab der Randlinien jedenfalls erforderlich wären. Dies würde Breiten der Fahrstreifen von 2,75 m bedeuten, das ist gem. RVS 03.03.31 das Mindestmaß für regionale Straßen mit geringerer Verkehrsbedeutung.

QUERSCHNITTSBREITE IN VORLAUF- UND UNFALLBEREICH	ANZAHL	ANZAHL AUF L+LB-STRASSEN	ANZAHL AUF SONST. STRASSEN	ANZAHL TÖDLICHER UNFÄLLE L+LB	ANZAHL TÖDLICHER UNFÄLLE AUF SONST. STRASSEN
<i>Erhebungsstellen gesamt</i>	295	240	55	51	4
≥ 5,50 m befestigte Breite, keine Randlinien vorhanden	66 (22,4 %)	59	7	13	2
≥ 6,00 m befestigte Breite, keine Randlinien vorhanden	61 (20,7 %)	54	7	11	2
≥ 6,10 m befestigte Breite, keine Randlinien vorhanden	15 (5,1 %)	13	2	2	0
Breiten 5,50 m – 6,00 m, keine Randlinien vorhanden	46 (15,6 %)	41	5	10	2

TABELLE 28: Querschnittsverhältnisse und Anzahl der Unfälle sowie der tödlichen Unfälle bei den erhobenen Unfallstellen ohne Randlinien; Quelle: eigene Erhebung

Wie in Tabelle 28 ersichtlich, waren im Vergleich zu den Breiten 5,50 m bis 6,0 m weitaus weniger Stellen mit Breiten  $\geq 6,10$  m im Untersuchungskollektiv vorhanden. Insgesamt wurden bei 46 Erhebungsstellen, an denen keine Randlinien vorhanden waren, sowohl im Vorlauf- als auch im Unfallbereich befestigte Breiten zwischen 5,50 m und 6,00 m gemessen, davon 41 im Landesstraßennetz (17,1 % der Stellen im L+LB-Netz). Von den 51 Unfallstellen mit tödlichen Unfallfolgen im Untersuchungskollektiv im Landesstraßennetz waren 10 an Stellen mit Breiten zwischen 5,50 m und 6,00 m ohne Randlinien.



ABBILDUNG 33: Beispiele von Unfallstellen auf Landesstraßen mit 6,0 m Querschnittsbreite ohne Mittel- und Randmarkierungen; Fotos: KfV Sicherheit-Service GmbH

**ERGEBNISSE:**

Mit zunehmender Fahrbahnbreite waren Randlinien vorhanden. Fast 20 % der untersuchten tödlichen Unfälle im Landesstraßennetz ereigneten sich an Stellen mit befestigten Breiten zwischen 5,50 m und 6,00 m ohne Randlinien.

## 5.3 CLUSTERANALYSE

### 5.3.1 GRUNDLAGEN

Die Clusteranalyse stellt ein Instrument der Datenverarbeitungstechnik dar, das zur Klassifizierung bzw. Reduzierung einer a priori ungeordneten Vielzahl von Objekten oder Informationen auf einige wenige signifikante Grundtypen bzw. möglichst homogene Gruppen dienen kann. Die grundlegende Zielsetzung im Rahmen der Clusteranalyse besteht darin, eine Menge von Elementen unter Verwendung aller relevanten Informationen dergestalt zu Gruppen (Clustern) zusammenzufassen, dass die Elemente einer Gruppe untereinander möglichst ähnlich und die Gruppen untereinander möglichst verschieden sind. Da bei der Anwendung dieser Analysetechnik in jeder Arbeitsphase Ermessensspielräume verbleiben (Auswahl der Bezugsgrößen, der angewendeten Verfahren, der Datentransformation, der Fixierung der Gruppenzahl etc.), können keine eindeutigen und global stabilen Ergebnisse erzielt werden. Somit ist auch die Interpretation der Ergebnisse wesentlich.

In der Verkehrswissenschaft kann eine derartige Gruppierung zum einen einer intensiveren Erforschung des Unfallgeschehens durch die Identifizierung bestimmter Unfallmuster und zum anderen einer Absicherung der Übertragbarkeit von bei Einzeluntersuchungen gewonnenen Erkenntnissen dienen. Zur Überprüfung der in Pkt. 5.2 durchgeführten Analysen der Häufigkeiten wurde daher eine hierarchische Clusteranalyse durchgeführt (Linkage-Verfahren/average linkage, euklidisches Distanzmaß).

Bei der Clusteranalyse werden im Wesentlichen folgende Schritte durchgeführt:

- Datenaufbereitung (Variablenanzahl, Quantifizierung der Merkmale, Bereinigung und Transformation der Daten)
- Identifizierung und Eliminierung von multivariaten „Ausreißer-Objekten“
- Clusteranalyse im engeren Sinn (Auswahl eines Verfahrenstyps, Ermittlung der optimalen Gruppenzahl, Berechnungen)
- Diskussion der Ergebnisse (Darstellung, Vergleich)

### 5.3.2 VORGANGSWEISE

Aus der Vielzahl an Einflussgrößen bzw. Variablen der gegenständlichen Untersuchung wurden in einem ersten Schritt jene für die weitere Analyse ausgeschlossen, die nicht oder nur an sehr wenigen Unfallstellen in Erscheinung treten. So wurden bei der Vor-Ort-Erhebung beispielsweise fast keine „baulichen Elemente“ (Fahrbahnteiler oder dergleichen) im Nahbereich einer Unfallstelle beobachtet.

Um die Vielzahl der möglichen Einflussparameter auf eine geringe, vor allem hinsichtlich der Zusammenhänge interpretierbare Anzahl zu reduzieren, wurden hier auch jene Variablen aus dem Datenpool für die Clusteranalyse ausgesondert, die absolut einen hohen korrelativen Zusammenhang aufwiesen.

Folgende bei der Vor-Ort-Untersuchung aufgenommenen Variablen wurden zur Ermittlung und Festlegung der Cluster verwendet:

- Radius der Kurve im Unfallbereich
- Kurvenfolge
- Projektierungsgeschwindigkeit
- Differenz Projektierungsgeschwindigkeit der letzten beiden Trassierungselemente
- Links-/Rechtskurve beim Baum
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit
- Fahrbahnneigung
- Fahrbahnbreite
- Mittelmarkierung
- Verkehrszeichen
- Seitliches Gelände
- Bankett/Randstein
- Straßenumfeld
- Fahrbahnbelag
- Schätzung DTV
- Leitelemente
- Abstand Baum zum Fahrbahnrand
- Abstand zum vorderen Baum in Fahrtrichtung
- Abstand zum nachfolgenden Baum
- Baumumfang

Diese Variablen wurden in einem iterativen Prozess zu möglichst homogenen Gruppen zusammengefasst. Visuell kann die entstehende Struktur mit einem Dendrogramm dargestellt werden (siehe nachfolgende Abbildung).

Dendrogramm using Average Linkage (Between Groups)

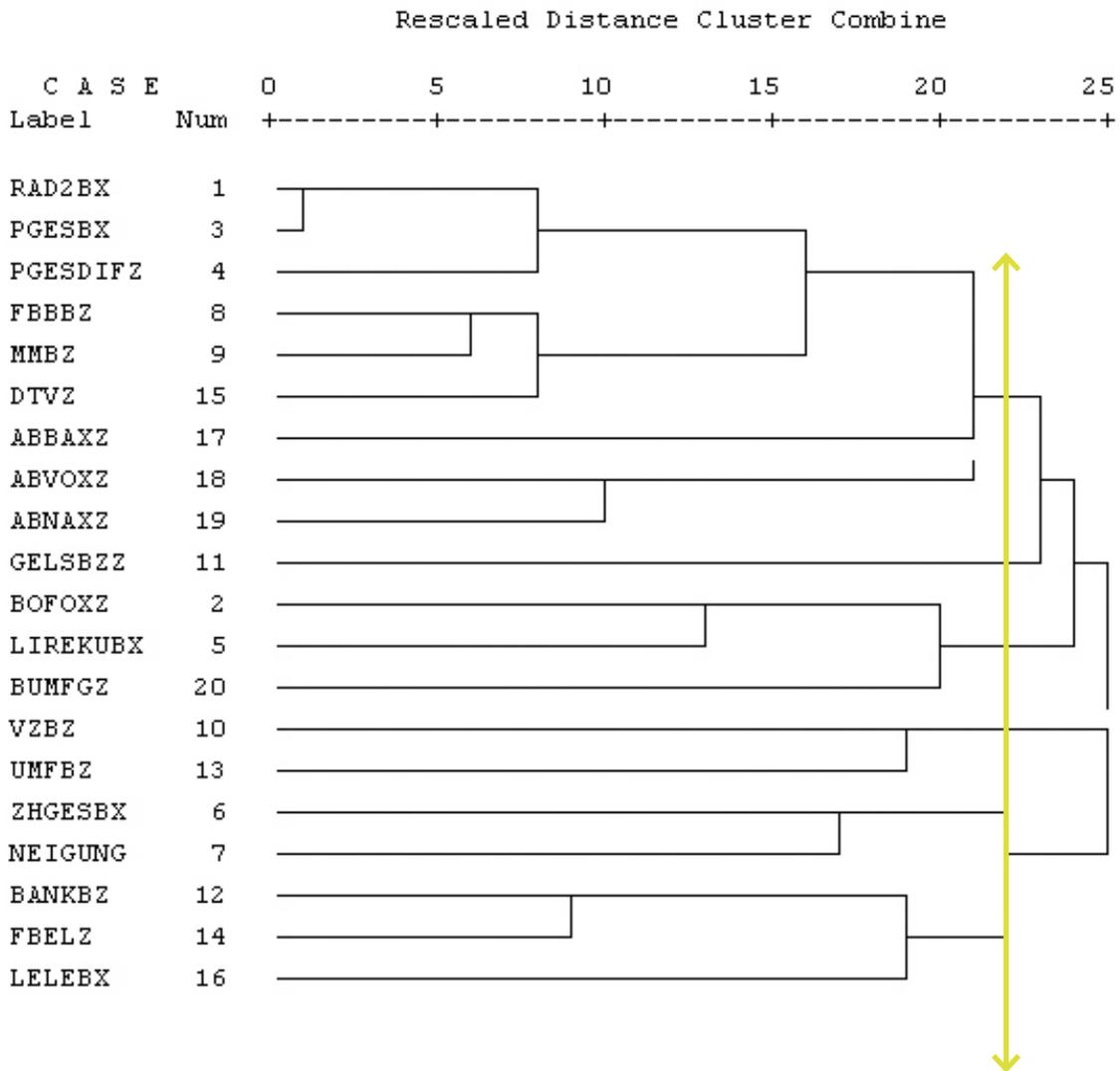


ABBILDUNG 34: Dendrogramm der Clusterbildung; Quelle: eigene Darstellung

### 5.3.3 AUSGEWÄHLTE CLUSTER

Aufgrund der durchgeführten Clustering wurden 6 Cluster ausgewählt. In Cluster 1 finden sich die meisten Unfallstellen, vor allem die Cluster 5 und 6 zeichnen sich durch geringe Fallzahlen aus.

CLUSTER	ANZAHL DER FÄLLE
1	133
2	62
3	46
4	29
5	15
6	10
GESAMT	295

TABELLE 29: Anzahl der Fälle in den Clustern; Quelle: eigene Darstellung

In Tabelle 30 werden die Clusterzentren für die 6 Cluster und die im Gruppenfindungsprozess einbezogenen Variablen und Indikatoren angezeigt.

Da im Vorfeld die Variablen jeweils in 4-6 Kategorien zusammengefasst wurden, konnte hier auf eine generelle Standardisierung verzichtet werden. Somit stellten diese Clusterzentren die arithmetischen Mittel der Kennziffern bzw. der Kategorien dar (z.B. erfasst die Kategorie 1 der Variablen „Radius der Kurve im Unfallbereich“ alle „Radien < 200 m“, die Kategorie 2 alle „Radien von 200 m bis 400 m“ etc.).

Diese kategorialen Mittelwerte konnten so zur Charakterisierung der einzelnen Cluster herangezogen werden. Die 6 Clusterzentren der jeweiligen Variable gaben folglich Auskunft darüber, welche Kategorien in den einzelnen Clustern kaum oder stärker zum Vorschein kommen.

