



GDV
Unfallforschung
der Versicherer

FORSCHUNGSBERICHT NR.107

Einfluss von Tempo-30- Abschnitten auf die Sicher- heit von Haupt- verkehrsstraßen

Leon Baur
Oliver Borsellino

Im Auftrag der Unfallforschung der Versicherer (UDV)
Forschungsbericht Nr. 107

Einfluss von Tempo-30-Abschnitten auf die Sicherheit von Hauptverkehrsstraßen

Bearbeitet durch:
BERNARD Gruppe ZT GmbH

BERNARD
GRUPPE

Leon Baur, M. Sc.

Projektleitung bei der UDV:
Oliver Borsellino, M. Sc.

Herausgeber

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
Unfallforschung der Versicherer
Wilhelmstraße 43 / 43 G, 10117 Berlin
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin
Tel. 030 / 20 20 - 50 00
www.gdv.de, berlin@gdv.de
www.udv.de, unfallforschung@gdv.de
www.youtube.com/unfallforschung

Redaktion

Oliver Borsellino, M. Sc.

Bildnachweis

Die Nutzungsrechte der in dieser Broschüre abgebildeten Fotos liegen bei der Unfallforschung der Versicherer

Erschienen

08/2026

ISBN-No.:

978-3-948917-39-5

Alle Ausgaben

auf UDV.de

Disclaimer

Die Inhalte wurden mit der erforderlichen Sorgfalt erstellt. Gleichwohl besteht keine Gewährleistung auf Vollständigkeit, Richtigkeit, Aktualität oder Angemessenheit der darin enthaltenen Angaben oder Einschätzungen.

KURZFASSUNG

Hintergrund: Tempo 30 (T30) wurde in den letzten Jahren von vielen Städten sowohl in Deutschland als auch im Ausland aus Gründen der Verkehrssicherheit und aus Emissionsschutzgründen angeordnet. Das Forschungsprojekt widmete sich dem Ziel, die Auswirkungen der abschnittswisen Anordnungen von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen auf gefahrenen Geschwindigkeiten und die geschwindigkeitsabhängigen Unfälle in deutschen Städten zu untersuchen. Basierend auf der umfassenden Literaturanalyse bestand weiterer Forschungsbedarf, da bisherige Betrachtungen die Aspekte der Verkehrssicherheit im Kontext einer Anordnung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen nur auf Grundlage kleiner Datenbasisgröße untersuchten oder methodisch vergleichsweise wenig detailliert (keine Unterscheidung verschiedener Streckenparameter) untersucht haben.

Methodik: Das Projekt war aufgeteilt in mehrere Arbeitspakete, beginnend mit einer Literaturrecherche zu Gesetzen und Richtlinien zur Anordnung von Tempo 30 sowie zu bestehenden Forschungen und Evaluationen zu T30 in Deutschland und im internationalen Raum. Im 2. Arbeitspaket wurden mithilfe mehrerer Stadtverwaltungen T30-Strecken gesammelt und gemäß folgenden Kriterien gefiltert. Es wurde ein Kollektiv an Strecken aufgebaut, das aus einem 1. T50-Bereich, gefolgt von einem T30-Abschnitt und einem anschließenden 2. T50-Bereich bestand. Diese 3 Abschnitte mussten in etwa gleich lang sein und durften keine veränderten Querschnitte vorweisen. Es wurden ausschließlich T30-Anordnungen untersucht, die entweder ganztägig gültig oder tagsüber zeitlich-befristet waren. Zeitlich-befristete Strecken wurden in allen 3 Abschnitten nur im Zeitraum der späteren T30-Gültigkeit betrachtet. Die T30-Anordnungen beliefen sich auf den Zeitraum zwischen 2016 und 2021, um ausreichend lange Vorher-/Nachher-Zeiträume zu ermöglichen. Die Unterscheidung in die Bereiche (1. T50, T30, 2. T50) ermöglichte ein Auswerten von Querschnittsmessungen (Geschwindigkeit, Anzahl Fahrzeuge und Fahrzeugklassen) in allen 3 Bereichen sowie das Analysieren von historischen Floating-Car-Daten. Mittels einer Unfalldatenanalyse und dem Bilden von Unfallkenngrößen konnte die Entwicklung der geschwindigkeitsabhängigen Unfälle (nicht durch Tempo 30 adressierbare Unfälle wie z. B. Rad-Alleinunfälle oder Dooring wurden ausgeblendet) auf den untersuchten Hauptverkehrsstraßen abgeleitet werden.

Konklusion: Die Literaturanalyse ergab, dass ein genereller Rückgang der Unfallzahlen dem Herabsetzen der Geschwindigkeit auf T30 zugesprochen werden konnte, gleichzeitig das Tempolimit jedoch überschritten wird. Bei den eigenen Messungen und Auswertungen konnte festgestellt werden, dass sich der Kfz-Verkehr nicht an die Geschwindigkeitsbegrenzung hielt. An T30-Strecken lag die V_{50} von Pkw und Lieferwagen 6,0 km/h über der Geschwindigkeitsbegrenzung (+20,0 %), Krad lag sie 8,0 km/h (+26,7 %) drüber. Auf T30-Strecken waren 15,0 % der Pkw- und Lieferwagen mit Geschwindigkeiten größer 47,0 km/h (das 1,57-Fache der zulässigen Höchstgeschwindigkeit) unterwegs, bei Krad größer 49,0 km/h (das 1,63-Fache). Ähnliche Ergebnisse lieferte auch die Floating-Car-Daten-Analyse (V_{50} bei 35,7 km/h, V_{85} bei 45,5 km/h im T30-Bereich). Die Unfalldatenauswertungen ergaben, dass sich Tempo 30 positiv auf die geschwindigkeitsabhängigen Unfälle auswirkte. Derartige Unfälle mit Personenschaden verzeichneten in den T30-Bereichen deutlich stärkere Rückgänge (-31,7 %) als im davorliegenden 1. T50-Bereich (-5,4 %) und dem nachfolgenden 2. T50-Bereich (-19,9 %). Solche Unfälle mit schwerem Personenschaden (Getötet oder Schwerverletzte) nahmen bei kleinen Zahlen in T30-Bereichen um 57,1 % ab, im 1. T50-Abschnitt sank der Wert um 14,1 %, im 2. T50-Abschnitt stieg er um 18,6 % an. Die mittlere Unfallkostendichte (UKD) und Unfallkostenrate (UKR) über alle T30-Abschnitte sanken um 49,4 % (UKD) bzw. 570 % (UKR bei Exklusion eines Extrem-Ausreißers). Im Nachherzeitraum waren zudem 44 Tempo-30-Abschnitte frei von geschwindigkeitsabhängigen Unfällen, vor der Anordnung waren es hingegen nur 38. Deutlich höhere positive Entwicklungen ließen sich insbesondere an Strecken mit höherer verkehrlicher Komplexität (z. B. mehrere Richtungsfahstreifen oder Straßenbahn im Mischverkehr) und bei längeren Anordnungen beobachten.

Empfehlungen: Tempo-30-Abschnitte auf Hauptverkehrsstraßen tragen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit bei. Der Anwendungsrahmen sollte genutzt werden, um solche Abschnitte insbesondere bei höherer verkehrlicher Komplexität anzuordnen. Bei Handlungsspielraum sollten räumlich längere Anordnungen bevorzugt werden. Für eine noch bessere Wirkung sollte die Einhaltung der Höchstgeschwindigkeit über stärkeren Kontrolldruck gewährleistet werden, die Anordnung vom Tempo 30 allein genügt nicht. Besonders wichtig ist jedoch, dass die Anordnung von Tempo 30 infrastrukturelle Maßnahmen nicht ersetzen kann. Die Gewährleistung und Verbesserung der Sicherheit über gute Sichtbeziehungen, mehr sichere Querungsstellen etc. darf nicht außer Acht gelassen werden.

ABSTRACT

Background: In recent years, many cities in Germany and abroad have introduced a 30 km/h speed limit (T30) for reasons of road safety and emission control. The research project was dedicated to the goal of investigating the effects of the sectional regulations of 30 km/h on main roads on driven speeds and speed-related accidents in German cities. Based on the comprehensive literature analysis, there was a need for further research, as previous studies have only examined the aspects of road safety in the context of a 30 km/h speed limit on main roads on the basis of small sample sizes or have examined them in comparatively little detail (no differentiation between different route parameters).

Methodology: The project was divided into several work packages, starting with literature research on laws and guidelines on the regulation of 30 km/h as well as on existing research and evaluations on 30 km/h in Germany and internationally. In the second work package, 30-km/h-routes were collected with the help of several city administrations and filtered according to the following criteria. A collective of routes was created, consisting of a 1st 50-km/h-segment, followed by a 30-km/h-section and a subsequent 2nd 50 km/h-segment. These 3 sections had to be approximately the same length and had to have no altered cross-sections. Only 30-km/h-arrangements that were either valid all day or temporary during the day were examined. Time-limited routes were considered in all three sections only during the later hours of 30 km/h. The T30 orders covered the period between 2016 and 2021 in order to allow sufficiently long before/after periods. The distinction between the areas (1st T50, T30, 2nd T50) made it possible to evaluate cross-sectional measurements (speed, number of vehicles and vehicle classes) in all 3 areas and to analyze historical floating car data. By means of an accident data analysis and the creation of indicators like the accident cost density, the development of speed-related accidents (accidents that cannot be countered by a 30 km/h speed limit, such as single-vehicle bicycle accidents or dooring incidents, were excluded) on the studies main roads could be derived.

Conclusion: The literature analysis showed that a general decline in the number of accidents could be attributed to the reduction of the speed limit to 30 km/h, but at the same time the speed limit is being exceeded by motor vehicles. The speed measurements carried out in the project and evaluations showed that motor vehicle traffic did not adhere to the speed limit. On 30-km/h-sections, the 50th percentile speed (V_{50}) of cars and delivery vans was 6.0 km/h above the speed limit (+20.0 %), for motorcycles it was 8.0 km/h above (+26.7 %). On 30-km/h-sections, 15.0 % of cars and delivery vans were travelling at speeds greater than 47.0 km/h (1.57 times the permitted speed), and motorcycles were travelling at speeds greater than 49.0 km/h (1.63 times the permitted speed). Similar results were also provided by the floating car data analysis (V_{50} at 35.7 km/h, V_{85} (85th percentile speed) at 45.5 km/h in the 30-km/h-sections). The accident data analyses showed that the 30 km/h speed limit had a positive effect on speed-related accidents. Such accidents resulting in personal injury (U(P)) recorded significantly greater declines (-31.7 %) in the 30-km/h-sections than in the preceding (-5.4 %) and the subsequent 50-km/h-sections (-19.9 %). Such accidents resulting in fatalities or serious injuries (U(SP)) decreased by 57.1 % in 30-km/h-sections, while the figure fell by 14.1 % in the first 50-km/h-section and rose by 18.6% in the second 50-km/h-section. The average accident cost density (UKD) and accident cost rate (UKR) of speed-related accidents across all 30-km/h-sections fell by 49.4 % (UKD) and 57.0 % (UKR when one extreme outlier is excluded). In the post-implementation period, 44 30-km/h-sections were free of speed-related accidents, compared to only 38 before the implementation. Significant improvements were particularly evident on stretches with higher traffic complexity (e.g., multiple lanes in each direction or trams in mixed traffic) and in areas where the speed limit was enforced over longer stretches.