Von den in die Clusteranalyse einbezogenen Variablen zeigten manche mäßige bis (sehr) starke Korrelationen (so besteht z.B. zwischen den Variablen „Radius der Kurve im Unfallbereich“ und „V<sub>p</sub>“ ein definitorischer Zusammenhang), sodass sie schließlich zur Charakterisierung der einzelnen Cluster grob in die Bereiche Radien/Geschwindigkeit, Straßenmerkmale und Umfeld zusammengefasst werden konnten.

CLUSTER	1 (133 Stellen)	2 (62 Stellen)	3 (46 Stellen)	4 (29 Stellen)	5 (15 Stellen)	6 (10 Stellen)	VARIANZ
Radius der Kurve im Unfallbereich	2	3	2	1	3	2	0,47
$V_p$	2,02	2,26	2,16	1,54	2,86	2	0,15
Differenz $V_p$	3,07	2,84	2,48	1,62	3,31	3,11	0,32
zul. Höchstgeschw.	5,9	6	5,96	4,03	3,33	1,7	2,63
Schätzung DTV (Kfz/h)	1,9	1,84	2,91	2,14	3	1,4	0,33
Fahrbahnbreite	1,99	1,81	2,48	1,93	2,6	1,7	0,11
Mittelmarkierung	1,52	1,52	2,37	1,72	2,8	1,4	0,27
Verkehrszeichen	1,27	1,13	1,33	1,55	1,73	2	0,09
Neigung der Straße	1,75	1,5	1,72	1,97	1,13	1,8	0,07
Leitelemente	2,07	1,93	1,98	2,39	1,93	1,8	0,03
Fahrbahnbelag	2,13	2,26	1,26	2,52	1,4	1,8	0,21
Kurve li/re beim Baum	2	2,18	1,8	1,86	2,47	1,9	0,05
Kurvenfolge-Zfsg	2,86	2,22	1,91	3,07	2,46	3,33	0,24
Umfeld - Unfallbereich	4,53	2,19	4,46	3,86	3,6	4,5	0,68
seitliches Gelände	1,68	1,85	1,59	1,38	1,47	1,7	0,02
Bankett/Randstein	1,95	2,42	1,91	2,24	2,13	2,1	0,03
Abstand Baum – FB-Rand	1,78	1,75	2,18	1,93	1,87	1,89	0,02
Abstand zum nachfolgenden Baum	1,97	1,33	1,53	2,31	2,56	1,67	0,19
Abstand zum vorderen Baum in FR	2,03	1,91	1,82	2,5	2,5	1,4	0,15
Baumumfang	1,79	2,79	2,53	2,22	2,27	2,38	0,09

TABELLE 30: Clusterzentren; Quelle: eigene Darstellung

Die in der Tabelle angeführte Varianz zeigt, inwiefern sich die Mittelwerte in den einzelnen Clustern unterscheiden. Bei geringen Varianz-Werten bestanden bei diesem Merkmal nur geringe Unterschiede zwischen den Clustern.

### BEISPIELE

Zulässige Höchstgeschwindigkeit: In den Clustern 1, 2 und 3 fielen fast alle Fälle in den Bereich mit zulässiger Höchstgeschwindigkeit 100 km/h. In den Clustern 4, 5 und 6 fanden sich eher die Fälle mit niedrigeren zulässigen Höchstgeschwindigkeiten. Dementsprechend unterscheiden sich die Mittelwerte der Cluster, es lag eine höhere Varianz vor.

CLUSTER	1	2	3	4	5	6	GESAMT
50 km/h	-	-	-	3	-	6	9
60 km/h	-	-	-	1	-	1	2
70 km/h	1	-	-	12	12	3	28
80 km/h	5	-	1	1	2	-	9
100 km/h	127	62	45	12	1	-	247
GESAMT	133	62	46	29	15	10	295

TABELLE 31: Cluster zulässige Höchstgeschwindigkeit, Kreuztabelle; Quelle: eigene Darstellung

Neigung: In allen Clustern fanden sich, relativ zur Gesamtzahl der Fälle in den Clustern, ähnliche Werte der Einzelkategorien, die als „Neigung“ definiert wurden. Es lag eine geringe Varianz vor.

CLUSTER	1	2	3	4	5	6	GESAMT
Ebene	64	37	23	8	14	5	151
Gefälle	38	19	13	14	-	2	86
Steigung	31	6	10	7	1	3	58
GESAMT	133	62	46	29	15	10	295

TABELLE 32: Cluster Neigungsverhältnisse, Kreuztabelle; Quelle: eigene Darstellung

**CLUSTER 1:**

Diese Gruppe umfasste mit 133 Unfallstellen den Großteil aller Unfallstellen; die restlichen Stellen können als jene mit den größeren Abweichungen von diesen „Durchschnittswerten“ betrachtet werden. Eine „typische“ Unfallstelle konnte in diesem Cluster nicht definiert werden.



ABBILDUNG 35: Beispiele für Unfallstellen im Cluster 1 (Fotos in Fahrtrichtung des Unfallfahrzeugs); Quellen: Statistik Austria, basemap; Fotos: KfV Sicherheit-Service GmbH

Anmerkung: Die grünen Punkte in den Abbildungen bezeichnen die Koordinaten der Unfallstelle gemäß UDM, die roten Pfeile symbolisieren die Fahrtrichtung.

## CLUSTER 2:

Diese Gruppe umfasste 62 Unfallstellen zumeist im offenen Gelände (mit Einzelbäumen), mit tendenziell großen Kurvenradien und nahezu keinen Verkehrszeichen.



ABBILDUNG 36: Beispiel für Unfallstelle im Cluster 2 (Foto in Fahrtrichtung des Unfallfahrzeugs); Quellen: Statistik Austria, basemap; Foto: KfV Sicherheit-Service GmbH

**CLUSTER 3:**

Diese Gruppe umfasste 46 Unfallstellen mit tendenziell höherer Verkehrsbelastung und vergleichsweise häufigen „Linkskurven“ (bzw. Geraden mit anschließender Linkskurve) mit eher guten Fahrbahnbelägen.

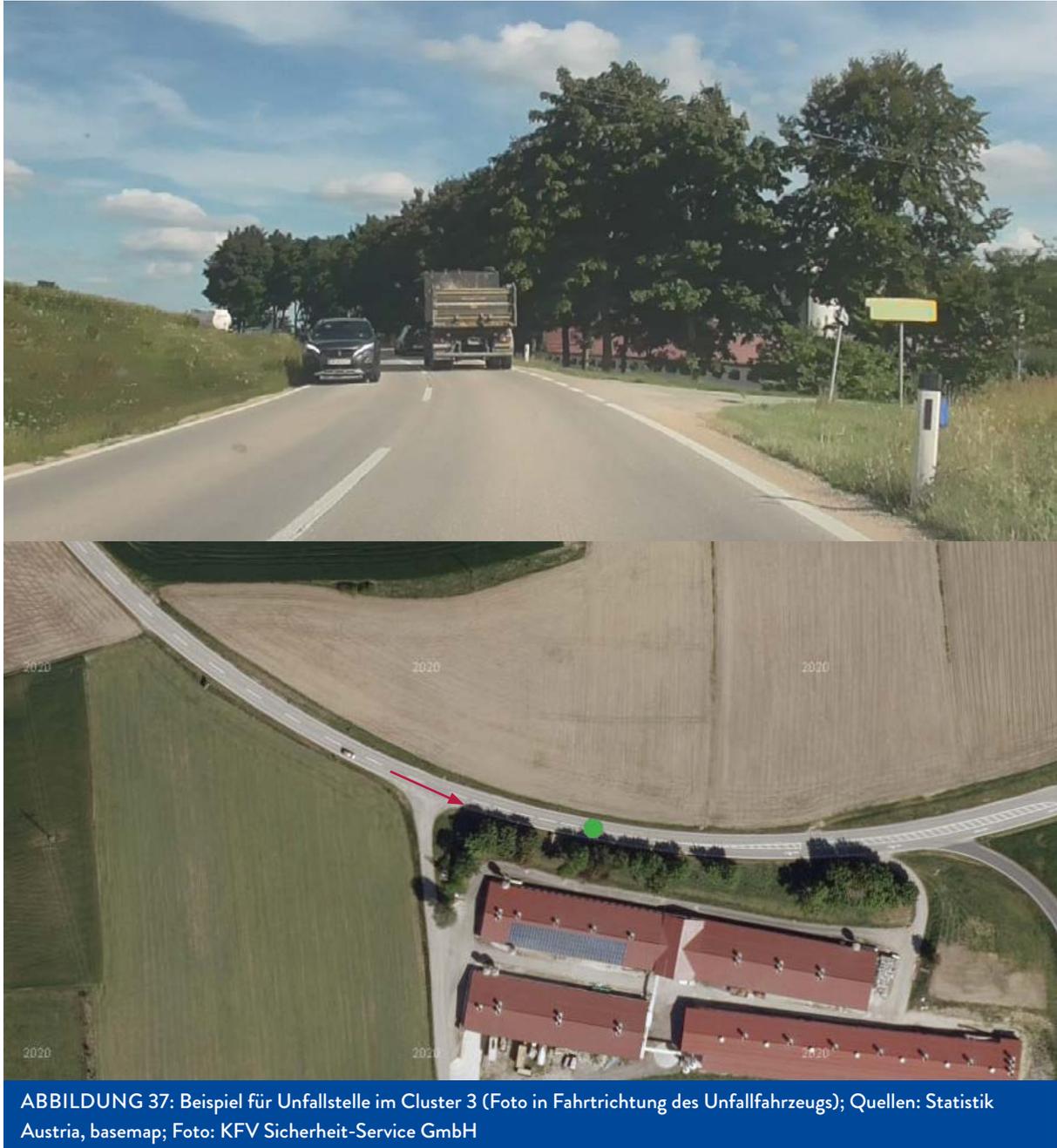


ABBILDUNG 37: Beispiel für Unfallstelle im Cluster 3 (Foto in Fahrtrichtung des Unfallfahrzeugs); Quellen: Statistik Austria, basemap; Foto: KfV Sicherheit-Service GmbH

#### CLUSTER 4:

Diese Gruppe umfasste 29 Unfallstellen vermehrt im Bereich geringerer Kurvenradien, in steigenden bzw. fallenden Straßenabschnitten, mit seitlichen Böschungen; verstärkt Leitelemente vorhanden und eher mittelmäßige bis schlechte Fahrbahnbeläge.



ABBILDUNG 38: Beispiel für Unfallstelle im Cluster 4 (Foto in Fahrtrichtung des Unfallfahrzeugs); Quellen: Statistik Austria, basemap; Foto: KfV Sicherheit-Service GmbH

**CLUSTER 5:**

Diese Gruppe umfasste 15 Unfallstellen mit tendenziell höherer Verkehrsbelastung, weiten Kurvenbereichen und Fahrbahnbreiten, vermehrt Leit- und Sperrlinien und Geschwindigkeitsbegrenzungen. Weiters wiesen die Unfallbereiche eher größere Baumabstände auf.



ABBILDUNG 39: Beispiel für Unfallstelle im Cluster 5 (Foto in Fahrtrichtung des Unfallfahrzeugs); Quellen: Statistik Austria, basemap; Foto: KfV Sicherheit-Service GmbH

### CLUSTER 6:

Diese Gruppe umfasste 10 Unfallstellen vorwiegend in dichteren Waldabschnitten mit geringer Verkehrsbelastung, engen Kurven und schmalen Fahrbahnbreiten sowie vermehrt Geschwindigkeitsbegrenzungen.



ABBILDUNG 40: Beispiel für Unfallstelle im Cluster 6 (Foto in Fahrtrichtung des Unfallfahrzeugs); Quellen: Statistik Austria, basemap; Foto: KfV Sicherheit-Service GmbH

### 5.3.4 VERGLEICH CLUSTER MIT FREILANDUNFÄLLEN ALLGEMEIN

In Ergänzung zu den in Pkt. 4.6 durchgeführten Auswertungen wurden die Cluster mit einem Sample von Freilandunfällen verglichen. Der Vergleich erfolgte dabei auf *Beteiligten*-Ebene, im Unterschied zu den bislang durchgeführten Vergleichen, die vor allem auf Unfallebene erstellt wurden. Beim Vergleich der Cluster mit den Freilandunfällen allgemein wurden die Beteiligten an den Unfällen, die vor Ort erhoben wurden (auf dieser Grundlage erfolgte die Clusterermittlung) mit einer rund 10 %-igen Stichprobe der Beteiligten aller Freilandunfälle ohne Autobahnen und Schnellstraßen verglichen, Zeitraum 2018-2021. Die Cluster werden mit den oben angeführten Bezeichnungen 1-6 benannt, die allgemeine Vergleichsgruppe mit „99“.

*Anmerkung: Um Gruppen von 10-133 Objekten mit einer weiteren spezifischen Gruppe zu vergleichen, genügen hier wenige 1000e Objekte, um den Genauigkeitserfordernissen zu genügen: so wurde aus den insgesamt zur Verfügung stehenden > 260.000 Personen-Unfall-Datensätzen (beteiligte Personen, 2018-2021) eine rund 10%-ige Zufallsstichprobe mit 28.866 Datensätzen gezogen, die für das Freiland (ohne A+S) 4.203 Unfälle mit 8.595 beteiligten Personen (davon 6.569 Lenkende) ergab. In dieser Stichprobe ist keiner der 295 Unfälle enthalten, deren Unfallstellen vor Ort untersucht wurden.*

UNFÄLLE	BETEILIGTE PERSONEN	LENKENDE
4.203	8.595	6.569

TABELLE 33: Werte der Stichprobe für Vergleichsgruppe in Clusteranalyse

Es wird an dieser Stelle noch einmal darauf hingewiesen, dass bei der Vor-Ort-Erhebung ausschließlich Unfallstellen von Unfällen mit schweren Unfallfolgen (mit Schwerverletzten oder Getöteten) betrachtet wurden. Es handelt sich somit um einen Vergleich von Pkw-Alleinunfällen mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit schweren Unfallfolgen im Freiland in den Jahren 2018-2020 (ohne A+S) mit einer Stichprobe aus allen Unfällen im Freiland (alle Unfallfolgen, alle Verkehrsarten und alle Unfalltypen, ohne A+S, Zeitraum 2018-2021).

Im Folgenden wird auf Auffälligkeiten beim Vergleich der beiden Gruppen eingegangen. Als Beispiel für die Auswertung wird der Aspekt „Alkoholisierung“ angeführt. Bei den weiteren Merkmalen werden nur die Ergebnisse der Auswertungen im Bericht angegeben.

	LENKENDER ALKOHOLISIERT		LENKENDER NICHT ALKOHOLISIERT		GESAMT	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Cluster 1	24	18,0 %	109	82,0 %	133	100 %
Cluster 2	13	21,0 %	49	79,0 %	62	100 %
Cluster 3	6	13,0 %	40	87,0 %	46	100 %
Cluster 4	8	27,6 %	21	72,4 %	29	100 %
Cluster 5	4	26,7 %	11	73,3 %	15	100 %
Cluster 6	2	20,0 %	8	80,0 %	10	100 %
Cluster 99	318	4,8 %	6.251	95,2 %	6.569	100 %

TABELLE 34: Vergleich erhobene Baumunfälle – Freilandunfälle allgemein (ohne A+S), Alkoholisierung der beteiligten Lenkenden, Kreuztabelle

Während bei den Unfällen im Freiland allgemein 4,8 % der Lenkenden alkoholisiert waren, lag dieser Anteil bei den erhobenen Baumunfällen je nach Cluster zwischen 18,0 % und 27,6 %. Die Anteile alkoholisierter Personen am Steuer sind somit bei den erhobenen Pkw-Alleinunfällen mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit schweren Unfallfolgen erheblich höher.

Merkmale, die bei den erhobenen Baumunfall-Clustern im Vergleich zu den Unfällen im Freiland auffällig waren:

- Der Anteil der jungen Lenkenden (15-24 Jahre) ist in den meisten Clustern deutlich höher als in der Vergleichsgruppe (Ausnahme Cluster 4 mit wenigen Fällen, der Wert entspricht hier annähernd dem Vergleichswert der Freilandunfälle).
- Der Anteil der männlichen Lenker ist höher als in der Vergleichsgruppe.
- Die Lenkenden der Baumunfälle nutzten wesentlich seltener den Sicherheitsgurt als jene der Vergleichsgruppe.
- Bei den Baumunfällen liegt ein deutlich höherer Anteil bei der Unfallzeit 0-6 Uhr vor als bei der Vergleichsgruppe.
- Alkoholunfälle weisen in der Gruppe der Baumunfälle einen höheren Anteil auf als in der Vergleichsgruppe.
- Was die vermutlichen Hauptunfallursachen anbelangt, weisen Unachtsamkeit/Ablenkung und nichtangepasste Geschwindigkeit in der Gruppe der Baumunfälle höhere Anteile auf als in der Vergleichsgruppe.

Diese Ergebnisse zeigen ein ähnliches Bild wie die Auswertungen, die in der Detailanalyse der Pkw-Alleinunfälle durchgeführt wurden.

	ALTER DER LENKENDEN 15-24J		MÄNNLICHE LENKER		LENKENDER GURT VERWENDET	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Cluster 1	54	40,6 %	97	72,9 %	19	14,3 %
Cluster 2	18	29,0 %	49	79,0 %	6	9,7 %
Cluster 3	19	41,3 %	33	71,7 %	5	10,9 %
Cluster 4	7	24,1 %	20	69,0 %	1	3,4 %
Cluster 5	6	40,0 %	13	86,7 %	2	13,3 %
Cluster 6	4	40,0 %	8	80,0 %	-	-
Cluster 99	1.559	24,0 %*)	4.464	68,0 %	2.638	40,2 %

TABELLE 35: Auffälligkeiten beim Vergleich der Baumunfall-Cluster mit Freilandunfällen allgemein (ohne A+S), Lenkende - Personenmerkmale

\*) Bei 6.495 von 6.569 Lenkenden waren Altersangaben angeführt, diese wurden hier als Basis angesetzt.

	UNFALLZEIT 0-6 UHR		HAUPTUNFALLURSACHE UNACHTSAMKEIT/ ABLENKUNG		HAUPTUNFALLURSACHE NICHTANGEPASSTE GESCHWINDIGKEIT	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Cluster 1	24	18,0 %	69	51,9 %	63	47,4 %
Cluster 2	11	17,7 %	41	66,1 %	21	33,9 %
Cluster 3	12	26,1 %	31	67,4 %	15	32,6 %
Cluster 4	5	17,2 %	14	48,3 %	15	51,7 %
Cluster 5	6	40,0 %	9	60,0 %	6	40,0 %
Cluster 6	3	30,0 %	6	60,0 %	4	40,0 %
Cluster 99	246	5,9 %	2.447	37,3 %	1.754	26,7 %

TABELLE 36: Auffälligkeiten beim Vergleich der Baumunfall-Cluster mit Freilandunfällen allgemein (ohne A+S), Unfälle - Unfallzeitpunkt und vermutliche Hauptunfallursachen

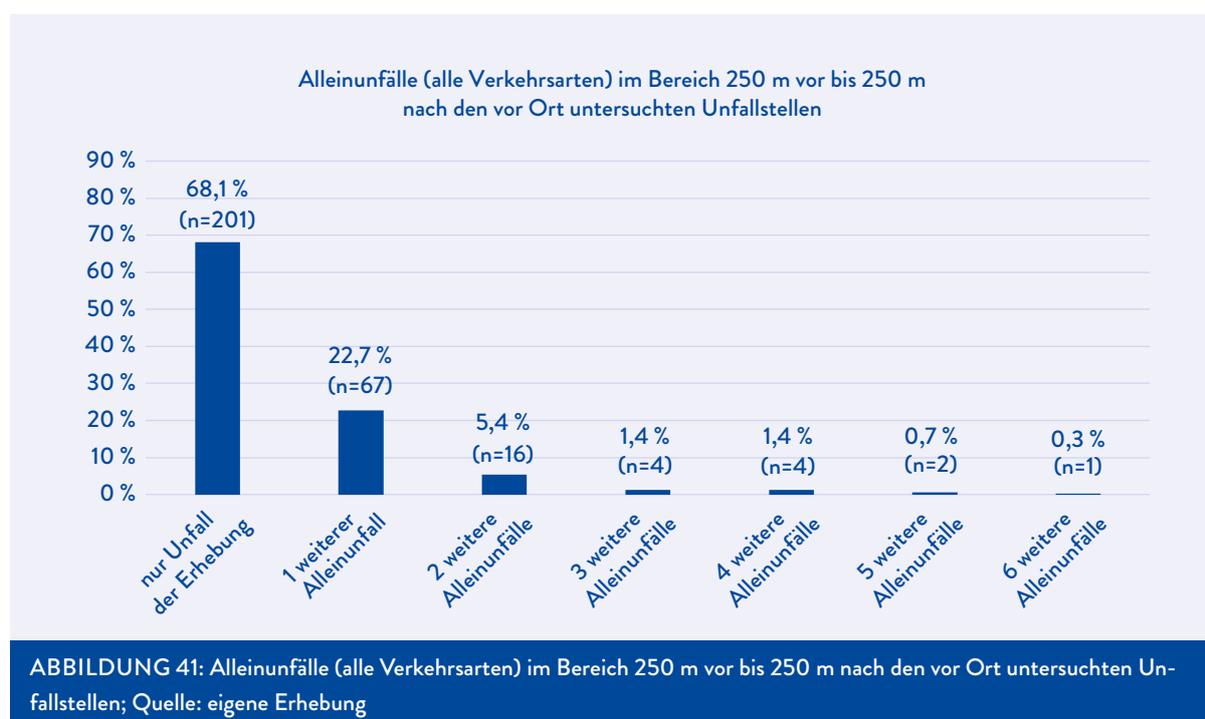
## 5.4 UNFALLGESCHEHEN IM NAHBEREICH DER BAUMUNFÄLLE

Bei den vor Ort erhobenen Unfallstellen wurde mit Hilfe der in der Unfalldatenbank vorliegenden Informationen untersucht, ob sich im Nahbereich der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ noch weitere Alleinunfälle ereigneten und ob sich aus diesen Informationen eventuell präventiv Ansätze ableiten lassen könnten.

In einem ersten Schritt wurde untersucht, ob sich im Streckenbereich 250 m vor sowie 250 m nach der Unfallstelle weitere Unfälle mit Personenschaden (Anm.: mit allen Verkehrsarten) ereigneten (Zeitraum 2018-2021). Bei nicht kilometrierten Strecken wurde ein Radius von 250 m um die Unfallstelle als Untersuchungsbereich herangezogen.

Bei 153 Stellen und somit etwas mehr als der Hälfte der Unfallstellen (51,9 %) wurde neben dem Unfall mit Anprall auf Baum kein weiterer Unfall im Nahbereich im Untersuchungszeitraum registriert. Bei weiteren 48 Stellen ereignete sich zumindest ein weiterer Unfall in diesem Bereich, allerdings mit einem anderen Unfalltyp als Alleinunfall. Insgesamt wurde daher bei 68,1 % der Stellen in einem Bereich +/- 250 m der vor Ort untersuchten Unfallstellen nur der untersuchte Alleinunfall (und kein weiterer Alleinunfall) registriert.

Bei 22,7 % der Stellen wurde neben dem untersuchten Unfall ein weiterer Alleinunfall im Bereich 250 m vor oder nach der erhobenen Stelle registriert, somit ereigneten sich in einem 500 m-Abschnitt zwei Alleinunfälle in vier Jahren. Zwei oder mehr zusätzliche Alleinunfälle



in diesem Bereich wurden bei 9,2 % der Untersuchungsstellen registriert.

Bei 11,2 % der vor Ort untersuchten Stellen wurde im Betrachtungszeitraum im Bereich 250 m vor bis 250 m nach der Untersuchungsstelle zumindest ein weiterer Alleinunfall mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ registriert (alle Verunglückten, alle Verkehrsarten, vorwiegend waren es jedoch Pkw). Bei den vor Ort erhobenen Stellen lagen in zwei Fällen zwei Untersuchungsstellen innerhalb des 500 m-Bereiches, d.h., es ereigneten sich in diesem 500 m-Bereich in vier Jahren zwei Pkw-Alleinunfälle mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit Schwerverletzten oder Getöteten (bei den beiden Abschnitten jeweils Schwerverletzte).