Recommendations: 30-km/h-sections on main roads contribute to improving traffic safety. The regulatory framework should be utilized to implement such sections, particularly on stretches with higher traffic complexity. Where feasible, longer stretches should be prioritized. To achieve even greater effectiveness, compliance with the speed limit should be ensured through stricter enforcement; the posted speed limit alone is not sufficient. It is particularly important, however, that the implementation of 30-km/h-sections cannot replace infrastructure measures. Ensuring and improving safety through good sight lines, more safe crossings etc. must not be overlooked.

1.	EINLEITUNG	1
2.	UNTERSUCHUNGSMETHODIK	2
2.1	ANALYSE THEORETISCHER GRUNDLAGEN.....	2
2.2	AUFBAU DER STRECKENDATENBASIS FÜR WEITERE ANALYSEN	2
2.3	VOR-ORT-ERHEBUNGEN (VERKEHRSMENGEN- UND GESCHWINDIGKEITSERFASSUNG).....	6
2.4	ANALYSE VON FLOATING-CAR-DATEN.....	8
2.5	UNFALLDATENANALYSE UND UNFALLKENNGRÖßENERMITTLUNG	8
3.	LITERATURANALYSE	11
3.1	NATIONALE REGELUNGEN ZU TEMPO 30	11
3.2	INTERNATIONALE REGELUNGEN ZU TEMPO 30	14
3.3	EINORDNUNG DEUTSCHER REGELUNGEN IN DEN INTERNATIONALEN KONTEXT	21
3.4	AKTUELLER FORSCHUNGSSTAND ZU TEMPO 30 AUF HAUPTVERKEHRSSTRAßEN	22
3.5	AKTUELLE ENTWICKLUNGEN	46
3.6	ZWISCHENFAZIT LITERATURANALYSE	48
4.	AUFBAU DER STRECKENDATENBASIS.....	50
4.1	REGIONALE VERTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSSTRECKEN	51
4.2	CHARAKTERISTIKA DER UNTERSUCHUNGSSTRECKEN UND TEILKOLLEKTIVBILDUNG.....	52
4.3	ZWISCHENFAZIT STRECKENDATENBASIS	54
5.	VERKEHRSMENGEN- UND GESCHWINDIGKEITSMESSUNGEN	55
5.1	VALIDIERUNG DER VERKEHRSMENGEN UND VERKEHRSENTWICKLUNG	55
5.2	AUSWERTUNG DER GESCHWINDIGKEITSMESSUNGEN ÜBER ALLE FAHRZEUGE	55
5.3	AUSWERTUNG DER GESCHWINDIGKEITSMESSUNGEN ÜBER ALLE STRECKEN	63
5.4	ERKENNBARKEIT DER T30-ANORDNUNGEN	63
5.5	ZWISCHENFAZIT VOR-ORT-ERHEBUNGEN	64
6.	FLOATING-CAR-DATEN.....	65
6.1	ENTWICKLUNG DER QUANTILSGESCHWINDIGKEITEN IN DEN 3 BEREICHEN T50-T30-T50	65
6.2	BETRACHTUNG DER VARIABILITÄT DER QUANTILSGESCHWINDIGKEITEN IM T30-BEREICH	66
6.3	BETRACHTUNG DER STRECKENRANDPARAMETER	67
6.4	REISEZEITEN	68
6.5	VERLAGERUNGSEFFEKTE.....	69
6.6	VERGLEICH EIGENE ERHEBUNGEN MIT FLOATING-CAR-DATEN.....	69
6.7	ZWISCHENFAZIT FLOATING-CAR-DATEN.....	70
7.	BUNDESWEITE ENTWICKLUNG DES INNERÖRTLICHEN UNFALLGESCHEHENS	71
8.	UNFALLDATENANALYSE 100 QUERSCHNITTE	72
8.1	ÜBERBLICKSARTIGE ANALYSE VON 100 QUERSCHNITTEN.....	72
8.2	ENTWICKLUNG DES UNFALLGESCHEHENS	72
8.3	UNFALLKENNGRÖßEN (UNFALLKOSTENDICHTEN)	73
8.4	ZWISCHENFAZIT UNFALLDATENANALYSE 100 QUERSCHNITTE.....	76
9.	UNFALLDATENANALYSE 42 QUERSCHNITTE	77
9.1	UNFALLBELASTUNG	77
9.2	UNFALLSCHWERE ALLGEMEIN.....	77
9.3	UNFALLSCHWERE NACH BEFRISTUNG DER ANORDNUNG.....	81
9.4	UNFALLSCHWERE UND EINFLUSS VON COVID-19	82
9.5	UNFALLTYPEN.....	83
9.6	LICHTSITUATION UND STRAßENZUSTAND	83
9.7	CHARAKTERISTIK DER UNFALLSTELLE	84

9.8	HAUPTVERURSACHERSCHAFT DER UNFÄLLE	85
9.9	UNFALLURSACHEN	86
9.10	STRECKENPARAMETER PARKSTÄNDE	87
9.11	STRECKENPARAMETER MITTELTRENNUNG	89
9.12	STRECKENPARAMETER KP-DICHTE UND GRUNDSTÜCKSZUFAHRTEN	90
9.13	STRECKENPARAMETER RICHTUNGSFAHRSTREIFEN	91
9.14	STRECKENPARAMETER STRAßENBAHN IM MISCHVERKEHR	92
9.15	STRECKENPARAMETER T30-LÄNGE	93
9.16	UNFALLSCHWERE NACH DER GESCHWINDIGKEIT (V_{85} AUS FCD)	94
9.17	STRECKENPARAMETER SEITENRAUMNUTZUNG	95
9.18	UNFALLSCHWERE NACH DEN ANORDNUNGSGRÜNDEN	96
9.19	ZWISCHENFAZIT UNFALLDATENANALYSE 42 QUERSCHNITTE	96
10.	UNFALLKENNGRÖßEN 42 QUERSCHNITTE	98
10.1	UNFALLDICHTEN UND UNFALLRATEN	98
10.2	UNFALLKOSTENDICHTEN UND UNFALLKOSTENRATEN	106
10.3	ZWISCHENFAZIT UNFALLKENNGRÖßEN 42 QUERSCHNITTE	119
11.	ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN	126
11.1	WIRKUNGEN VON TEMPO-30-ABSCHNITTEN	126
11.2	WECHSELWIRKUNGEN MIT STRECKENPARAMETERN	127
11.3	GESCHWINDIGKEIT	132
11.4	HANDLUNGSSPIELRAUM	133
11.5	EINSATZEMPFEHLUNGEN VON TEMPO-30-ABSCHNITTE AN HAUPTVERKEHRSSTRASSEN	134
12.	FAZIT	135
13.	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	137
14.	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	139
15.	TABELLENVERZEICHNIS	141
16.	LITERATURVERZEICHNIS	142
17.	ANLAGEN	150
17.1	STUDIEN ZU AUFPRALLGESCHWINDIGKEITEN BEI FUßVERKEHRSUNFÄLLEN (ÜBERBLICK)	150
17.2	ANZAHL STRECKEN DER TEILKOLLEKTIVE UND ANORDNUNGSZEITRÄUME	151
17.3	VOR-ORT-ERHEBUNGEN – TABELLARISCHE DOKUMENTATION DER QUANTILSGESCHWINDIGKEITEN	152
17.4	VOR-ORT-ERHEBUNGEN – T30-ANORDNUNGSLÄNGEN IM ZEITRAUM 07-17H	159
17.5	VOR-ORT-ERHEBUNGEN – STRECKENRANDPARAMETER	160
17.6	FLOATING-CAR-DATEN – STRECKENRANDPARAMETER	162
17.7	TABELLARISCHE DOKUMENTATION DER UNFALLKENNGRÖßEN JE PARAMETER UND AUSPRÄGUNG	163

1. EINLEITUNG

Die Zahl der im Straßenverkehr getöteten Personen sank zwar seit 1991 (11.300 Getötete)¹, jedoch lag der Wert im Jahr 2024 immer noch bei 2.770.² Von den 2.512.697 polizeilich erfassten Unfällen im Jahr 2024 wurden 290.701 Unfälle mit Personenschaden registriert, davon 202.329 innerhalb bebauter Gebiete. 915 Personen starben bei Unfällen innerorts, 27.357 wurden schwer verletzt und 210.117 leicht verletzt.³

Ein Ansatz zur Reduktion der Verkehrsunfälle, zur Erreichung der Vision Zero und zur allgemeinen Verbesserung der Verkehrssicherheitslage kann dabei Tempo 30 auf innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen (HVS) darstellen.

Mit den StVO-Novellen aus den Jahren 2016 und 2024/2025 wurden die Hürden für eine Anordnung reduziert.⁴ Es existieren jedoch nach wie vor Anforderungen im Hinblick auf die Existenz von Einrichtungen, die vermehrt besonders schutzbedürftige Personen erwarten lassen. Eine Beschränkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf HVS vor dem Hintergrund der Verkehrssicherheit ist mittlerweile nach der Verwaltungsvorschrift zur StVO (VwV-StVO) auch im unmittelbaren Bereich von Kindergärten, Schulen, Krankenhäusern etc. möglich,⁵ ein flexiblerer und flächendeckender Einsatz ist bisher unter den aktuellen Vorgaben nicht möglich.

Tempo 30 auf HVS wird aktuell insbesondere als Mittel zur Luftreinhaltung und zur Erreichung der Klimaziele diskutiert, kann aber bei einem flexibleren Einsatz auch einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Verkehrssicherheit leisten. Dies gilt insbesondere dann, wenn sich die Folgen von Unfällen (d. h. die Schwere der Verletzungen beteiligter Personen) abmildern und spezifische Unfallkonstellationen, die HVS prägen, in ihrer Häufigkeit reduzieren oder ggf. gänzlich vermeiden lassen.