In der gegenständlichen Untersuchung wurde ein Betrachtungszeitraum von 4 Jahren gewählt, (2018-2021) da für 4 Jahre Informationen über den Unfallumstand „Anprall auf Baum“ vorlagen (Pflichtfeld im UDM). Unfallhäufungsstellen (UHS) werden gem. RVS 02.02.21, Verkehrssicherheitsuntersuchung, für einen Zeitraum von 3 Jahren ermittelt.

Anm.: Ein Knoten oder Streckenbereich bis zu einer Länge von 250 m ist als Unfallhäufungsstelle zu bezeichnen, wenn sich an einer Stelle mindestens drei gleichartige Unfälle mit Personenschaden in drei Jahren ereignet haben und der Relativkoeffizient den Wert 0,8 erreicht oder übersteigt. Der Relativkoeffizient berücksichtigt die Verkehrsstärke. Da diese bei den vorliegenden Stellen nicht bekannt war, wurde der Relativkoeffizient nicht berücksichtigt. Auch die UHS-Definition unter Berücksichtigung der Sachschadensunfälle wurde nicht verwendet, da diese nicht statistisch erfasst werden. Die Gleichartigkeit der Unfälle wird in der RVS 02.02.21 geregelt. Beispiele dafür sind Abkommensunfälle, rechtwinkelige Kollisionen auf Kreuzungen, Unfälle bei Nässe einschließlich winterlicher Bedingungen und Unfälle bei Dunkelheit, Dämmerung, künstlicher Beleuchtung.

Sowohl im Zeitraum 2018-2020 als auch im Zeitraum 2019-2021 lagen 11 der vor Ort untersuchten Unfallstellen in Bereichen von UHS. Das sind jeweils 3,7 % der untersuchten Stellen. Das Gleichartigkeitskriterium war hierbei jedoch nicht immer „Abkommensunfall“. Im Zeitraum 2018-2020 waren 2 UHS aufgrund nasser Fahrbahn einschließlich winterlicher Bedingungen ausgewiesen, im Zeitraum 2019-2021 war in 3 Fällen das Kriterium Nässe oder Dunkelheit/Dämmerung/künstliche Beleuchtung.

Nur 5 Untersuchungsstellen lagen sowohl im Zeitraum 2018-2020 als auch im Zeitraum 2019-2021 im Bereich von Unfallhäufungsstellen. In all diesen Bereichen wurde neben dem in der vorliegenden Vor-Ort-Untersuchung berücksichtigten Baumunfall (mit schweren Unfallfolgen) noch zumindest ein weiterer Alleinunfall mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ registriert. In nur ganz wenigen Fällen waren an UHS 3 Alleinunfälle mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ vermerkt. Im Zeitraum 2019-2021 wären es österreichweit nur 3 Stellen gewesen, wobei eine UHS in diesem Zusammenhang nicht berücksichtigt wird, da bei einem Baumunfall gesundheitliche Beeinträchtigung des Lenkers vermerkt war.

Ein Aspekt bei der Ermittlung von Unfallhäufungsstellen ist die Gleichartigkeit der Unfälle. Kriterien diesbezüglich sind die registrierten Unfalltypenobergruppen sowie die ursachenspezifischen Unfallkriterien „Dunkelheit, Dämmerung, künstliche Beleuchtung“, „einspurige Kraftfahrzeuge“, „Lkw > 3,5t“ sowie „nasse Fahrbahn einschließlich winterlicher Bedingungen“.

Theoretisch wäre auch ein UHS-Kriterium hinsichtlich der Unfallfolgen denkbar, um allfällige Häufungen von Kollisionen mit Objekten bzw. Bäumen im Seitenraum zu erkennen und diese in der Folge zu vermindern bzw. verhindern. Als „Gleichartigkeitskriterium“ könnte man die beiden Unfallfolgen „Anprall auf anderes Hindernis/Objekt neben der Fahrbahn“ und „Anprall auf Baum“ ansetzen. Bei einer Betrachtung des Zeitraums 2019-2021 wurden mit diesem Kriterium österreichweit im Freiland jedoch nur 9 Stellen ermittelt, an denen bei 3 Unfällen ein Anprall auf ein Objekt/einen Baum im Seitenraum registriert wurde und kein anderes Gleichartigkeitskriterium zutraf. Keine einzige Stelle, die bei der vorliegenden Untersuchung vor Ort betrachtet wurde, war Teil dieser Auswertung. Es ist somit keine Methode, um das Risiko von Unfällen mit Anprall auf Objekte/Bäume im Seitenraum frühzeitig erkennen zu können und allenfalls präventive Maßnahmen setzen zu können.

#### **ERGEBNISSE:**

Pkw-Alleinunfälle mit Anprall auf Baum mit schweren Unfallfolgen (Getötete, Schwerverletzte) stellten zum Großteil singuläre Ereignisse dar. Bei fast 70 % der in der Untersuchung im Detail betrachteten Unfallstellen ereignete sich in einem Bereich 250 m vor bis 250 m nach der Unfallstelle nur ein Alleinunfall, nämlich der untersuchte Unfall. Bei weniger als 10 % der Fälle wurden in diesem Bereich mindestens zwei weitere Alleinunfälle registriert.

In wenigen Fällen (jeweils 3,7 % für die Zeiträume 2018-2020 bzw. 2019-2021) lagen die untersuchten Stellen im Bereich von Unfallhäufungsstellen. Dass an Unfallhäufungsstellen drei Abkommensunfälle mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ verzeichnet wurden, war ein Ausnahmefall.

## **5.5 ZUSAMMENFASSUNG DER ÖRTLICHEN GEGEBENHEITEN BEI UNFALLSTELLEN**

Auf Basis der Analyse der Häufigkeiten der vor Ort aufgenommenen Kriterien und der darauf aufbauenden Clusteranalyse ließ sich keine „typische Baumunfallstelle“ ableiten. Einige Parameter trafen auf einen Großteil der erhobenen Unfallstellen zu (jeweils Einzelanteile > 75% an den Erhebungsstellen):

- Ein Fahrstreifen pro Richtung
- Straßenzustand war mittelmäßig
- Zustand der Markierungen (wenn vorhanden) war mittelmäßig
- Bankett war größtenteils in Ordnung
- In der Regel waren Leitpflocke seitlich vorhanden, aber keine anderen Leitelemente
- Höchstzulässige Geschwindigkeit 100 km/h
- Keine zusätzlichen Beschränkungen oder Hinweiszeichen
- Unfälle im freien Streckenbereich
- Baum stand auf derselben Ebene wie Fahrbahn bis ca. 2 m tiefer als Fahrbahnfläche
- Keine Werbepлакate im Nahbereich der Strecke

Hinsichtlich der Trassierung im Lageplan waren die erhobenen Stellen sehr unterschiedlich. Die Unfälle ereigneten sich sowohl auf durchgängigen Geraden als auch in durchgängigen Bogenbereichen, entgegengesetzten und gleichgerichteten Bögen. Die Projektierungsgeschwindigkeit änderte sich im Vorlaufbereich von rund 170 m bis zur Unfallstelle in rund 36 % der Fälle nicht, bei rund 54 % der Fälle betrug die Änderung der  $V_p$  weniger als 15 km/h. Bei rund einem Viertel (23,4 %) der Untersuchungsstellen lag eine Verringerung der  $V_p \geq 15$  km/h vor, die gemäß RVS mittels Leitelementen signalisiert werden sollte.

Bodenmarkierungen waren in unterschiedlichem Ausmaß vorhanden. Vor allem auf Straßen mit geringer Verkehrsstärke abseits des Landesstraßennetzes fehlten Markierungen in den Unfallbereichen. Mit zunehmender Verkehrsbedeutung waren in der Regel Rand- und/oder Mittelmarkierungen vorhanden.

Hinsichtlich der Bepflanzung war das Straßenumfeld an den Erhebungsstellen ebenfalls sehr unterschiedlich. Den höchsten Anteil wiesen Walddurchfahrten auf (28,5 %), gefolgt von Einzelbäumen auf einer Seite und keiner Bepflanzung auf der gegenüberliegenden Seite (rund 15 %) sowie beidseitigen Einzelbäumen bzw. Baumreihen (rund 10 %). Bei den restlichen Stellen lagen Kombinationen aus den einzelnen festgelegten Kategorien vor.

Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ waren meist singuläre Ereignisse. Im Nahbereich der vor Ort untersuchten Stellen (+/- 250 m) ereignete sich in fast 70 % der Fälle nur ein Alleinunfall, nämlich jener der Untersuchung. Mehr als zwei Abkommensunfälle im Umfeld der vor Ort untersuchten Stellen wurden nur vereinzelt registriert, Unfallhäufungsstellen bildeten die Ausnahme.

# 6 MASSNAHMEN GEGEN UNFÄLLE MIT BAUMKOLLISIONEN

## 6.1 VERDEUTLICHUNG DER LINIENFÜHRUNG DURCH LEITELEMENTE

In der Unfallanalyse wurde ermittelt, dass sich im Vergleich zum Gesamtunfallgeschehen in Österreich Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S), sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch mit sonstigen Unfallfolgen, überdurchschnittlich oft in den Abend-, Nacht- und frühen Morgenstunden ereigneten (20:00 bis 08:00). Auch beim Vergleich der Baumunfall-Cluster mit den allgemeinen Freilandunfällen zeigte sich ein erhöhter Anteil bei Unfällen zwischen 00:00 und 06:00 Uhr. In dieser Hinsicht sind Leitelemente ein wesentlicher Teil der Straßenausstattung, da diese vor allem auch bei Dunkelheit ein wichtiges Führungselement darstellen.

Gemäß § 57 (1) StVO sind außerhalb von Ortsgebieten auf Bundes- und Landesstraßen ab einer Fahrbahnbreite von 5,50 m Randlinien anzubringen. Fast 20 % der tödlichen Unfälle an den Erhebungsstellen im Landesstraßennetz ereigneten sich an Stellen mit befestigten Breiten zwischen 5,50 m und 6,00 m ohne Randlinien. Da somit in diesem Bereich ein Potenzial zur Unfallreduktion vorliegt, wird empfohlen, im Landesstraßennetz Randlinien gemäß StVO anzubringen, wobei als „Fahrbahnbreite“ die Breite der befestigten Fläche gemäß Definition in der RVS 03.03.31 (FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, 2018) angesehen werden sollte.

Bei fast einem Viertel der Untersuchungsstellen war im Vorlaufbereich eine Verringerung der Projektierungsgeschwindigkeit von 15 km/h oder mehr gegeben. Leitelemente zur Verdeutlichung der Änderung der Projektierungsgeschwindigkeit wurden eher selten aufgenommen. Es sollte daher die in der RVS 03.03.23 Linienführung und Trassierung (FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr, 2014) angeführte Empfehlung, bei einer Verringerung der Projektierungsgeschwindigkeit von 15 bis 20 km/h diesen Umstand den Lenkenden in angemessener Weise zu verdeutlichen, verstärkt umgesetzt werden. Dabei sollten in der Fahrtrichtung vor allem Rechtskurven berücksichtigt werden, da der Unfallhergang „Abkommen links in Rechtskurve“ bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ häufiger zu vermerken war als bei sonstigen Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S).

Bei Aus- oder Umbaumaßnahmen sollte nach Möglichkeit danach getrachtet werden, durch Umtrassierungen bestehende Sprünge in der Projektierungsgeschwindigkeit von aufeinanderfolgenden Trassierungselementen  $\geq 15$  km/h zu entfernen. Weiters sollten bei Aus- oder Umbaumaßnahmen möglichst keine Bäume im Nahbereich der Straße neu gepflanzt werden. Bei erforderlichen Führungselementen im Seitenraum sollte diese Funktion durch Leitelemente übernommen werden.

Der Zustand des Banketts wurde bei den Erhebungen vor Ort in rund 80 % mit gut bis mittelmäßig bewertet, in rund 20 % der Fälle war das Bankett in schlechtem Zustand/ausgefahren. Im Zuge der Erhaltungsmaßnahmen sollte das Augenmerk darauf liegen, Bankette, die sich in einem schlechten Zustand befinden, möglichst rasch instand zu setzen.

## 6.2 SONSTIGE INFRASTRUKTURMASSNAHMEN

In der Literatur werden in puncto Infrastrukturmaßnahmen zur Verringerung der Abkommenswahrscheinlichkeit Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrbahngriffigkeit, Rumpelstreifen und Verkehrszeichen (Gefahrenzeichen) angeführt.