Das Forschungsvorhaben hatte zum Ziel, die Auswirkungen der Anordnungen von Tempo 30 auf HVS auf geschwindigkeitsbedingte Unfälle zu untersuchen, Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Kernpunkte der angewendeten Methodik. Die Untersuchung gründet sich auf eine umfangreiche Streckendatenbasis von HVS mit Tempo 30, die in der Anfangsphase der Projektbearbeitung aufgebaut wurde. Mit Hilfe eines zeitlichen Vorher-Nachher-Vergleiches in Bezug auf den Anordnungszeitpunkt und eines räumlichen Vergleiches des Abschnittes mit 30 km/h mit den Bereichen mit 50 km/h davor und danach wurden Erkenntnisse darüber gewonnen, wie sich die abschnittsweise Anordnung einer reduzierten Höchstgeschwindigkeit auf das Unfallgeschehen auf dem Abschnitt auswirkte. Dies galt sowohl für die allgemeine Unfallbelastung auf den betrachteten Strecken und Teilkollektiven (beschreibbar über Unfallkenngrößen) als auch im Hinblick auf spezifische Unfallkonstellationen und -parameter (z. B. Unfallschwere, Unfalltypen, Hauptverursacher oder Unfallursachen). Im Ergebnis wurden, neben der allgemeinen Wirkung von abschnittweisem Tempo 30 auf HVS auf das Unfallgeschehen, spezifische Erkenntnisse darüber gewonnen, unter welchen Randparametern wie der Länge der T30-Strecken (L_{30}), Vorhandensein von Mitteltrennungen, Parkstände am Straßenrand, Anzahl der Richtungsfahrtstreifen, Führung von Straßenbahnen im Mischverkehr und V_{85} besonders positive Effekte auftraten, um auf dieser Basis sicherheitswirksame Einsatzempfehlungen für den Einsatz von Tempo-30-Abschnitten auf HVS abzuleiten.

¹ Vgl. STATISTISCHES BUNDESAMT 1993: 33

² Vgl. STATISTISCHES BUNDESAMT 2025: UJ 54

³ Vgl. ebd.

⁴ Vgl. ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG 2025a

⁵ Vgl. ebd.: zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit 13 XI.

2. UNTERSUCHUNGSMETHODIK

Ziel des Forschungsvorhabens war es, die Auswirkungen der Anordnung von abschnittweisem Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen auf die Verkehrssicherheit der Abschnitte zu untersuchen. Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Kernpunkte der angewendeten Methodik, einzelne Aspekte werden nachfolgend im Detail beschrieben.

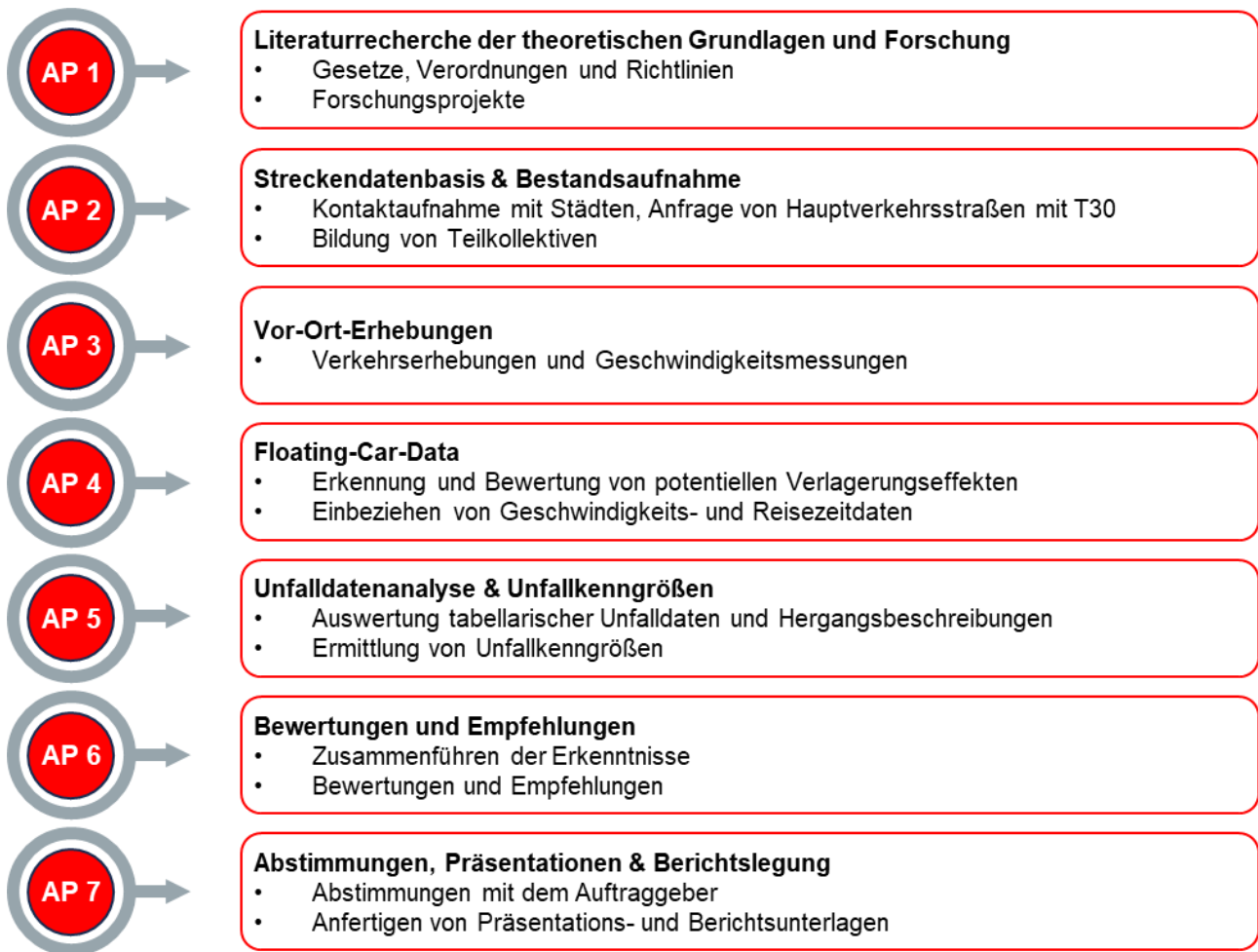


ABBILDUNG 1: UNTERSUCHUNGSMETHODIK

2.1 Analyse theoretischer Grundlagen

In der Literaturanalyse wurde sowohl deutsch- als auch englischsprachige Literatur recherchiert und ausgewertet. Es wurde dabei unterteilt nach Vorgaben vom Gesetz- bzw. Verordnungsgeber (z. B. StVO, VwV-StVO, BImSchg), Richtlinien/Regelwerken (z. B. der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) sowie Forschungsergebnissen. Dazu werden auch die Ergebnisse deutscher Literatur in den internationalen Kontext gesetzt und Anordnungsmöglichkeiten bezüglich ihrer Anwendbarkeit in Deutschland beleuchtet.

2.2 Aufbau der Streckendatenbasis für weitere Analysen

Disclaimer: Für diesen Bericht werden Straßen unterteilt hinsichtlich der Fahrtrichtung. Eine Straße mit 2-Richtungsverkehr wird dementsprechend in 2 voneinander unabhängige Strecken unterteilt (eine pro Richtung).

Streckensammlung

Es wurden deutsche Städte und Kommunen angeschrieben, um eine belastbare und hinsichtlich der untersuchungsrelevanten Streckenrandparameter möglichst vielseitige Datenbasis zu schaffen.

Zur Erhebung der Streckenbasis wurden Städte, Gemeinden und Kommunen gebeten, eine standardisierte Übersichtstabelle bzgl. der folgenden Informationen zu füllen:

- Hauptverkehrsstraße mit Anordnung von Tempo 30 (von Knotenpunkt/Hausnummer X bis Y)
- Datum der Tempo-30-Anordnung, falls bekannt
- Grund der Tempo-30-Anordnung (Lärmschutz, Verkehrssicherheit etc.), falls bekannt
- Geltungszeitraum (unbefristet, nur tagsüber etc.)

Streckenparametrisierung

Neben dem Anordnungsdatum der Geschwindigkeitsbegrenzungen wurden, u.a. auf Basis von digitalen Kartendaten und Luftbildern, zahlreiche Streckenparameter erhoben. Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die erhobenen Parameter.

Streckenparameter	
Länge des Tempo-30-Abschnitts (L ₃₀)	Mitteltrennung der Fahrbahn (Ja, Nein)
Art der Parkstände im Straßenraum (Längs-, Schräg-, Senkrechtaufstellung oder keine Parkstände) ⁶	Anzahl der Fahrstreifen pro Richtung (1, 2)
Art der benutzungspflichtigen Radverkehrsführungen (Fahrbahn oder im Seitenraum) ⁷	Anzahl und Dichte der Knotenpunkte auf dem Streckenabschnitt mit Tempo 30
Nutzung im Seitenraum (Mischnutzung, Wohnnutzung, sonstige Nutzung)	Anzahl der Knotenpunkte (signalisiert vs. nicht-signalisiert, Einmündung vs. 4-armig, Kreisverkehr) ⁸
Anzahl Grundstückszufahrten	Straßenraumverhältnis (30:40:30) und -breite ⁹
Straßenbahn im Mischverkehr vorhanden (Ja, Nein)	Längsneigung der Fahrbahn ¹⁰
Anordnungsgrund von Tempo 30	

TABELLE 1: AUSWAHL DER STRECKENPARAMETER

Die Parameter leiteten sich aus den folgenden Thesen ab:

1. These: Kurze T30-Anordnungen sind weniger effektiv als längere T30-Streckenlängen.

Die Längen der Strecken wurden als Kriterium betrachtet, um besonders kurze oder sehr lange Abschnitte herauszufiltern, um die Wirksamkeit der Anordnung zu prüfen. Eine These lautet, dass bei sehr kurzen Anordnungen die Wirksamkeit des Tempo-30-Bereiches geringer ausfällt als bei längeren Strecken. Gleichmaßen wurde geprüft, ob entsprechend lange oder ähnliche Abschnitte mit Tempo 50 auf die Geschwindigkeitsbegrenzung folgen, um eine möglichst hohe Vergleichbarkeit der örtlichen Vorher-Nachher-Strecken zu gewährleisten.

2. These: Straßen mit zwei Fahrstreifen pro Richtung weisen eine komplexere Verkehrsführung auf. Eine Temporeduktion auf 30 km/h bewirkt hier größere Sicherheitsgewinne als auf Straßen mit nur einem Fahrstreifen pro Richtung.

Die Anzahl der Fahrstreifen wurde unterschieden, da bei mehr als einem Fahrstreifen pro Fahrtrichtung Längsverkehrsunfälle (Unfalltyp 6) durch gegenseitiges Überholen häufiger auftreten können und mit Tempo 30 dieser Problematik ggf. begegnet werden kann. Hinsichtlich der Auswertung des Parameters genügte eine Differenzierung zwischen einem und zwei Richtungsfahrstreifen.

3. These: T30 kann vor allem bei fehlende Mitteltrennung Sicherheitsvorteile bewirken.

Die Existenz einer baulichen Mitteltrennung kann als Querungshilfe für den Fußgängerverkehr abseits von Knotenpunkten fungieren und insbesondere bei einer hohen Querungsnachfrage kann Tempo 30 (vor allem bei fehlender Mitteltrennung) das Potenzial für eine positive Sicherheitswirkung haben. Eine bauliche Mitteltrennung erschwert

⁶ In der finalen Datenbasis wurden an Strecken mit ruhendem Verkehr ausschließlich Längsparkstände erfasst, weswegen im weiteren Verlauf lediglich unterschieden wurde zwischen „vorhandenen markierten Parkständen“ und „nicht vorhandenen markierten Parkständen“.

⁷ Fast alle der untersuchten Strecken wiesen keine benutzungspflichtige Radverkehrsführungen im Seitenraum vor. Insofern wurde dieser Parameter nicht weiter untersucht.

⁸ Die finale Streckenbasis enthielt keine Kreisverkehre.

⁹ Die Straßenraumbreite wurde pro Strecke erfasst, der Einfluss wurde aber als irrelevant eingestuft und dementsprechend nicht weiter ausgewertet. Zudem war das annähernd ideale Straßenraumverhältnis von 30:40:30 für einen belastbaren Vergleich zu selten vorzufinden.

¹⁰ Es konnten keine relevanten Längsneigungen erfasst werden, insofern wurde dieser Parameter nicht weiter untersucht.

ferner Frontalkollisionen im Kfz-Verkehr, bei Fehlen einer Mitteltrennung kann sich Tempo 30 auch dahingehend positiv auswirken. Im Hinblick auf die Ausprägung wurde zwischen „Ja“ (vorhanden) und „Nein“ (nicht vorhanden) unterschieden.

4. These: Radverkehr auf der Fahrbahn profitiert stärker von T30 als bei Führung im Seitenraum.

Für den Radverkehr wurde unterschieden, ob auf der Fahrbahn (Mischverkehr, Schutzstreifen oder Radfahrstreifen) oder im Seitenraum (benutzungspflichtiger straßenbegleitender Radweg) gefahren wird.

5. These: Unfälle mit ruhendem Verkehr fallen bei T30 weniger schwer aus und treten seltener auf.

Da Unfälle mit ein-/ausparkenden Fahrzeugen mit einer reduzierten Höchstgeschwindigkeit potenziell vermieden bzw. zumindest in ihrer Schwere reduziert werden können, wurde die Situation des ruhenden Verkehrs erhoben. Die Aufstellform der Parkstände (längs vs. quer vs. schräg) wurde differenziert erfasst, die finale Streckenbasis enthielt jedoch ausschließlich Strecken mit Längsaufstellung, weswegen lediglich eine Unterscheidung zwischen Strecken mit und ohne markierten Parkständen stattfand.¹¹

6. These: Strecken mit hohen Knotenpunktdichten weisen durch zahlreichere Ab- und Einbiegevorgänge und eine hohe Zahl möglicher Konfliktpunkte mit anderen Verkehrsteilnehmenden ein komplexes Verkehrsgeschehen auf. Eine Temporeduktion auf 30 km/h bewirkt hier größere Sicherheitsgewinne als auf Abschnitten ohne Knotenpunkte.

Die Dichte von Knotenpunkten ist insofern relevant, da mit einer dichten Abfolge mit entsprechenden Auswirkungen im Unfallgeschehen zu rechnen ist. Dies inkludiert u.a. eine stärkere Bedeutung von Unfällen der Typen 2 und 3 (insb. bei Unfallbeteiligung von Rad- oder Fußverkehr oder im Hinblick auf folgenschwere Kollisionen mit entgegenkommenden Linksabbiegenden), denen mit einer reduzierten Höchstgeschwindigkeit ggf. begegnet werden kann. Im Hinblick auf die Ausprägung der Dichte (ρ) von Knotenpunkten wurde zwischen „keine Knotenpunkte“ ($\rho = 0$ KP/km), „geringe KP-Dichte“ ($\rho \in]0; 5]$ KP/km), „mittlere KP-Dichte“ ($\rho \in]5; 10]$ KP/km) und „hohe KP-Dichte“ ($\rho \in]10; 23]$ KP/km) unterschieden. Im Hinblick auf die Art der Knotenpunkte (Verkehrszeichenregelung und Lichtsignalanlage) wurde die jeweilige Anzahl pro Untersuchungsstrecke dokumentiert. Die finale Streckendatenbasis enthielt keine Strecken mit Kreisverkehren.

7. These: Strecken mit einer hohen Zahl frequentierter Einfahrten weisen, aus gleichem Grund wie Strecken mit einer hohen Knotenpunktdichte, ein komplexeres Verkehrsgeschehen auf. Eine Temporeduktion auf 30 km/h kann hier größere Sicherheitsgewinne vorzeigen als auf Abschnitten ohne Einfahrten.

Eine hohe Zahl an stark frequentierten Einfahrten (Supermarktparkplatz, Tankstelle etc.) mit potenziellen Sichthindernissen lässt die Vermutung zu, dass dort vermehrt Unfälle auftreten. Unterschieden wurde in der finalen Streckendatenbasis zwischen Strecken ohne stark frequentierte Einfahrten und Strecken mit solchen.

8. These: Eine intensive Nutzung des Seitenraums durch Gewerbe und Restaurants etc. kann sich durch die mit der Nutzung verbundenen Quell- und Zielverkehre auf das Unfallgeschehen auswirken. Eine Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h kann insbesondere Unfälle im Zusammenhang mit ruhendem Verkehr sowie mit querendem Fußverkehr verringern.

Die Randnutzung (Wohnen, Gewerbe, Restaurants/Cafés, Grünfläche, Brachland etc.) beeinflusst maßgeblich den Verkehr im Seitenraum (Fuß- und Radverkehrsstärke) aber auch Ein- und Abbiegevorgänge an Einfahrten (Parkhäuser, Tankstellen etc.). Es wird vermutet, dass bei einer Prägung durch Geschäfte etc. mehr Fußverkehr (Kunden, Gäste etc.) und eine höhere Parkwechselfrequenz auftreten dürfte und sich die Folgen davon im Unfallgeschehen widerspiegeln könnten. T30 kann diesen Folgen ggf. begegnen.

9. These: T30 kann bei Abweichungen vom Straßenraumverhältnis 30:40:30 zugunsten der Fahrbahn dazu beitragen, Unfällen zu begegnen.

Tempo 30 kann insbesondere dann zur Unfallprävention beitragen, wenn das Straßenraumverhältnis von 30:40:30 zugunsten der Fahrbahn abweicht und somit eine größere Fläche (z. B. bei mehreren Fahrstreifen) beeinflusst wird.

¹¹ Im finalen Untersuchungskollektiv wurden lediglich Strecken mit markierten Längsparkständen und Strecken ohne markierte Stellplätze berücksichtigt.

10. These: Streckenabschnitte mit Straßenbahnen im Mischverkehr zeichnen sich durch eine erhöhte Komplexität der Verkehrsdynamik aus und lassen einen höheren Sicherheitszugewinn bei Tempo 30 erwarten.

Es wird die These aufgestellt, dass bei vorhandenen Straßenbahnen im Mischverkehr mehr Einbiege- und Abbiegeunfälle sowie Unfälle im Längsverkehr und Überschreiten-Unfälle (Fußverkehr, der die Straße quert, um noch die Straßenbahn rechtzeitig zu erreichen) auftreten, denen mit T30 begegnet werden kann.

11. These: T30 kann insbesondere bei Strecken mit Längsneigungen die Unfälle verringern.

Das Bergabfahren kann erhöhte Geschwindigkeiten induzieren. Auf Gefäll- oder Steigungsstrecken verlängern sich Bremswege und die Fahrzeugkontrolle wird anspruchsvoller.

12. These: T30 bewirkt eine Unfallreduktion, wenn die real-gefahrenen Geschwindigkeiten sinken.

Mit Hilfe der Verkehrserhebungen wurden die gefahrenen Geschwindigkeiten (arithmetisches Mittel, Median und V_{85} in den untersuchten Strecken je Fahrzeugklasse erhoben und den Strecken zugeordnet. Somit konnte beurteilt werden, welchen Einfluss die Geschwindigkeitsbegrenzungen im Kontext der übrigen Parameter auf die real gefahrenen Geschwindigkeiten haben.

Die Streckenrandparameter wurden entweder über die gesamte Länge (z. B. die Dichte von Knotenpunkten oder die Zahl frequentierter Zufahrten) oder an einem repräsentativen Querschnitt (z. B. die Fahrstreifenbreite oder Straßenraumaufteilung) erfasst.

Streckeneignung

Schwerpunkte bei der Auswahl von Untersuchungsstrecken lagen auf einer gleichmäßigen Belegung der sich aus den Parametern ergebenden Teilkollektive, über die betrachteten Jahre hinweg möglichst konstante Merkmalsausprägungen (d. h. Minimierung potenziell verzerrender Änderungen in relevanten Parametern) sowie auf Anordnungszeitpunkten von Tempo 30, die weit genug in der Vergangenheit lagen, um möglichst die Nutzung von 3-Jahreszeiträumen an Unfalldaten nach den Anordnungszeitpunkten zu gewährleisten. Es kamen somit nur HVS für eine Auswahl in Frage, für die entsprechende Unfalldatensätze vorliegen. Im Hinblick auf die Belegung einzelner Teilkollektive wurde angestrebt, jedes aus einer Merkmalskombination der untersuchungsrelevanten Streckenrandbedingungen resultierende Cluster für eine ausreichende Aussagekraft mit 5 Untersuchungsstrecken zu belegen. Die Vielzahl an untersuchungsrelevanten Einflussgrößen führte bei den 42 zu untersuchenden HVS jedoch zu einer geringen Belegung vieler Cluster. Demnach wurden die Wirkungen einzelner Parameter über entsprechende Teilkollektive und Vergleiche herausgearbeitet.

Die Eignung der Strecken wurden anhand einer Bewertungsmatrix (siehe Tabelle 2) erarbeitet. Tempo-30-Strecken erhielten einen Abzug, sofern kein Tempo 50-Bereich davor oder danach folgte. Die höchste Punktzahl erhielten Strecken mit unbefristeter T30-Anordnung, gefolgt von täglicher Anordnung mit ≥ 12 h Geltungsdauer. Anordnungen unter 12 h erhielten die geringsten positiven Punktadditionen. Als KO-Kriterium wurden unbekannte zeitliche Gültigkeitsbereiche für Tempo 30 oder ausschließlich nächtliche Anordnungen definiert. Besonders kurze Streckenanordnungen von T30 (< 100 m) wurden negativ bewertet, Längen zwischen 100 m und 200 m neutral und Strecken über 200 m mit positiven Punktadditionen. Anordnungszeitpunkte vor 2014 wurden mit einem KO-Kriterium versehen, da teilweise keine digitalen Unfalldaten vorlagen und sich die Situation des Nachher-Zeitraums deutlich von jener bei Erhebungen im Projekt unterscheidet. Anordnungen vor dem Jahr 2016 erhielten nicht die Volle Punktzahl, da hier zum Teil nur 2 Jahre an Unfalldaten im Vorherzeitraum zur Verfügung standen und ebenfalls markante Unterschiede zwischen Nachher-Zeitraum und Erhebungszeit erwartet wurden. Anordnungen ab 2022 haben einen zu kurzen Nachherzeitraum und sind somit nicht relevant. Sonstige Ausschlusskriterien beinhalteten bekannte lange Bauvorhaben im Untersuchungsgebiet, zeitlich-befristete ÖV-Fahrstreifen oder nicht als HVS charakterisierbare Straßen.