Hinsichtlich der Fahrbahngriffigkeit wurden im Zuge der Erhebung keine Daten aufgenommen. Der Fahrbahnzustand wurde in den meisten Fällen vor Ort mit gut bis mittelmäßig bewertet. Es können diesbezüglich keine Aussagen getroffen werden. Werden örtlich vermehrt Abkommensunfälle in Kurvenbereichen registriert, eventuell auch verstärkt bei Nässe, so sollten jedenfalls örtlich Griffigkeitsuntersuchungen durchgeführt und gegebenenfalls Maßnahmen zur Verbesserung der Griffigkeit umgesetzt werden.

Rumpelstreifen wurden im Zuge der Erhebungen vor Ort nicht aufgefunden. Diese Maßnahme ist einerseits aus Lärmschutzgründen sehr oft problematisch, andererseits sind Rumpelstreifen vor allem dann sinnvoll, wenn seitlich genügend Platz ist, um ein allfälliges Abkommen noch korrigieren zu können. Angesichts der oft geringen Baumabstände im Fall der Kollisionen scheint diese Maßnahme auch aus Platzgründen nicht sinnvoll zu sein.

Gefahrenzeichen wurden erhoben, allerdings kann keine Wirkung aus dem Vorhandensein der Verkehrszeichen abgeleitet werden.

Effektive Maßnahmen zur Verringerung der Unfallschwere sind das Aufstellen von Fahrzeugrückhaltesystemen (FRS) oder das Entfernen von Bäumen (bzw. Änderung der Bepflanzung). Das Anbringen von Fahrzeugrückhaltesystemen wurde in einer Evaluation von Maßnahmenprogrammen ausgewählter deutscher Bundesländer gegen Baumunfälle (GDV - Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V., Unfallforschung der Versicherer (UDV), 2021) als wirksame Maßnahme festgehalten. Die Beurteilung der Wirksamkeit von Änderungen am Baumbestand erfordert laut dieser Studie noch weiteren Forschungsbedarf.

Die nunmehr durchgeführte Untersuchung zielte in erster Linie darauf ab, strukturell auffällige Situationen im Freilandstraßennetz zu erkennen. Das Hauptaugenmerk bei allfälligen Maßnahmen liegt generell, auch aufgrund der großen Netzlängen, auf kostengünstigen bzw. leicht umsetzbaren Maßnahmen. Das Entfernen von Bäumen oder die Installation von Fahrzeugrückhaltesystemen sollte daher vor allem an nachgewiesenen problematischen Stellen zum Einsatz kommen. Es wird jedenfalls empfohlen, dass, wenn Bäume gefällt werden (müssen), gründlich überlegt werden sollte, ob eine Nachpflanzung an dieser Stelle erfolgen soll. Vor allem bei Einzelbäumen, die keinerlei Vorteil in Bezug auf die Verkehrsführung haben, sollte von einer Nachpflanzung abgesehen werden.

## 6.3 STRASSENPOLIZEILICHE VORSCHRIFTEN UND ÜBERWACHUNG

Den höchsten Anteil an den vermutlichen Hauptunfallursachen von Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S), sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch mit sonstigen Unfallfolgen, hatte mit jeweils etwas über 40 % „nichtangepasste Geschwindigkeit“. Durch eine Verdeutlichung der Linienführung, wie in Punkt 6.1 angeführt, können Lenkende früher ihre Fahrgeschwindigkeit den Trassierungsverhältnissen anpassen. Darüber hinaus können auch Änderungen der straßenpolizeilichen Vorschriften in puncto Temporeduktion, wie die Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, erwogen werden.

In der Evaluation von Maßnahmenprogrammen ausgewählter deutscher Bundesländer gegen Baumunfälle (GDV - Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V., Unfallforschung der Versicherer (UDV), 2021) wurden Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und Geschwindigkeitsüberwachung als wirksame Maßnahmen festgestellt. In Niedersachsen wurden in einem Modellversuch vor allem bei geringeren Fahrbahnbreiten die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten reduziert. Diese Maßnahme wurde durch Überwachung und Informationskampagnen unterstützt. In den Untersuchungsergebnissen wurde zwar vermerkt, dass zwischen dem aufgrund verordneter Geschwindigkeitsbeschränkungen reduzierten Geschwindigkeitsniveau und der beobachteten Unfallabnahme kein genereller Zusammenhang nachweisbar war. Teilweise waren auch Akzeptanzprobleme der Geschwindigkeitsbeschränkungen zu bemerken. Es wurde aber vermerkt, dass das durchschnittlich verringerte Geschwindigkeitsniveau dazu beitrug, die schweren Unfallfolgen zu mildern, was ein überdurchschnittlicher Rückgang der Anzahl der Getöteten und Schwerverletzten zeigte. Es wurde daraus gefolgert, dass eine pauschale Geschwindigkeitsbeschränkung auf Außerortsstrecken mit Baumbestand am Fahrbahnrand nicht als alleiniges und grundsätzliches Mittel für die gewünschte Unfallprävention geeignet ist (Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung, 2018). Eine in diesem Dokument zitierte Untersuchung in Brandenburg geht in dieselbe Richtung. In Niedersachsen wurde daher eine pauschale Regelung aufgehoben, streckenbezogene Beschränkungen auf auffälligen Straßenabschnitten konnten jedoch beibehalten werden.

Über 80 % der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ ereigneten sich gemäß den Angaben in der Unfallstatistik in Bereichen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Ebenfalls mehr als 80 % der bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ Getöteten und Schwerverletzten wurden in 100 km/h-Bereichen registriert. Diese Anteile waren jeweils höher als in der Vergleichsgruppe der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen. Die Angaben der Unfallstatistik wurden durch die Untersuchung der Unfallstellen vor Ort bestätigt, auch bei diesen Stellen lag bei über 80 % der Fälle die zulässige Höchstgeschwindigkeit bei 100 km/h.

Bereits seit einiger Zeit wird in Österreich eine generelle Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten per StVO diskutiert. Häufig werden dabei zulässige Höchstgeschwindigkeiten von 30 km/h im Ortsgebiet und 80 km/h auf Freilandstraßen vorgeschlagen. In Umkehrung der derzeitigen Vorgangsweise soll dabei eine Erhöhung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit möglich sein, wenn es die Verhältnisse vor Ort erlauben – im Gegensatz zum derzeitigen Ansatz, bei dem eine Verringerung vorzusehen ist, wenn es die Verhältnisse erfordern. In Bezug auf das Unfallgeschehen im Freiland generell, und auf Pkw-Alleinunfälle im Freiland speziell, hätte eine generelle Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit im Freiland auf 80 km/h unzweifelhaft positive Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit. Neben einer Verringerung der Unfallzahlen wäre dadurch, wie auch in Niedersachsen zu bemerken war, vor allem auch eine Reduktion der schwer Verunglückten zu erwarten, da bei einem allfälligen Abkommen von der Fahrbahn mit nachfolgendem Anprall auf ein Objekt oder einen Baum die Insassenbelastungen geringer wären als bei höheren Fahrgeschwindigkeiten.

Im Rahmen der derzeitigen rechtlichen Rahmenbedingungen sind nur in Streckenbereichen Reduktionen der in § 20/2 StVO angeführten Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h im Freiland möglich. Dafür ist gem. § 43 StVO eine Erforderlichkeit der Beschränkung nachzuweisen. Da es sich bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ zumeist um singuläre Ereignisse handelt, ist der Nachweis der Erforderlichkeit im Regelfall schwierig. Dazu kommen oft wechselhafte Verhältnisse im Straßenumfeld (Wechsel zwischen seitlich freiem Gelände, Einzelbäumen, Wald und anderen Vegetationsformen). Die Möglichkeit einer streckenbezogenen Geschwindigkeitsbeschränkung scheint daher vor allem für längere Walddurchfahrten realistisch. Beidseitiger Wald stellte bei den im Rahmen der Untersuchung betrachteten Unfallstellen den höchsten Anteil dar.

Sonstige Beschränkungen, wie etwa Überholverbote, haben sich in der Untersuchung des GDV (GDV - Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V., Unfallforschung der Versicherer (UDV), 2021) als wirksam gezeigt, allerdings bei kleinen Zahlen. Auf den Strecken, die in der vorliegenden Untersuchung betrachtet wurden, waren Überholverbote nur sehr selten vorhanden, über die Wirksamkeit dieser Maßnahme kann keine Aussage getroffen werden.

Die Hauptunfallursache, die bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S), sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch mit sonstigen Unfallfolgen, am häufigsten vermutet wurde, war „nichtangepasste Geschwindigkeit“. Der Anteil der alkoholisierten Lenkenden ist bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S), mit allen Unfallfolgen, als sehr hoch zu bezeichnen. Die Anschnallquote der Lenkenden bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S), mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ war niedriger als in der Vergleichsgruppe. Überwachungsmaßnahmen, die all diese Aspekte im Fokus haben, sind daher jedenfalls sinnvoll.

## 6.4 BEWUSSTSEINSBILDENDE MASSNAHMEN

Wie generell bei Pkw-Alleinunfällen in Österreich waren bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S), sowohl mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch mit sonstigen Unfallfolgen, in einem hohen Ausmaß junge Lenkende – somit oft auch Führerscheineulinge mit wenig Lenkerfahrung – und männliche Lenker involviert. Bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ war der Anteil der Männer noch höher als bei den sonstigen Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S).

Auch bei Verhaltensaspekten waren bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S), sowohl bei Unfällen mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ als auch bei Unfällen mit sonstigen Unfallfolgen, einzelne Kategorien auffällig. Der Anteil der Alkoholunfälle lag im österreichischen Gesamtunfallgeschehen in den letzten Jahren bei rund 7 %, bei den Pkw-Alleinunfällen jedoch im Bereich von ca. 20 %. Der Anteil der Lenkenden, die zum Zeitpunkt des Unfalls keinen Sicherheitsgurt verwendeten, lag bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ bei 8,8 %, bei den Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen bei 6 %.

Die Zielgruppe für bewusstseinsbildende Maßnahmen zur Prävention von Pkw-Alleinunfällen im Freiland generell kann also mit jungen, vor allem männlichen Führerscheineulingen umrissen werden. Neben zielgruppenadäquaten Informationskampagnen könnten das Thema „Anprall auf Baum“ und die damit einhergehenden Gefahren (sowie das Ausmaß des Problems) auch verstärkt im Rahmen der Führerscheinausbildung thematisiert werden. Die Themen Alkohol und Gurt sollten sowohl bei bewusstseinsbildenden Maßnahmen als auch in der Fahrausbildung weiterhin im Fokus stehen.



# TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: Mindestpflanzenabstand [m] zum Fahrbahnrand/zu Anlagen in Abhängigkeit vom Standort (FSV - Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr, 2019)	24
TABELLE 2: Basiswert des Betrachtungsbereichs in Abhängigkeit der Abkommengeschwindigkeit gemäß Stefan et al., 2023, Auszug; *) Zwischenwerte werden linear interpoliert	25
TABELLE 3: Kategorisierung von Gehölzen gemäß Stefan et al., 2023	27
TABELLE 4: Theoretische Breite des freizuhaltenden Seitenraums gemäß „RISER“ (Chalmers University of Technology, 2005), Auszug	31
TABELLE 5: Unfälle mit Personenschaden und dabei Verunglückte gesamt sowie bei UPS mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	35
TABELLE 6: Unfälle mit Personenschaden mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte, Verteilung Freiland – Ortsgebiet, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	35
TABELLE 7: Unfälle mit Personenschaden mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte, Verteilung nach Unfalltypenobergruppen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	36
TABELLE 8: An Unfällen mit Personenschaden mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ beteiligte Verkehrsarten sowie nach Verkehrsart Verunglückte, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	37
TABELLE 9: In Detailanalyse betrachtetes Unfallkollektiv – Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	37
TABELLE 10: Grafische Darstellung der Anteile von Pkw-Alleinunfällen im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ an Unfällen mit Personenschaden sowie dabei Verunglückten, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	38
TABELLE 11: Anteile von Pkw-Alleinunfällen im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ an Unfällen mit Personenschaden sowie dabei Getöteten, Schwer- und Leichtverletzten, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	39

TABELLE 12: Unfallfolgen bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland - Anzahl und Anteil der Unfälle, Getöteten, Schwer- und Leichtverletzten, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	40
TABELLE 13: Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte in den Bundesländern, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	41
TABELLE 14: Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Anteil an allen Pkw-Alleinunfällen im Freiland in den Bundesländern, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	41
TABELLE 15: Überschlägige Unfall- und Getötetendichte von Pkw-Alleinunfällen im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ pro L+LB-Streckenlänge in den Bundesländern, 2018-2021; Quellen: Statistik Austria, BMK (2022), Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	42
TABELLE 16: Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Verteilung nach Straßenart, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	43
TABELLE 17: Vergleich der Gruppe der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit der Gruppe der Pkw-Alleinunfälle in Österreich gesamt, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	44
TABELLE 18: In Detailanalyse betrachtetes Unfallkollektiv – Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Vergleichsgruppe Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S), sonstige Unfallfolgen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	45
TABELLE 19: Abkommenstypen bei Pkw-Alleinunfällen mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ im Freiland (ohne A+S) - Anzahl und Anteil der Unfälle, Getöteten, Schwer- und Leichtverletzten, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	46
TABELLE 20: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Verteilung nach Straßenzustand, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	48

TABELLE 21: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Verteilung nach Lichtverhältnissen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	49
TABELLE 22: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Verteilung nach Monaten, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	51
TABELLE 23: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Verteilung nach Wochentagen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	52
TABELLE 24: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie dabei Verunglückte: Verteilung nach Uhrzeit, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	53
TABELLE 25: Vergleich der Gruppe der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ mit der Gruppe der Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen, Zusammenfassung, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	63
TABELLE 26: Vor Ort betrachtete Unfallstellen; Quelle: eigene Erhebung	66
TABELLE 27: Trassierungselemente im Lageplan im Bereich 170 m vor der Unfallstelle bis zur Unfallstelle; Quelle: eigene Erhebung	68
TABELLE 28: Querschnittsverhältnisse und Anzahl der Unfälle sowie der tödlichen Unfälle bei den erhobenen Unfallstellen ohne Randlinien; Quelle: eigene Erhebung	84
TABELLE 29: Anzahl der Fälle in den Clustern; Quelle: eigene Darstellung	88
TABELLE 30: Clusterzentren; Quelle: eigene Darstellung	89
TABELLE 31: Cluster zulässige Höchstgeschwindigkeit, Kreuztabelle; Quelle: eigene Darstellung	90
TABELLE 32: Cluster Neigungsverhältnisse, Kreuztabelle; Quelle: eigene Darstellung	90
TABELLE 33: Werte der Stichprobe für Vergleichsgruppe in Clusteranalyse	97
TABELLE 34: Vergleich erhobene Baumunfälle – Freilandunfälle allgemein (ohne A+S), Alkoholisierung der beteiligten Lenkenden, Kreuztabelle	98

TABELLE 35: Auffälligkeiten beim Vergleich der Baumunfall-Cluster mit Freilandunfällen allgemein (ohne A+S), Lenkende - Personenmerkmale	99
TABELLE 36: Auffälligkeiten beim Vergleich der Baumunfall-Cluster mit Freilandunfällen allgemein (ohne A+S), Unfälle - Unfallzeitpunkt und vermutliche Hauptunfallursachen	99

# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1: Ermittlung des Betrachtungsbereichs bei Sprungstellen; Quelle: Stefan et al., 2023	26
ABBILDUNG 2: Schema der Erhöhung bzw. Verringerung des Basisbetrachtungsbereiches aufgrund des seitlichen Geländes bei Einzelobjekten; Quelle: Stefan et al., 2023	26
ABBILDUNG 3: Breiten des freizuhaltenden Seitenraums („clear zone widths“) als Funktion der Geschwindigkeitsbeschränkung in einigen europäischen Ländern; Quelle: (CEDR - Conference of European Directors of Roads, 2012, S. 82)	32
ABBILDUNG 4: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach Unfalltypen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	47
ABBILDUNG 5: Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach Abkommen auf der Geraden sowie Abkommen im Außenbogen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	48
ABBILDUNG 6: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach unterschiedlichen Straßenzuständen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	49
ABBILDUNG 7: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach unterschiedlichen Lichtverhältnissen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	50
ABBILDUNG 8: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach Monaten, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	51
ABBILDUNG 9: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach Wochentag, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	52
ABBILDUNG 10: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach Uhrzeit und Vergleich mit Gesamtunfallgeschehen in Österreich, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	54

- ABBILDUNG 11: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach zusammengefasster Tageszeit und Vergleich mit Gesamtunfallgeschehen in Österreich, 2018-2021;  
Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH 54
- ABBILDUNG 12: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“, Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen sowie Pkw-Unfälle gesamt: Anteile am Unfallgeschehen nach Altersgruppen der Lenkenden, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH 55
- ABBILDUNG 13: Pkw-Alleinunfälle mit Personenschaden im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile der Unfalllenkenden nach Geschlecht, 2018-2021;  
Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH 56
- ABBILDUNG 14: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile am Unfallgeschehen nach Zeitraum seit Ausstellung der Lenkberechtigung, 2018-2021;  
Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH 57
- ABBILDUNG 15: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“, Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen und Pkw-Alleinunfälle gesamt: Anteile am Unfallgeschehen in den ersten 5 Jahren nach Ausstellung der Lenkberechtigung, 2018-2021;  
Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH 58
- ABBILDUNG 16: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteil der Unfälle mit alkoholisierten Lenkenden, 2018-2021;  
Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH 59
- ABBILDUNG 17: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie Pkw-Alleinunfälle im Freiland (A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteil der Lenkenden mit und ohne verwendeten Sicherheitsgurt, 2018-2021;  
Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH 60
- ABBILDUNG 18: Getötete und Schwerverletzte bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ sowie bei Pkw-Alleinunfällen im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile nach Verwendung des Sicherheitsgurts durch die Insass\*innen, 2018-2021;  
Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH 60

ABBILDUNG 19: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile an Unfallörtlichkeiten mit unterschiedlicher zulässiger Höchstgeschwindigkeit, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	61
ABBILDUNG 20: Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit dem Merkmal „Anprall auf Baum“ und Pkw-Alleinunfälle im Freiland (ohne A+S) mit sonstigen Unfallfolgen: Anteile der vermutlichen Hauptunfallursachen am Unfallgeschehen, 2018-2021; Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH	62
ABBILDUNG 21: Erinnerungsobjekte bei Erhebungsstellen mit weiterhin vorhandenem Baum bzw. Baumstumpf; Fotos: KFV Sicherheit-Service GmbH	67
ABBILDUNG 22: Anteile der Trassierungselemente im Lageplan im Bereich 170 m vor der Unfallstelle bis zur Unfallstelle, aggregiert; Quelle: eigene Erhebung	69
ABBILDUNG 23: Radien bei Linksbögen bei den erhobenen Unfallstellen; Quelle: eigene Erhebung	70
ABBILDUNG 24: Radien bei Rechtsbögen bei den erhobenen Unfallstellen; Quelle: eigene Erhebung	70
ABBILDUNG 25: Häufigkeiten der Änderung der Projektierungsgeschwindigkeit aufgrund von Trassierungselementen im Lageplan vor der Unfallstelle bei den Erhebungsstellen; Quelle: eigene Erhebung	71
ABBILDUNG 26: Fahrbahnbreiten (Breite befestigte Fläche) an der Unfallstelle bei den Erhebungsstellen; Quelle: eigene Erhebung	72
ABBILDUNG 27: Fahrbahnzustand an der Unfallstelle bei den Erhebungsstellen; Quelle: eigene Erhebung	74
ABBILDUNG 28: Mittelmarkierungen an der Unfallstelle bei den Erhebungsstellen; Quelle: eigene Erhebung	76
ABBILDUNG 29: Abstände der Bäume vom Fahrbahnrand bei den Erhebungsstellen; Quelle: eigene Erhebung	80
ABBILDUNG 30: Baumumfang der bei den Erhebungsstellen aufgenommenen Bäume; Quelle: eigene Erhebung	80

ABBILDUNG 31: Geschätztes Verkehrsaufkommen bei den Erhebungsstellen; Quelle: eigene Erhebung	82
ABBILDUNG 32: Definitionen der Fahrbahnbreite gemäß RVS 03.03.31 sowie gemäß RVS 05.03.11Quelle Bild: (FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, 2009)	83
ABBILDUNG 33: Beispiele von Unfallstellen auf Landesstraßen mit 6,0 m Querschnittsbreite ohne Mittel- und Randmarkierungen; Fotos: KFV Sicherheit-Service GmbH	84
ABBILDUNG 34: Dendrogramm der Clusterbildung; Quelle: eigene Darstellung	87
ABBILDUNG 35: Beispiele für Unfallstellen im Cluster 1 (Fotos in Fahrtrichtung des Unfallfahrzeugs); Quellen: Statistik Austria, basemap; Fotos: KFV Sicherheit-Service GmbH	91
ABBILDUNG 36: Beispiel für Unfallstelle im Cluster 2 (Foto in Fahrtrichtung des Unfallfahrzeugs); Quellen: Statistik Austria, basemap; Foto: KFV Sicherheit-Service GmbH	92
ABBILDUNG 37: Beispiel für Unfallstelle im Cluster 3 (Foto in Fahrtrichtung des Unfallfahrzeugs); Quellen: Statistik Austria, basemap; Foto: KFV Sicherheit-Service GmbH	93
ABBILDUNG 38: Beispiel für Unfallstelle im Cluster 4 (Foto in Fahrtrichtung des Unfallfahrzeugs); Quellen: Statistik Austria, basemap; Foto: KFV Sicherheit-Service GmbH	94
ABBILDUNG 39: Beispiel für Unfallstelle im Cluster 5 (Foto in Fahrtrichtung des Unfallfahrzeugs); Quellen: Statistik Austria, basemap; Foto: KFV Sicherheit-Service GmbH	95
ABBILDUNG 40: Beispiel für Unfallstelle im Cluster 6 (Foto in Fahrtrichtung des Unfallfahrzeugs); Quellen: Statistik Austria, basemap; Foto: KFV Sicherheit-Service GmbH	96
ABBILDUNG 41: Alleinunfälle (alle Verkehrsarten) im Bereich 250 m vor bis 250 m nach den vor Ort untersuchten Unfallstellen; Quelle: eigene Erhebung	100

# LITERATURVERZEICHNIS

- AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials. (2011). Roadside Design Guide. Washington, DC: AASHTO.
- Austrroads. (2014). Improving Roadside Safety Summary. Sydney: Austrroads.
- Austrroads. (2020). Guide to Road Design Part 6: Roadside Design, Safety and Barriers. Sydney: Austrroads.
- Austrroads. (2021). Guide to Road Safety, Part 2: Safe Roads. Sydney: Austrroads.
- BAST - Bundesanstalt für Straßenwesen. (2020). Leitfaden für Sonderlösungen zum Baum- und Objektschutz an Landstraßen; 1. Aktualisierung. Bergisch Gladbach.
- BAST - Bundesanstalt für Straßenwesen. (2021). Straßenbepflanzung und Verkehrssicherheit. Bergisch Gladbach.
- BMK - Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. (2022). Statistik Straße und Verkehr. Wien.
- CEDR - Conference of European Directors of Roads. (2012). Forging roadsides design guide. Paris: CEDR.
- Chalmers University of Technology. (2005). RISER - Roadside Infrastructure for Safer European Roads; D06: European Best Practice for Roadside Design: Guidelines for Roadside Infrastructure on New and Existing Roads.
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. (2006). Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume (ESAB). Köln: FGSV.
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. (2012). Richtlinien für die Anlage von Landstraßen - RAL. Köln: FGSV.
- FSV - Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr. (2008). RVS 05.02.31 Rückhaltesysteme - Anforderungen und Aufstellung. Wien: FSV.
- FSV - Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr. (2019). RVS 03.10.11 Planung und Anlage von Grünflächen. Wien: FSV.
- FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr. (2014). RVS 03.03.23 Linienführung und Trassierung. Wien: FSV.
- FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr. (2009). RVS 05.03.11; Ausbildung und Anwendung von Bodenmarkierungen. Wien: FSV.

- FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr. (2018). RVS 03.03.31; Querschnittselemente sowie Verkehrs- und Lichtraum von Freilandstraßen. Wien: FSV.
- GDV - Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V., Unfallforschung der Versicherer (UDV). (2021). Evaluation von Maßnahmenprogrammen ausgewählter Bundesländer gegen Baumunfälle. Berlin: GDV.
- La Torre, F., Domenichini, L., Fagerlind, H., Martinsson, J., Saleh, P., Nitsche, P., . . . Grecco, R. (2012). Forgiven Roadside Design Guide; IRDES-Project (Improving Roadside Design to Forgive Human Errors), Deliverable Nr 3. ERA-NET ROAD.
- Lippold, C., & Schulz, R. (2009). Einfluss der Straßenseitenraumbepflanzung auf Fahrverhalten und Verkehrssicherheit. Bonn: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1018.
- Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr. (2002). HVO - Hinweise zur Verkehrslenkung und optischen Orientierung durch Bepflanzung. (W. u. Ministerium für Stadtentwicklung, Hrsg.) Brandenburg.
- NCHRP - National Cooperative Highway Research Program. (2003). A Guide for Addressing Collisions with Trees in Hazardous Locations. Washington, D.C.: NCHRP.
- NCHRP - National Cooperative Highway Research Program. (2004). Guidance for Implementation of the AASHTO Strategic Highway Safety Plan; Volume 8: A Guide for Reducing Collisions Involving Utility Poles. Washington, D.C.: NCHRP.
- Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung. (2018). Baumunfälle in Niedersachsen, Modellprojekt zur Erhöhung der Verkehrssicherheit; Zusammenfassung und Bewertung.
- Niedersächsisches Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung. (2018). Baumunfälle in Niedersachsen, Modellprojekt zur Erhöhung der Verkehrssicherheit. Zusammenfassung und Bewertung. [www.mw.niedersachsen.de/download/132397/Abschlussbericht\\_Kurzfassung.pdf](http://www.mw.niedersachsen.de/download/132397/Abschlussbericht_Kurzfassung.pdf).
- PIARC - World Road Association. (2016). Human Factors Guidelines for a Safer Man-Road Interface. La Défense cedex, France: PIARC.
- Sétra - Service d'Études techniques des routes et autoroutes. (2002). Guidelines - Handling lateral obstacles on main roads in open country. Paris: Sétra.
- Statens vegvesen - Norwegian Public Roads Administration. (2011). Vehicle Restraint Systems and Roadside Areas. Statens vegvesen.

Stefan, C., Fuchs, E., Hofbauer, T., Lautner, B., Mader, C., Nosé, D., . . . Tomasch, E. (2023). Schutz vor Unfällen mit ortsfesten Objekten auf Freilandstraßen. Wien: FSV.

Tomasch, E., Hoschopf, H., Gobald, M., Strnad, B., Schneider, F., Nadler, B., & Nadler, F. (2010). Sicherheitsbeurteilung der Anfangselemente von Leitschienen und Betonleitwänden (SANFTLEBEN). Wien: BMVIT.

Victoria State Government, Department of Transport. (2021). Supplement to Austroads Guide to Road Design (AGRD); Part 6: Roadside design, safety & barriers (2020). Victoria State Government, Department of Transport.



# ANHANG

## A1 - AUFLISTUNG DER UNTERSUCHUNGSPARAMETER

MERKMAL	AUSPRÄGUNG
Q1 - Erheber	String
Q2 - Erhebungsdatum	String
Q3 - UID	Numeric
Radius [m] in der dem Baum vorgelagerten Kurve	Numeric
Projektionsgeschwindigkeit in der dem Baum vorgelagerten Kurve	Numeric
Radius [m] beim Baum	Numeric
Projektionsgeschwindigkeit beim Baum, sofern Kurve	Numeric
Kurvenfolge	String
Radienverhältnis (gleichgesinnte Kurven)	Numeric
Differenz Projektionsgeschwindigkeit (entgegengesetzte Kurven)	Numeric
Gruppenzuordnung für Clusteranalyse	Numeric
Q5 - Koordinaten	Numeric
Fahrtrichtung	String
Q4-Unfallstelle - Unfallstelle gefunden	Numeric
Q4-Unfallstelle - Unfallstelle nicht gefunden	Numeric
Q4-Unfallstelle - Baum nicht mehr vorhanden	Numeric
Q4-Unfallstelle - Unfallstelle umgebaut	Numeric
Q4-Unfallstelle - Sonstiges	Numeric
Unfallstelle - Other	String
Q5a - Koordinaten - Breitengrad (z.B. 48,204005 - größere Zahl)	String
Q5b - Koordinaten - Längengrad (z.B. 15,293453 - kleinere Zahl)	String
Q6 - Fahrtrichtung / Himmelsrichtung	String
Q7 - Zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h) - Vorlaufstrecke	Numeric
Q7 - Zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h) - Unfallbereich	Numeric
Zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h) - Other	String
Q8 - Neigungsverhältnisse - Vorlaufstrecke	Numeric
Q9 - Neigungsverhältnisse - Unfallbereich	Numeric
Q10 - Linienführung - Vorlaufstrecke	Numeric
Q11 - Linienführung - Unfallbereich	Numeric
Q10 - Linienführung aggregiert (Vorlaufstrecke - Unfallbereich)	String
Linienführung in beiden Bereichen = „Gerade“	Numeric
Q12 - Sichtweite - Vorlaufstrecke	Numeric
Q13 - Sichtweite - Unfallbereich	Numeric
Q14 - Fahrbahnbreite - Asphalttrand bis Asphalttrand (m) - Vorlaufstrecke	Numeric

MERKMAL	AUSPRÄGUNG
Q15 - Fahrbahnbreite - Asphalttrand bis Asphalttrand (m) - Unfallbereich	Numeric
Q16 - Abstand Vorderseite Baum bis Asphalttrand/Randstein (m)	Numeric
Q17 - Abstand Unfallbaum bis in FR davorstehender Baum (m)	Numeric
Q18 - Abstand Unfallbaum bis in FR dahinterstehender Baum (m)	Numeric
Q19 - Baumumfang Unfallbaum in 0,5m Höhe gemessen (cm)	Numeric
Q20 - Gibt es andere durch Kfz beschädigte Bäume vor/nach Unfallort (+/- ca. 200m) - Vorlaufstrecke	Numeric
Q21 - Gibt es andere durch Kfz beschädigte Bäume vor/nach Unfallort (+/- ca. 200m) - Unfallbereich	Numeric
Q22 - Allfällige Anmerkungen zu Baum	String
Q23-Vorhandene Infrastrukturelemente (aggregiert) - Vorlaufstrecke	Numeric
Q23-Vorhandene Infrastrukturelemente - Vorlaufstrecke - Keine vorhanden	Numeric
Q23-Vorhandene Infrastrukturelemente - Vorlaufstrecke - Kreuzung/Einmündung	Numeric
Q23-Vorhandene Infrastrukturelemente - Vorlaufstrecke - Ein-/Ausfahrt (Grundstück)	Numeric
Q23-Vorhandene Infrastrukturelemente - Vorlaufstrecke - Brücke über Straße	Numeric
Q24-Vorhandene Infrastrukturelemente (aggregiert) - Unfallbereich	Numeric
Q24-Vorhandene Infrastrukturelemente - Unfallbereich - Keine vorhanden	Numeric
Q24-Vorhandene Infrastrukturelemente - Unfallbereich - Kreuzung/Einmündung	Numeric
Q24-Vorhandene Infrastrukturelemente - Unfallbereich - Ein-/Ausfahrt (Grundstück)	Numeric
Q24-Vorhandene Infrastrukturelemente - Unfallbereich - Brücke über Straße	Numeric
Q25 - Anzahl Fahrstreifen in relevanter Fahrtrichtung	Numeric
Abbiegestreifen - Vorlaufstrecke (aggregiert)	Numeric
Q26-Abbiegestreifen - Vorlaufstrecke - Keiner vorhanden	Numeric
Q26-Abbiegestreifen - Vorlaufstrecke - Abbiegestreifen nach links	Numeric
Q26-Abbiegestreifen - Vorlaufstrecke - Abbiegestreifen nach rechts	Numeric
Abbiegestreifen - Unfallbereich (aggregiert)	Numeric
Q27-Abbiegestreifen - Unfallbereich - Keiner vorhanden	Numeric
Q27-Abbiegestreifen - Unfallbereich - Abbiegestreifen nach links	Numeric
Q27-Abbiegestreifen - Unfallbereich - Abbiegestreifen nach rechts	Numeric
Q28-Mittelmarkierung - Vorlaufstrecke (Ausprägungen aggregiert)	Numeric
Q28-Mittelmarkierung - Vorlaufstrecke - Keine vorhanden	Numeric
Q28-Mittelmarkierung - Vorlaufstrecke - Leitlinie / Warnlinie	Numeric
Q28-Mittelmarkierung - Vorlaufstrecke - Einfache Sperrlinie	Numeric
Q28-Mittelmarkierung - Vorlaufstrecke - Doppelte Sperrlinie	Numeric
Q28-Mittelmarkierung - Vorlaufstrecke - Sperrl. m. beigelegter Leitlinie	Numeric
Q28-Mittelmarkierung - Unfallbereich (Ausprägungen aggregiert)	Numeric

MERKMAL	AUSPRÄGUNG
Q29-Mittelmarkierung - Unfallbereich - Keine vorhanden	Numeric
Q29-Mittelmarkierung - Unfallbereich - Leitlinie / Warnlinie	Numeric
Q29-Mittelmarkierung - Unfallbereich - Einfache Sperrlinie	Numeric
Q29-Mittelmarkierung - Unfallbereich - Doppelte Sperrlinie	Numeric
Q29-Mittelmarkierung - Unfallbereich - Sperrl. m. beigelegter Leitlinie	Numeric
Q30 - Randlinie vorhanden – Vorlaufstrecke	Numeric
Q31 - Randlinie vorhanden – Unfallbereich	Numeric
Q32 - Zustand Mittel- und Randmarkierungen	Numeric
Q33 - Leitwinkel vorhanden – Vorlaufstrecke	Numeric
Q34 - Leitwinkel vorhanden – Unfallbereich	Numeric
Q35 - Leitschiene vorhanden – Vorlaufstrecke	Numeric
Q36 - Leitschiene vorhanden - Unfallbereich	Numeric
Q37 - Leitpflocke vorhanden - Vorlaufstrecke	Numeric
Q38 - Leitpflocke vorhanden - Unfallbereich	Numeric
Q39 - Bauliche Elemente vorhanden (Schutzinsel, Zebrastreifen, ...) - Vorlaufstrecke	Numeric
Q39a - Welche baulichen Elemente sind vorhanden? - Vorlaufstrecke	String
Q40 - Bauliche Elemente vorhanden (Schutzinsel, Zebrastreifen, ...) - Unfallbereich	Numeric
Q40a - Welche baulichen Elemente sind vorhanden? - Unfallbereich	String
Q41 - Plakate, Werbung o.dgl. vorhanden - Vorlaufstrecke	Numeric
Q41a - Welche Plakate, Werbung o.dgl. sind vorhanden? - Vorlaufstrecke	String
Q42 - Plakate, Werbung o.dgl. vorhanden - Unfallbereich	Numeric
Q42a - Welche Plakate, Werbung o.dgl. sind vorhanden? - Unfallbereich	String
Q43-geltende Verkehrszeichen - Vorlaufstrecke (aggregiert)	Numeric
Q43-geltende Verkehrszeichen - Vorlaufstrecke - keine	Numeric
Q43-geltende Verkehrszeichen - Vorlaufstrecke - Geschwindigkeitsbeschränkung	Numeric
Q43-geltende Verkehrszeichen - Vorlaufstrecke - Überholverbot	Numeric
Q43-geltende Verkehrszeichen - Vorlaufstrecke - Wildwechsel	Numeric
Q43-geltende Verkehrszeichen - Vorlaufstrecke - Schleudergefahr	Numeric
Q43-geltende Verkehrszeichen - Vorlaufstrecke - Andere Gefahren	Numeric
Q43-geltende Verkehrszeichen - Vorlaufstrecke - Gefährliche Kurve	Numeric
Q43-geltende Verkehrszeichen - Vorlaufstrecke - Stop/Vorrang geben	Numeric
Q43-geltende Verkehrszeichen - Vorlaufstrecke - Sonstiges	Numeric
geltende Verkehrszeichen - Vorlaufstrecke - Other	String
Q44-geltende Verkehrszeichen - Unfallbereich (aggregiert)	Numeric
Q44-geltende Verkehrszeichen - Unfallbereich - keine	Numeric