Kriterium	Bewertung
Streckenzug	⊕ 0 Pkt.: wenn Streckenzug T50-T30-T50 beinhaltet ⊖ 2 Pkt.: kein T50-Bereich räumlich davor / danach: z. B. durch angrenzenden T30-Bereich, verkehrsberuhigten Bereich oder Einmündung in andere Straße
Geltungszeitraum des T30-Abschnittes	⊖ 100 Pkt.: unbekannt oder nur nachts (22-6h) geltend [KO-Kriterium] ⊕ 1 Pkt.: Tagsüber (< 12 h Geltungsdauer, z. B. 7-18h) ⊕ 2 Pkt.: Tagsüber (≥ 12 h Geltungsdauer, z. B. 6-22h) ⊕ 5 Pkt.: unbefristete Anordnung
T30-Länge (L_{30})	⊖ 1 Pkt.: $x \in [0; 100]$ m ⊕ 0 Pkt.: $x \in]100; 200]$ m ⊕ 1 Pkt.: $x \in]200; 5000]$ m
Anordnungszeitpunkt	⊖ 100 Pkt.: $y \in [1990; 2014]$ (teils keine digitalen Unfalldaten, zu starke Änderungen zwischen Nachher-Zeitraum und Heute-Zustand) [KO-Kriterium] ⊕ 1 Pkt.: $y \in]2014; 2016]$ (ältere, aber nutzbare Unfalldaten, ggf. deutliche Änderungen in Straßenräumen und Verkehrsgeschehen) ⊕ 2 Pkt.: $y \in]2016; 2021]$ (belastbarste Unfalldaten, nur relativ geringe Änderungen in Straßenräumen und Verkehrsgeschehen) ⊖ 100 Pkt.: $y \in [2022; 2023]$ (zu kleiner Nachherzeitraum) [KO-Kriterium]
Sonstige Ausschlusskriterien	⊖ 100 Pkt.: z. B. Querschnittsänderungen, lange Baustellen, zeitlich-befristete Bussonderfahrstreifen, von HVS stark abweichender Charakter [KO-Kriterium]

TABELLE 2: BEWERTUNGSMATRIX

Aufgrund der Filterung mittels dieser Bewertungsmatrix konnten im Datensatz 22 Strecken (11 Straßenquerschnitte) mit annähernd voller Punktzahl (7-8 Pkt.) ermittelt werden (3-Bereiche, zeitlich unbefristete Anordnungen, keine zeitlich beschränkten ÖV-Fahrstreifen, etc.). Zur Erhöhung der Untersuchungsdatenbasis wurden 31 weitere Straßen (62 Strecken) mit 3-Bereichen (T50-T30-T50) mit zeitlich begrenzten Anordnungen (mind. 10 Stunden Geltungszeitraum tagsüber innerhalb der Spitzenstunden) ebenfalls betrachtet. Es wurden keine Strecken mit nur 2 Bereichen (T30-T50 oder T50-T30) untersucht.

2.3 Vor-Ort-Erhebungen (Verkehrsmengen- und Geschwindigkeitserfassung)

Im folgenden Schritt wurden auf den ausgewählten Hauptverkehrsstraßen Verkehrsmengenerhebungen und Geschwindigkeitsmessungen (insgesamt 40 Erhebungen mit jeweils 3 Erhebungsstandorten) durchgeführt. Dabei kam mit dem BERNARD Mobility Analyser (BMA) ein intelligentes optisches System mit LiDAR- bzw. Radar-Kopplung zum Einsatz. Das System ermöglicht eine On-Device-Auswertung ohne Aufzeichnung von Videomaterial, Abbildung 2 zeigt beispielhaft eine Verkehrszählung inkl. Geschwindigkeitsmessung in der Kalibrierungsphase. Die Geschwindigkeitsmessung mittels LiDAR bzw. RADAR ermöglicht reproduzierbare Messwerte mit geringen Abweichungen (Genauigkeit ~1,0 km/h) für jedes detektierte Objekt. Hinsichtlich der Klassifizierung wurden Pkw, Krad, Transporter, Bus, Lkw, Lkw mit Anhänger bzw. Sattelzüge sowie Fahrräder auf der Fahrbahn differenziert. An 4 Untersuchungsstrecken (2 Straßenquerschnitte) konnten baustellenbedingt keine Messungen durchgeführt werden.

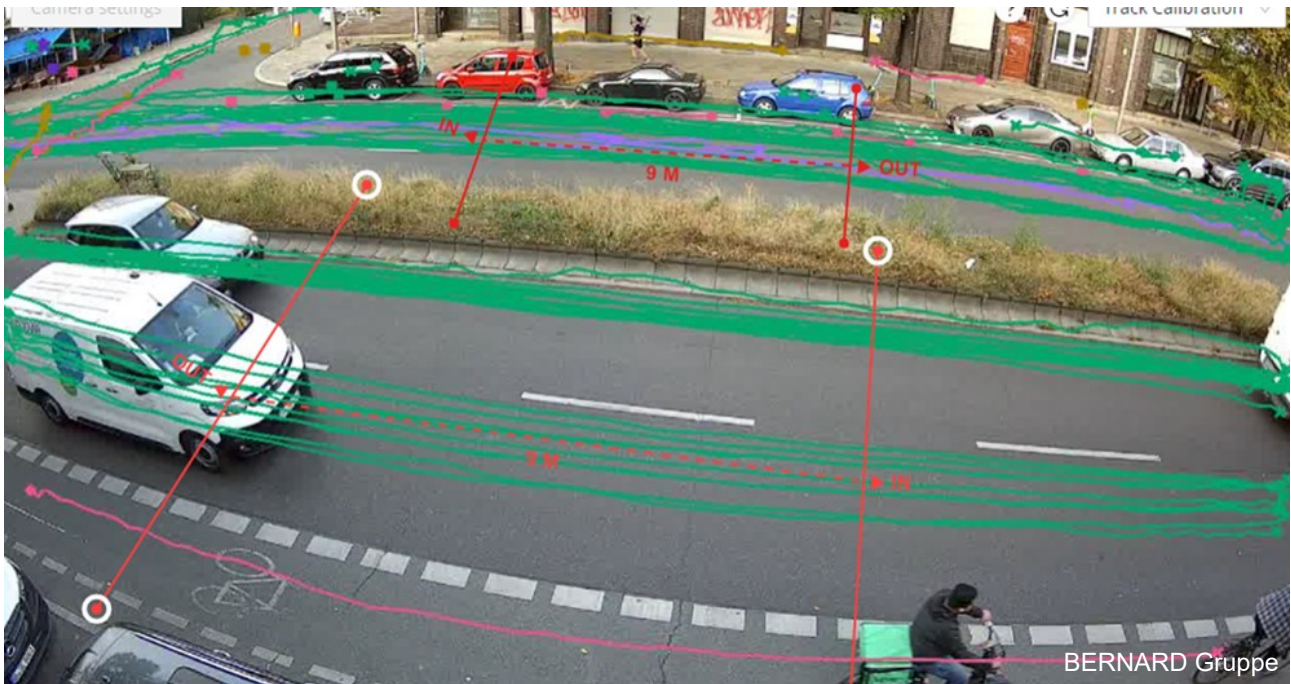


ABBILDUNG 2: BEISPIEL EINER VERKEHRSMENGENERHEBUNG UND GESCHWINDIGKEITSMESSUNG

Die Erhebungen im Zeitraum März bis November umfassten 24 Stunden eines Normalwerktages und erfolgten örtlich vor der Anordnung von Tempo 30, im Abschnitt mit 30 km/h sowie nach Aufhebung der Geschwindigkeitsreduktion (siehe Schema in Abbildung 3). Drei Standorte je Strecke erlaubten die Ableitung räumlicher Geschwindigkeitsprofile und Erkenntnisse darüber, wie deutlich real gefahrene Geschwindigkeiten in Abhängigkeit von der Länge des Abschnittes mit Tempo 30 und weiteren örtlichen Randparametern zurückgehen. Die Messstandorte wurden dabei so gewählt, dass nach der Anordnung bzw. Aufhebung von Tempo 30 Toleranzbereiche verblieben, in denen noch keine Geschwindigkeitsmessungen erfolgten. Dies diente dazu, den Fahrzeugführenden eine zusätzliche Reaktionsmöglichkeit zur Anpassung der Geschwindigkeit an das zulässige Niveau einzuräumen, auch wenn die Anordnung bereits ab dem Standort von Zeichen 274-30 bzw. 274-50 galt. Die Messstandorte wurden ferner so gewählt, dass Beeinflussungen durch Knotenpunkte (z. B. durch Rückstauerscheinungen) bestmöglich minimiert wurden.

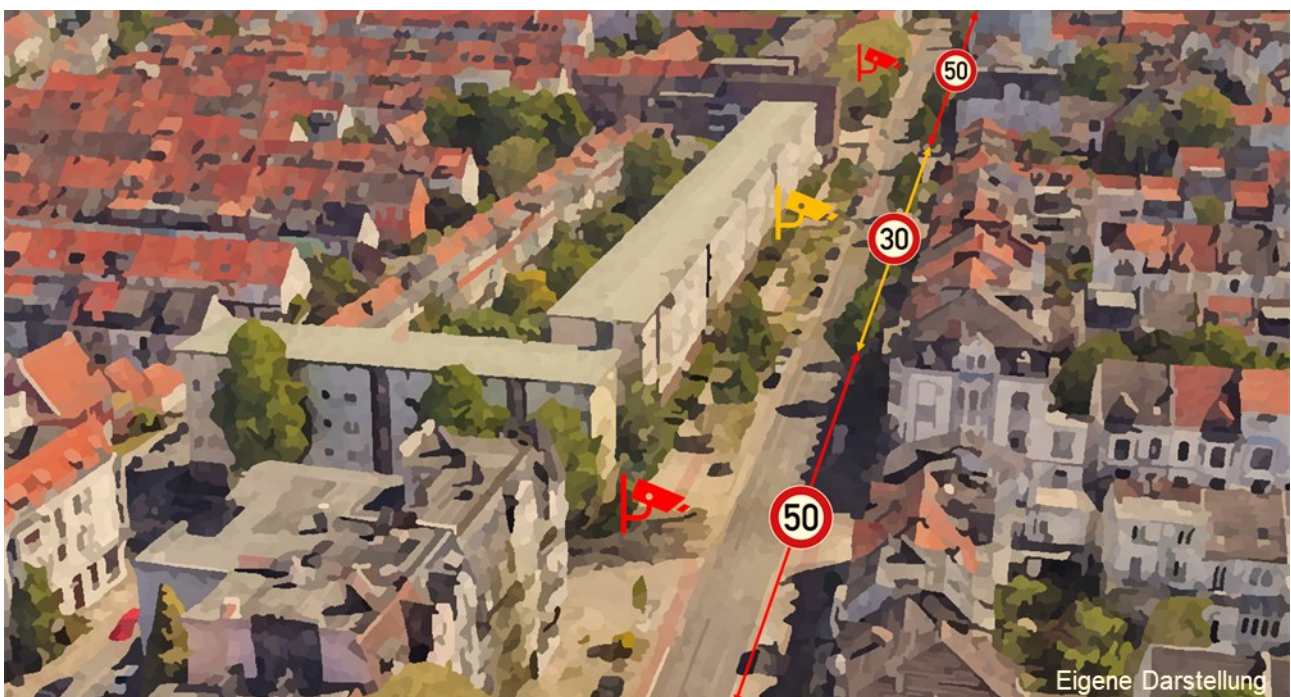


ABBILDUNG 3: SCHEMATISCHES KONZEPT DER VERKEHRSZÄHLUNGEN UND GESCHWINDIGKEITSMESSUNGEN

Die im Zusammenhang mit den Zählungen erfolgte Fahrzeugklassifizierung erlaubte neben den aus den drei Standorten resultierenden räumlichen Geschwindigkeitsprofilen die Ableitung klassenbasierter Profile des Kfz-Verkehrs mit Mittel-, Extrem- und Quantilswerten (z. B. V_{85}). Derartige klassenbasierte Profile können insbesondere im Kontext geringer Verkehrsdichte Bedeutung erlangen, da z. B. Pkw und Krad bei geringer Beeinflussung durch andere Fahrzeuge (z. B. in den Nachstunden unbefristeter Anordnungen) zu höheren Geschwindigkeiten tendieren können. Die klassenbasierten Profile erlaubten im Rahmen nachfolgender Arbeitspakete Erkenntnisse darüber, ob sich ein derartiges Geschwindigkeitsverhalten im Fall des Auftretens im Unfallgeschehen widerspiegelte.

Neben der Detektion der Kfz-Kennwerte ermöglichten die Erhebungen ebenfalls die Zählung des Radverkehrs im Sichtfeld (somit vor allem auf der Fahrbahn) sowie des querenden Fußgängerverkehrs. Es wurde angestrebt, die Erhebungsstandorte in den Abschnitten mit Tempo 30 derart zu wählen, dass belastbare Erkenntnisse für die betrachtungsrelevanten Verkehrsmodi gewonnen werden konnten. Im Fall von Zielkonflikten (z. B. möglichst exakte Geschwindigkeitsmessungen des frei fahrenden Kfz-Verkehrs außerhalb des Einflussbereichs von Knotenpunkten vs. Ermittlung des querenden Fußgängerverkehrs) wurden die Kfz-Messungen priorisiert. Der querende Fußgängerverkehr wurde dann über ergänzende Kurzzeitzählungen und Hochrechnungen auf Stundenwerte ermittelt.

Im Kontext der Erhebungen erfolgte zusätzlich eine Verifizierung der per Luftbild erfassten Randparameter, um bei Abweichungen eine Anpassung der Streckenzuordnung vornehmen zu können. Neben der Parameterverifizierung erfolgte vor Ort eine Dokumentation von Zeichen 274-30 inklusive der Zusatzzeichen.

2.4 Analyse von Floating-Car-Daten

Mittels historischer Floating-Car-Daten (FCD) wurde der Verkehr an den ausgewählten Streckenzügen untersucht. Dies stellt dabei zwar lediglich ein Teilkollektiv der gesamten Verkehrsaufkommen auf den Strecken dar (es erfolgt keine Hochrechnung in FCD erfasster Fahrzeuge auf das Gesamtverkehrsaufkommen), erlaubte jedoch einerseits die Einordnung der eigenen Messungen sowie die Erkennung von Verkehrsverlagerungseffekten, die eine Anordnung von Tempo 30 ggf. mit sich bringt. Die Erkennung von Ausweichrouten war insofern von Bedeutung, als dass mögliche Verkehrsverlagerungen zu einer Verbesserung der Sicherheit auf der HVS mit Tempo 30, aber zu einer Verschlechterung in parallelen HVS oder Nebenstraßen führen könnten.

Da der nutzbare Datensatz lediglich FCD-Fahrzeuge abbildete, musste die Datenbasis kompakt genug gewählt werden, um Verzerrungen durch historische Entwicklungen (zunehmende Verbreitung von FCD-fähigen Fahrzeugen auf den Straßen) zu vermeiden. Sie musste jedoch auch groß genug sein, um Verlagerungseffekte erkennen zu können. Ein Datenbasisumfang von je einem Monat 3 Monate vor und nach dem Zeitpunkt der Anordnung von Tempo 30 (siehe Abbildung 4) wurde als zielführend eingeschätzt.



ABBILDUNG 4: ZEITSTRAHL DER UNTERSUCHTEN FCD-ZEITRÄUME

Die Beurteilung auftretender Verlagerungseffekte berücksichtigten dabei absolute Mengen der Vorher- und Nachher-Datenbasis sowie relative Mengenanteile des Gesamtverkehrsaufkommens der HVS und möglicher Ausweichrouten. Neben dem Aspekt der Erkennung von Verkehrsverlagerungseffekten eröffnete die Nutzung der FCD eine weitere Datenquelle für Geschwindigkeitsinformationen, die ergänzend zu den eigenen Messungen auf den HVS ausgewertet werden konnten. Die FCD ermöglichten die Ausweisung und Visualisierung der mittleren Geschwindigkeiten, des Medians sowie des 85-%-Perzentils für die untersuchten HVS vor und nach Anordnung von Tempo 30.

2.5 Unfalldatenanalyse und Unfallkenngrößenermittlung

Im Anschluss erfolgte die Auswertung der anonymisierten tabellarischen Unfalldaten und der Hergänge sowie die Unfallkenngrößenermittlung. Der Analyse zu Grunde gelegt wurden 3-Jahreszeiträume für die Zeitbereiche vor

und auch möglichst nach Anordnung von Tempo 30. Bei den neuen Anordnungen konnte z. T. nur ein 2-jähriger Nachher-Zeitraum betrachtet werden. Die georeferenzierten Unfalldaten wurden in einem GIS verortet und mit den Untersuchungsstrecken verschnitten. Die Zuordnung zu den Straßenseiten bzw. Fahrtrichtungen erfolgte durch die Auswertung der Hergangsbeschreibungen. Die statistischen Unfalldatenanalysen umfassten neben der detaillierten Betrachtung der Unfälle mit Personenschaden (40 Querschnitte mit eigenen Messungen bzw. 42 Querschnitte insgesamt) ebenfalls eine überblickartige Auswertung von Unfällen mit Personenschaden auf 100 Querschnitten ohne deren genaue Zuordnung zu Fahrtrichtungen bzw. Straßenseiten. Für die Forschungsfrage nicht vordringlich relevante Unfälle (Unfälle, die nicht durch die Anordnung einer reduzierten Geschwindigkeit beeinflusst waren) wurden in der Datenbasis der 42 Querschnitte als nicht-relevant deklariert und ausgefiltert. Zu solchen Unfällen gehörten

- Unfälle ohne Kfz-Beteiligung (z. B. Unfälle zwischen dem Fuß- und Radverkehr),
- Unfälle, bei denen keines der beteiligten Kfz aus einer Richtung kam, in der im Nachherzeitraum T30 galt,
- Unfälle, bei denen keines der am Unfall beteiligten Kfz dem fließenden Verkehr zugeordnet wurde (sondern z. B. ausparkte oder im Kreuzungsbereich rangierte).

Ungefiltert lagen für die 42 Straßenquerschnitte 2.428 Unfälle mit Personenschaden (getötet, schwerverletzt, leichtverletzt) bzw. 357 Unfälle mit schwerem Personenschaden (getötet und schwerverletzt) vor. Als relevant, und durch T30 potenziell adressierbar, wurden 1.342 bzw. 187 eingestuft (55,3 bzw. 52,4 % der Ausgangsgröße). Tabelle 3 zeigt eine Übersicht über die Datenumfänge der Detailanalyse.

Gesamter Streckenzug	Eingangsumfang	Absolut	2.428 U(P)	357 U(SP)
	Übrig nach Filterung	Absolut	1.342 U(P)	187 U(SP)
		Relativ	55,3 %	52,4 %
Nur späterer T30-Abschnitt	Eingangsumfang	Absolut	419 U(P)	54 U(SP)
	Übrig nach Filterung	Absolut	288 U(P)	40 U(SP)
		Relativ	68,7 %	74,1 %

TABELLE 3: FILTERUNGSPROZESS DER UNFÄLLE FÜR 42 STRAßENQUERSCHNITTE

Die Unfalldatenbasis wurde anschließend mit der Streckendatenbank zu einer gemeinsamen Untersuchungsbasis vereint. Die Unfälle wurden dabei hinsichtlich des Zeitpunktes (vor oder nach Anordnung der 30 km/h) und der Örtlichkeit (vor, innerhalb oder nach dem Abschnitt mit Tempo 30) kodiert.

Auf der so geschaffenen Datengrundlage wurde im Anschluss unter zeitlicher (vor/nach Anordnung von Tempo 30) und räumlicher (vor/in/nach dem Bereich mit 30 km/h) Differenzierung die Auswertung der tabellarischen Unfalldaten mit teilkollektivbasierten Auswertungen nach Unfallkategorie, Unfalltyp, Hauptverursacherschaft (Art der Verkehrsbeteiligung), Unfallursachen und weiteren potenziell relevanten Unfalldatenparametern (z. B. Lichtverhältnisse oder Fahrbahnzustand) durchgeführt. Neben der Auswertung der tabellarischen Unfalldaten wurden für die untersuchten Hauptverkehrsstraßen Unfallkenngrößen ermittelt. Dazu gehörten Unfalldichten und auf Basis der durchgeführten Zählungen gebildete und auf den Kfz-Verkehr bezogene Unfallraten. Die Verkehrsmengen wurden auf der Basis von Dauerzählstellen (im direkten Umfeld der T30-Strecken) mittels Faktoren bis zum Jahr 2013 zurückgerechnet (siehe Kapitel 5.1). Zur Bildung der der Unfallkostendichten und Unfallkostenraten wurden die Kostenansätze für innerörtliche Verkehrsstraßen gem. Tabelle 9 des Merkblatts zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen (M Uko) herangezogen. Die Kostensätze mit Preisstand 2009 betragen für Unfälle mit Getöteten oder Schwerverletzten 173.000,0 €, für Unfälle mit Leichtverletzten 14.800,0 €. ¹² Auf differenzierte Kostensätze bei den Unfällen mit Personenschaden wurde Wertgelegt, um Verschiebungen in der Unfallschwere besser erkennen zu können. Das Alter des Preisstandes in den Kostensätzen ist für den Vergleich der Zeiträume nicht ausschlaggebend, da in beiden Zeiträumen der gleiche Ansatz verwendet wurde.