MERKMAL	AUSPRÄGUNG
Q44-geltende Verkehrszeichen - Unfallbereich - Geschwindigkeitsbeschränkung	Numeric
Q44-geltende Verkehrszeichen - Unfallbereich - Überholverbot	Numeric
Q44-geltende Verkehrszeichen - Unfallbereich - Wildwechsel	Numeric
Q44-geltende Verkehrszeichen - Unfallbereich - Schleudergefahr	Numeric
Q44-geltende Verkehrszeichen - Unfallbereich - Andere Gefahren	Numeric
Q44-geltende Verkehrszeichen - Unfallbereich - Gefährliche Kurve	Numeric
Q44-geltende Verkehrszeichen - Unfallbereich - Stop/Vorrang geben	Numeric
Q44-geltende Verkehrszeichen - Unfallbereich - Sonstiges	Numeric
geltende Verkehrszeichen - Unfallbereich - Other	String
Q45 - Gelände seitlich (auf Abkommenseite) - Vorlaufstrecke	Numeric
Q46 - Gelände seitlich (auf Abkommenseite) - Unfallbereich	Numeric
Q47 - Höhendifferenz zwischen GOK bei Baum zu Fahrbahnrand	Numeric
Q48 - Bankett/Randstein (auf Seite Baumkollision) - Vorlaufstrecke	Numeric
Q49 - Bankett/Randstein (auf Seite Baumkollision) - Unfallbereich	Numeric
Q50 & Q51 - Generelle Umfeldcharakteristik - Vorlaufstrecke	Numeric
Q50 - Generelle Umfeldcharakteristik - Vorlaufstrecke in FR rechts	Numeric
Generelle Umfeldcharakteristik - Vorlaufstrecke in FR rechts - Other	String
Q51 - Generelle Umfeldcharakteristik - Vorlaufstrecke in FR links (= gg FR)	Numeric
Generelle Umfeldcharakteristik - Vorlaufstrecke in FR links (= gg FR) - Other	String
Q52 & Q53 - Generelle Umfeldcharakteristik - Unfallbereich	Numeric
Q52 - Generelle Umfeldcharakteristik - Unfallbereich in FR rechts	Numeric
Generelle Umfeldcharakteristik - Unfallbereich in FR rechts - Other	String
Q53 - Generelle Umfeldcharakteristik - Unfallbereich in FR links (= gg FR)	Numeric
Generelle Umfeldcharakteristik - Unfallbereich in FR links (= gg FR) - Other	String
Q54 - Fahrbahnoberfläche - Vorlaufstrecke	Numeric
Q55 - Fahrbahnoberfläche - Unfallbereich	Numeric
Q56 - Fahrbahnbelag - Vorlaufstrecke	Numeric
Q57 - Fahrbahnbelag - Unfallbereich	Numeric
Q58 - Schätzung DTV (Kfz/h)	Numeric

## A2 - ERHEBUNGSFORMULAR

ERHEBUNGSFORMULAR BAUMUNFÄLLE 2022

UID: 723783235

Erheber: ..... Datum: .....

B1, km 162,050

Unfallstelle:  Stelle gefunden  Baum nicht mehr vorhanden  Unfallstelle nicht gefunden

Unfallstelle umgebaut  Sonstiges: .....

Koordinaten:  wie in UDM / Sonst: .....

Zutreffendes (wenn „ja“) in  
Tabelle mit X angeben!

Fahrtrichtung / Himmelsrichtung: .....

Kriterium	Vorlaufstrecke ca. 150m bis 50m vor Unfallbaum	Unfallbereich 50m vor Baum bis Unfallbaum
Zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)		
Neigungsverhältnisse	Straße +/- eben	
	Straße steigt in FR	
	Straße fällt in FR	
	Kuppe	
	Wanne	
Linienführung	Linkskurve in FR	
	Rechtskurve in FR	
	Gerade	
Sichtweite	Keine Sichteinschränkung	
	Eingeschränkte Sicht in FR	
	(fast) keine Sicht in FR	
Fahrbahnbreite – Asphalttrand bis Asphalttrand (m)		
Abstand Vorderseite Baum bis Asphalttrand/Randstein (m)		
Abstand Unfallbaum bis in FR davor stehender Baum (m)		
Abstand Unfallbaum bis in FR dahinter stehender Baum (m)		
Baumumfang Unfallbaum in 0,5m Höhe gemessen (cm)		
Gibt es andere durch Kfz beschädigte Bäume vor/nach Unfallort (+/- ca. 200m)	Ja <input type="checkbox"/> / Nein <input type="checkbox"/>	
Allfällige Anmerkungen zu Baum:		
Vorhandene Infrastrukturelemente	Keine vorhanden	
	Kreuzung/Einmündung	
	Ein/Ausfahrt (Grundstück)	
	Brücke über Straße	
Anzahl Fahrstreifen in relevanter Fahrtrichtung		
Abbiegestreifen	Keiner vorhanden	
	Abbiegestreifen nach links	
	Abbiegestreifen nach rechts	
Mittelmarkierung	Keine vorhanden	
	Leitlinie / Warnlinie	
	Einfache Sperrlinie	
	Doppelte Sperrlinie	
	Sperrl. m. beigelegter Leitlinie	
Randlinie vorhanden		
Zustand Mittel- und Randmarkierungen	gut <input type="checkbox"/>	mittel <input type="checkbox"/>
schlecht <input type="checkbox"/>		
Leitwinkel vorhanden		
Leitschiene vorhanden		
Leitpföcke vorhanden		
Bauliche Elemente vorhanden (Schutzinsel, Zebrastreifen,...)		
Wenn ja, was:		

Kommentare:

ERHEBUNGSFORMULAR BAUMUNFÄLLE 2022

UID: 723783235

Kriterium	Vorlaufstrecke ca. 150m bis 50m vor Unfallbaum	Unfallbereich 50m vor Baum bis Unfallbaum	
Plakate, Werbung o.dgl. vorhanden			
Wenn ja, was:			
Verkehrszeichen, die im Bereich gültig sind  (wenn nichts zutreffend gesamte Spalten streichen)	Geschwindigkeitsbeschränkung		
	Überholverbot		
	Wildwechsel		
	Schleudergefahr		
	Andere Gefahren		
	Gefährliche Kurve		
	Stop/Vorrang geben sonstige		
Gelände seitlich (auf Abkommenseite) (nur ein Kriterium angeben)	Ebene		
	Abfallende Böschung		
	Einschnitt		
	Graben, Mulde > 0,5m Tiefe		
Höhendifferenz zwischen GOK bei Baum zu Fahrbahnrand	<1m Höhenunterschied		
	GOK Baum 1m über der Straße		
	GOK Baum 1-2m über Straße		
	GOK Baum 2-3m über Straße		
	GOK Baum >3m über Straße		
	GOK Baum 1m unter Straße		
	GOK Baum 1-2m unter Straße		
	GOK Baum 2-3m unter Straße GOK Baum >3m unter Straße		
Bankett/Randstein (auf Seite Baumkollision)	Bankett guter Zustand		
	Bankett schlecht, ausgefahren		
	Kein Bankett vorhanden/sichtbar		
	Randstein		
Generelle Umfeldcharakteristik  „Baumreihe“ = Abstand zwischen Bäumen bis zu rd. 35 m (33,3 m)  „Einzelbäume“ = Abstand > rd. 40 m	seitlich keine Bäume/Hecken	in FR <input type="checkbox"/> gg FR <input type="checkbox"/>	in FR <input type="checkbox"/> gg FR <input type="checkbox"/>
	seitlich Hecken/Büsche	in FR <input type="checkbox"/> gg FR <input type="checkbox"/>	in FR <input type="checkbox"/> gg FR <input type="checkbox"/>
	seitlich Hecken/Büsche/Bäume	in FR <input type="checkbox"/> gg FR <input type="checkbox"/>	in FR <input type="checkbox"/> gg FR <input type="checkbox"/>
	seitlich Einzelbäume	in FR <input type="checkbox"/> gg FR <input type="checkbox"/>	in FR <input type="checkbox"/> gg FR <input type="checkbox"/>
	seitlich Baumreihe	in FR <input type="checkbox"/> gg FR <input type="checkbox"/>	in FR <input type="checkbox"/> gg FR <input type="checkbox"/>
	seitlich Übergangsbereich z.B. von Allee / Acker zu Wald	in FR <input type="checkbox"/> gg FR <input type="checkbox"/>	in FR <input type="checkbox"/> gg FR <input type="checkbox"/>
	seitlich Wald Sonstige (erläutern)	in FR <input type="checkbox"/> gg FR <input type="checkbox"/>	in FR <input type="checkbox"/> gg FR <input type="checkbox"/>
Fahrbahnoberfläche	eben, glatt		
	konkav, gewölbt		
	uneben, diverse Flecken		
	Spurrinnen, Verdrückungen		
Fahrbahnbelag	gut, neu, einheitlich		
	mittel, schon älter, einzelne Flecken, Ausbesserungen		
	mäßig - einzelne Risse, häufige Flecken, Ausbesserungen		
	schlecht - Schlaglöcher		
Schätzung DTV	<50 Kfz/h <input type="checkbox"/> 50-100 <input type="checkbox"/>	100-300 <input type="checkbox"/>	>300 Kfz/h <input type="checkbox"/>

Kommentare:

# IMPRESSUM

## MEDIENINHABER UND HERAUSGEBER

KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)  
Schleiergasse 18  
1100 Wien  
Tel: +43 (0)5 77 0 77-1199  
Fax: +43 (0)5 77 0 77-8000  
kfv@kfv.at  
www.kfv.at

## VEREINSZWECK UND RICHTUNG

Der Verein ist eine Einrichtung für alle Vorhaben der Unfallverhütung und eine Koordinierungsstelle für Maßnahmen, die der Sicherheit im Verkehr sowie in sonstigen Bereichen des täglichen Lebens dienen. Er gliedert sich in die Bereiche Verkehr und Mobilität, Heim, Freizeit, Sport, Eigentum und Feuer sowie weitere Bereiche der Sicherheitsarbeit.

## GESCHÄFTSFÜHRUNG

Mag. Christian Schimanofsky und und Mag. Christian Eltner

## ZVR-Zahl

801 397 500

## GRUNDLEGENDE RICHTUNG

Die Publikationsreihe „KFV – Sicher Leben“ dient der Veröffentlichung von Studien aus dem Bereich Verkehrssicherheit, die vom KFV oder in dessen Auftrag durchgeführt wurden.

## AUTOR\*INNEN

Maria Fleischer, MSc, Dipl.-Ing. Florian Schneider (KFV)  
Dipl.-Ing. Bernd Strnad, Dipl.-Ing. Sebastian Kaiser, Nina Günterseder, BSc,  
Dipl.-Ing. Alexander Risser, Dipl.-Ing.<sup>in</sup> Sandra Schmied, Mag. Dipl.-Ing.<sup>in</sup> Stephanie Radon  
(KFV Sicherheit-Service GmbH – Verkehrstechnik)

## FACHLICHE VERANTWORTUNG

Dipl.-Ing. Klaus Robatsch

## REDAKTION

Dipl.-Ing. Klaus Robatsch  
KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)  
Schleiergasse 18  
1100 Wien

## VERLAGSORT

Wien, 2023

**LEKTORAT**

Mag.<sup>a</sup> Eveline Wögerbauer

**GRAFIK**

Catharina Ballan.com

**BARRIEREFREIE GESTALTUNG**

Barrierefrei PDF OG

**TITELFOTO/TITELBILD**

© iStock-172922443\_Wibofoto

**ISBN**

978-3-903808-22-5

**ZITIERVORSCHLAG**

KFV – Sicher Leben. Band #39. Straßenverkehrsunfälle mit Baumkollisionen. Wien, 2023

**COPYRIGHT**

© KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit), Wien, 2023

Alle Rechte vorbehalten. Stand: Oktober 2023. Alle Angaben ohne Gewähr.

**HAFTUNGSAUSSCHLUSS**

Sämtliche Angaben in dieser Veröffentlichung erfolgen trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr. Eine Haftung der Autor\*innen oder des KFV ist ausgeschlossen.

Aufgrund von Rundungen kann es bei Summenbildungen zur Unter- oder Überschreitung des 100%-Wertes kommen.

Offenlegung gemäß § 25 Mediengesetz und Informationspflicht nach § 5 ECG abrufbar unter [www.kfv.at/footer-links/impressum/](http://www.kfv.at/footer-links/impressum/)

**SAFETY FIRST!**