Für die Detailbetrachtung der 42 Straßenquerschnitte ermöglichte die Auswertung der Unfallhergänge eine präzise Zuordnung der Unfälle mit Personenschaden zu Fahrtrichtungen bzw. Straßenseiten und lieferte über die EUSKa-Unfalldatenparameter hinausgehende Informationen zum Kontext eines spezifischen Unfalls. Die statistischen Auswertungen der tabellarischen Unfalldaten gaben Aufschluss über Auffälligkeiten im Unfallgeschehen in

¹² Vgl. FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN 2012a: 41

Teilkollektiven und ermöglichten so Rückschlüsse im Hinblick auf die Auswirkungen einzelner Streckenrandparameter und Parameterkombinationen. Die ermittelten Unfallkenngrößen schufen darüber hinaus Vergleichbarkeit bzgl. der allgemeinen Unfallbelastung und des individuellen Unfallrisikos.

3. LITERATURANALYSE

3.1 Nationale Regelungen zu Tempo 30

Im folgenden Abschnitt werden die rechtlichen Grundlagen zur Anordnung von Tempo 30 in Deutschland erläutert.

3.1.1 Vorgaben aus der (VwV-) Straßenverkehrs-Ordnung

Laut § 3 der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) gilt „*innerhalb geschlossener Ortschaften für alle Kraftfahrzeuge 50 km/h*“.¹³ Die Historie der Anordnungsmöglichkeiten wird im Folgenden chronologisch aufgearbeitet.

- 30 **1985:** Im Jahr 1985 wurde die Zonengeschwindigkeits-Verordnung eingeführt. *„Die Straßenverkehrsbehörden können unter den Voraussetzungen des § 45 der Straßenverkehrs-Ordnung innerhalb geschlossener Ortschaften für abgrenzbare Bereiche, die Straßen gleichartiger Merkmale aufweisen, eine für die gesamte öffentliche Verkehrsfläche dieses Bereichs wirkende Geschwindigkeits-Beschränkung anordnen“*.¹⁴
- 30 **1989:** Mittels der zehnten Verordnung zur Änderung der Straßenverkehrs-Ordnung vom 22.05.1989 wurde die Zonengeschwindigkeits-Verordnung abgelöst und der § 45 der Straßenverkehrs-Ordnung 1 c ergänzt. *„Die Straßenverkehrsbehörden können zur Erhaltung der Ordnung und Sicherheit des Verkehrs, zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm und Abgasen sowie zur Unterstützung einer geordneten städtebaulichen Entwicklung im Einvernehmen mit der Gemeinde innerhalb geschlossener Ortschaften für abgrenzbare Bereiche mit Straßen gleichartiger Merkmale, insbesondere in Wohngebieten, durch Zeichen 274.1 und 274.2 eine für die gesamte öffentliche Verkehrsfläche dieses Bereichs wirkende Geschwindigkeitsbeschränkung von 30 km/h anordnen“*.¹⁵
- 30 **2000:** Am 11. Dezember 2000 wurde in der dreiunddreißigsten Verordnung zur Änderung straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften (33. ÄndVStVR) der § 45 1c geändert. *„Die Straßenverkehrsbehörden ordnen ferner innerhalb geschlossener Ortschaften, insbesondere in Wohngebieten und Gebieten mit hoher Fußgänger- und Fahrradverkehrsdichte sowie hohem Querungsbedarf, Tempo 30-Zonen im Einvernehmen mit der Gemeinde an. Die Zonen-Anordnung darf sich weder auf Straßen des überörtlichen Verkehrs (Bundes-, Landes- und Kreisstraßen) noch auf weitere Vorfahrtstraßen (Zeichen 306) erstrecken. Sie darf nur Straßen ohne Lichtzeichen geregelte Kreuzungen oder Einmündungen, Fahrstreifenbegrenzungen (Zeichen 295), Leitlinien (Zeichen 340) und benutzungspflichtige Radwege (Zeichen 237, 240, 241 oder Zeichen 295 in Verbindung mit Zeichen 237) umfassen. An Kreuzungen und Einmündungen innerhalb der Zone muss grundsätzlich die Vorfahrtregel nach § 8 Abs. 1 Satz 1 („rechts vor links“) gelten. Abweichend von Satz 3 bleiben vor dem 1. November 2000 angeordnete Tempo 30-Zonen mit Lichtzeichenanlagen zum Schutz der Fußgänger zulässig“*.¹⁶

Zusätzlich wurde der Absatz 9 Satz 2 folgendermaßen gefasst: *„Abgesehen von der Anordnung von Tempo 30-Zonen nach Absatz 1c oder Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen nach Absatz 1d dürfen insbesondere Beschränkungen und Verbote des fließenden Verkehrs nur angeordnet werden, wenn auf Grund der besonderen örtlichen Verhältnisse eine Gefahrenlage besteht, die das allgemeine Risiko einer Beeinträchtigung der in den vorstehenden Absätzen genannten Rechtsgüter erheblich übersteigt“*.¹⁷

Weiterführend wurde § 39 der Absatz 1a ergänzt *„Innerhalb geschlossener Ortschaften ist abseits der Vorfahrtstraßen (Zeichen 306) mit der Anordnung von Tempo 30-Zonen zu rechnen“*.¹⁸

- 30 **2012:** Im Jahr 2012 initiierte eine europäische Bürgerinitiative ein Volksbegehren beim Europaparlament im Hinblick auf Tempo 30, das jedoch nicht die erforderliche Stimmenzahl erreichte.¹⁹
- 30 **2016/2017:** Seit der Dezember 2016 veröffentlichten Novelle der StVO ist das Anordnen von Tempo 30 auf Straßen möglich, sofern im unmittelbaren Straßenraum Kindergärten, Kindertagesstätten,

¹³ Vgl. STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG (StVO) 2020: § 3 Abs. 3

¹⁴ Vgl. ZONENGESCHWINDIGKEITS-VERORDNUNG 1985: zu § 1

¹⁵ Vgl. ZEHNTE VERORDNUNG ZUR ÄNDERUNG DER STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG 1989: zu § 45 Absatz 1c

¹⁶ Vgl. 33. ÄNDVStVR 2000: zu § 45 Absatz 1c

¹⁷ Vgl. ebd.: zu § 45 Absatz 9 Satz 2

¹⁸ Vgl. ebd.: zu § 39 Absatz 1

¹⁹ Vgl. JENSEN 2013: o.S.

allgemeinbildenden Schulen, Förderschulen, Alten- und Pflegeheimen oder Krankenhäuser angesiedelt sind.²⁰ Nach der VwV-StVO zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit 13 XI. gilt dabei, dass die Gebäude und Einrichtungen einen direkten Zugang zur Straße besitzen müssen oder im Umfeld einen hohen Ziel- und Quellverkehr aufweisen. Die streckenbezogene Anordnung ist auf maximal 300 m Länge zu beschränken, die unterschiedlichen Fahrtrichtungen können bei der Anordnung gesondert betrachtet werden. Die Reduktion der Geschwindigkeit ist, „soweit Öffnungszeiten (einschließlich Nach- und Neben-nutzungen) festgelegt wurden, auf diese zu beschränken“.²¹ Zur Vermeidung von unnötigem Beschleunigen und Abbremsen können Lücken mit einer Länge von bis zu 300 m zwischen lokal angeordneten Tempo-30-Bereichen geschlossen werden. Der Verstetigung des Verkehrsflusses wird dabei ebenfalls eine förderliche Wirkung auf die Verkehrssicherheit sowie ein Beitrag zur Reduzierung verkehrlich induzierter Emissionen attestiert.²² Die Möglichkeit zur einfacheren Festlegung von Tempolimits von 30 km/h auch auf klassifizierten Straßen innerhalb von geschlossenen Ortschaften vor Schulen, Kindergärten, Altenheimen und Krankenhäusern wurde durch die Erste Verordnung zur Änderung der Straßenverkehrs-Ordnung (BGBl I Nr. 59, S. 2848) erweitert, indem der § 45 Absatz 9 StVO um die Nummer 6 ergänzt wurde.²³ Es gilt „Innerhalb geschlossener Ortschaften ist die Geschwindigkeit [an sensiblen Einrichtungen] ... in der Regel auf Tempo 30 km/h zu beschränken...“.²⁴

- 30 **2023:** Am 21.06.2023 veröffentlichte das Bundesministerium für Digitales und Verkehr einen Gesetzentwurf zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes. Dazu sollte in der StVO die Anordnung von Tempo 30 an „Spielplätzen, hochfrequentierten Schulwegen, Fußgängerüberwegen und Streckenabschnitten bis zu 500 Metern zwischen zwei Tempo 30-Strecken [ermöglicht werden], damit der Verkehr besser fließen kann“.²⁵
- 30 **2024:** Mit der Straßenverkehrs-Ordnung vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 2. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 299) geändert worden ist, wurden die Möglichkeit der Anordnung von Tempo 30 erleichtert. Im § 45 Absatz 9 Nummer 4 ist fortan die Anordnung von Tempo 30 „auf Streckenabschnitten von bis zu 500 Metern zwischen zwei Tempo 30-Strecken“²⁶ zwischen zwei Tempo 30-Strecken möglich. Zudem wurde die Anordnung in weiteren Bereichen ermöglicht: „innerörtlichen streckenbezogenen Geschwindigkeitsbeschränkungen von 30 km/h (Zeichen 274) nach Absatz 1 Satz 1 auf Straßen des überörtlichen Verkehrs (Bundes-, Landes- und Kreisstraßen) oder auf weiteren Vorfahrtstraßen (Zeichen 306) im unmittelbaren Bereich von an diesen Straßen gelegenen **Fußgängerüberwegen, Kindergärten, Kindertagesstätten, Spielplätzen, hochfrequentierten Schulwegen, allgemeinbildenden Schulen, Förderschulen, Alten- und Pflegeheimen, Einrichtungen für Menschen mit Behinderungen oder Krankenhäusern**“²⁷
- 30 **2025:** In der aktuell gültigen Fassung der VwV-StVO vom 3. April 2025 wurde nun ebenfalls „Spielplätzen“, „Einrichtungen für Menschen mit Behinderungen (z. B. Wohnheime, Tageseinrichtungen oder Werkstätten)“ und „Hochfrequentierte Schulwege sind Straßenabschnitte, die innerhalb eines Stadt- oder Dorfteils eine Bündelungswirkung hinsichtlich der Wege zwischen Wohngebieten und allgemeinbildenden Schulen haben. Diese Wege können auch im Zusammenhang mit der Nutzung des ÖPNV bestehen. Ihre Lage ist begründet darzulegen. Sie kann sich auch aus Schulwegplänen ergeben, die von den betroffenen Schulen und der zuständigen Straßenverkehrsbehörde sowie ggf. Polizei und Straßenbaubehörde erarbeitet wurden“ ergänzt, ebenso wie der Lückenschluss von 500 m.²⁸

3.1.2 BImSchG

Die EU-Umgebungs-lärmrichtlinie ist über das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG §§ 47 a - f) und die Verordnung zur Lärmkartierung (34. BImSchV (Bundes-Immissionsschutzverordnung)) in nationales Recht umgesetzt.

²⁰ Vgl. ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG 2021a: zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit 13 XI.

²¹ Vgl. ebd.

²² Vgl. ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG 2021a zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit 13 XII.

²³ Vgl. BUNDESRAT 2017: 7–8

²⁴ Vgl. ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG 2021b: zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit 13 XI.

²⁵ Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR DIGITALES UND VERKEHR 2023: o.S.

²⁶ Vgl. STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG (StVO) 2024: § 45 Absatz 9 Nummer 4

²⁷ Vgl. ebd.: § 45 Absatz 9 Nummer 6

²⁸ Vgl. ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG 2025a: zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit 13 und 14

Mit Hilfe des Gesetzes zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) waren Behörden verpflichtet, Lärmaktionspläne (LAP) bis Juli 2008 aufstellen, um Lärmprobleme und -auswirkungen zu bekämpfen.²⁹ Dies gilt für „Orte in der Nähe der Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über sechs Millionen Kraftfahrzeugen pro Jahr...“³⁰ und für „Ballungsräume mit mehr als 250 000 Einwohnern“³¹. „Gleiches gilt bis zum 18. Juli 2013 für sämtliche Ballungsräume sowie für sämtliche Hauptverkehrsstraßen“³². „Die Lärmaktionspläne werden bei bedeutsamen Entwicklungen für die Lärmsituation, ansonsten jedoch alle fünf Jahre nach dem Zeitpunkt ihrer Aufstellung überprüft und erforderlichenfalls überarbeitet“³³. Ein Rechtsgutachten der Deutschen Umwelthilfe e.V. beschäftigte sich mit den rechtlichen Möglichkeiten der Anordnung von Tempo 30. Wenn ein rechtmäßig aufgestellter Lärmaktionsplan eine Pflicht zur Anordnung von 30 km/h enthält, sind Straßenverkehrsbehörden an die Vorgaben des LAP gebunden.³⁴

3.1.3 Regelwerke der FGSV

Die FGSV veröffentlichte bislang keine Regelwerke, Hinweispapiere oder Wissensdokumente explizit zum Thema Tempo-30. Im Folgenden werden einige Erwähnungen mit Berührungspunkten zu Hauptverkehrsstraßen übersichtlich zusammengestellt.

Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06)

- 30 Die Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen definieren zwar keine Anforderungen für die Anordnung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen, beschreiben jedoch mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit verbundene Aspekte. So erfordert Tempo 30 z. B. deutlich geringere Haltesichtweiten an Querungsstellen und kleinere Sichtfelder aus untergeordneten Knotenpunktarmen.³⁵ Es wird erwähnt, dass T30 in vielen Fällen der Kategoriegruppe ES (Erschließungsstraßen) zugeordnet wird.³⁶

Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA 2015)

- 30 In der RiLSA werden Übergangszeiten ($t_{G,SB}$) für ÖPNV-Fahrzeuge definiert. Bei einer Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 30 km/h wird die $t_{G,SB}$ bei Straßenbahnen von 6 s auf 4 s reduziert.³⁷ Die Überfahrzeit einer Straßenbahn bei Geschwindigkeiten ≤ 30 km/h liegt bei 3 s, im Korridor von 30 bis ≤ 50 km/h bei 5 s.³⁸

Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015)

- 30 Das HBS geht nicht explizit auf Tempo 30 ein, es wird lediglich in einem Disclaimer gekennzeichnet, dass das HBS Teil S auf angebauten HVS mit $V_{zul} = 50$ km/h gilt und die verbundenen Verfahren auch auf angebauten Straßen mit „besonders schutzbedürftigen Bereichen“ bei Tempo 30 Anwendung finden.³⁹

Empfehlungen zur Anwendung und Weiterentwicklung von FGSV-Veröffentlichungen im Bereich Verkehr zur Erreichung von Klimaschutzzielen (E Klima 2022)

- 30 Im Jahr 2022 veröffentlichte die FGSV ein R2-Dokument zu klimarelevanten Vorgaben und Grundsätzen, die bei der Straßenplanung und dem Straßenbetrieb zur Anwendung kommen sollen. Es wird nicht explizit auf Tempo 30 eingegangen, jedoch wird einer reduzierten, homogenen Geschwindigkeit zugesprochen, in

²⁹ Vgl. GESETZ ZUM SCHUTZ VOR SCHÄDLICHEN UMWELTEINWIRKUNGEN DURCH LUFTVERUNREINIGUNGEN, GERÄUSCHE, ERSCHÜTTERUNGEN UND ÄHNLICHE VORGÄNGE 1974a: § 47d

³⁰ Vgl. GESETZ ZUM SCHUTZ VOR SCHÄDLICHEN UMWELTEINWIRKUNGEN DURCH LUFTVERUNREINIGUNGEN, GERÄUSCHE, ERSCHÜTTERUNGEN UND ÄHNLICHE VORGÄNGE 1974b: § 47d Absatz 1 1.

³¹ Vgl. ebd.: § 47d Absatz 1 2.

³² Vgl. ebd.: § 47d Absatz 1 Satz 2

³³ Vgl. ebd.: § 47d Absatz 1 (5)

³⁴ Vgl. KLINGER/ERNST 2022: 26f

³⁵ Vgl. FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN 2012b: 124f

³⁶ Vgl. ebd.: 13

³⁷ Vgl. FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN 2015a: 21

³⁸ Vgl. ebd.: 24

³⁹ Vgl. FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN 2015b: S3-6

Kombination mit einer guten LSA-Steuerung die Anzahl der Kfz-Halte und Beschleunigungsvorgänge zu reduzieren und den benötigten Energieverbrauch (und die Treibhausgas-Emissionen) zu mindern.⁴⁰

H EU-Umweltgesetzgebung - Teil 1: Luftreinhalteplanung (2011)

- 30 Die FGSV schreibt in einem Hinweispapier zur EU-Umweltgesetzgebung, dass die Geschwindigkeitsreduktion (30 km/h) auf Hauptverkehrsstraßen Emissionen von Abgas, Abrieb und Aufwirbelungen vermindern kann, sofern ein stetiger Verkehrsfluss erreicht wird und Beschleunigungsvorgänge gedämpft werden. Diese Aussage beruht laut der FGSV auf den Erkenntnissen verschiedener Studien. Im gleichen Zuge wird aber auf das Fehlen von Verfahren zur Abbildung lufthygienischer Effekte hingewiesen.⁴¹

H EU-Umweltgesetzgebung - Teil 2: Lärmaktionsplan (2011)

- 30 Im zweiten Teil des Hinweispapiers werden die Auswirkungen von einer Geschwindigkeitsreduktion auf die Lärmbelastung beleuchtet. Das Herabsenken auf Tempo 30 kann durch eine Verstetigung des Kfz-Verkehrs den Mittelungspegel um bis zu 1,5 dB(A) senken und den Maximalpegel um bis zu 4 dB(A). Als geeignete Maßnahmen werden dazu auf 30 km/h programmierte Koordinierungen (Grüne Welle) aufgeführt.⁴²

H Kinder in der Verkehrsplanung (2010)

- 30 Das Hinweispapier Kinder in der Verkehrsplanung stellt die Nutzungsansprüche von Kindern in den Fokus. Merkmale attraktiver Netze aus der Kinder-Perspektive sind geringe Kfz-Geschwindigkeiten, abschnittsweise auch Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen bei hoher Querungshäufigkeit sowie in Sektionen mit sensibler Nutzung wie Schulen, Kindertagesstätten etc.⁴³

3.2 Internationale Regelungen zu Tempo 30

3.2.1 Europäischer Kontinent – D-A-CH-L-Raum

Österreich

Laut § 20 (2) der österreichischen StVO darf der Kfz-Verkehr innerorts nicht schneller als 50 km/h fahren.⁴⁴ Mit Hilfe des Paragraphen 43 ist es möglich, die zulässige Höchstgeschwindigkeit zu reduzieren, „wenn und insoweit es die Sicherheit, Leichtigkeit oder Flüssigkeit des sich bewegenden oder die Ordnung des ruhenden Verkehrs, die Lage, Widmung, Pflege, Reinigung oder Beschaffenheit der Straße, die Lage, Widmung oder Beschaffenheit eines an der Straße gelegenen Gebäudes oder Gebietes oder wenn und insoweit es die Sicherheit eines Gebäudes oder Gebietes und/oder der Personen, die sich dort aufhalten, erfordert“.⁴⁵

Ebenso wird mit § 20 (3) folgendes ermöglicht: „Für Zeiten, während derer eine besondere Verkehrsdichte zu erwarten ist, oder zur Durchführung wissenschaftlicher Untersuchungen unter den im Abs. 3a genannten Voraussetzungen kann der Bundesminister für Verkehr, Innovation und Technologie durch Verordnung für alle oder bestimmte Straßen bestimmen, daß die Lenker aller oder bestimmter Fahrzeugarten für die Dauer der besonderen Verkehrsdichte oder der Untersuchungen nicht schneller als mit einer unter Bedachtnahme auf die Verkehrssicherheit oder nach dem Zweck der Maßnahme bestimmten Fahrgeschwindigkeit fahren dürfen. Zur Durchführung wissenschaftlicher Untersuchungen dürfen solche Geschwindigkeitsbeschränkungen nur im unbedingt nötigen Ausmaß und höchstens für die Dauer eines Jahres verordnet, und es dürfen für den gleichen Zweck solche Untersuchungen nicht vor Ablauf von fünf Jahren wiederholt werden“⁴⁶. Dazu muss die Untersuchung im „überwiegenden Interesse des Straßenverkehrs gelegen“ sein (Ursachen von Straßenverkehrsunfällen und Untersuchungen über die Lärm- und Schadstoffemissionen).

⁴⁰ Vgl. FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESSEN 2022: 15

⁴¹ Vgl. FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESSEN 2011a: 21

⁴² Vgl. FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESSEN 2011b: 38

⁴³ Vgl. FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESSEN 2010: 24

⁴⁴ Vgl. STRAßENVERKEHRSDRITTUNG (ÖSTERREICH) 1960: § 20 (2)

⁴⁵ Vgl. ebd.: § 43 (1) b)

⁴⁶ Vgl. ebd.: § 20 (3)

An Abschnitten vor sensiblen Einrichtungen kann T30 zur Erhöhung der Verkehrssicherheit angeordnet werden. „Die Behörde kann in Ortsgebieten in Bereichen mit besonderem Schutzbedürfnis wie zB Schulen, Kindergärten, Freizeiteinrichtungen, Krankenhäusern oder Senioreneinrichtungen die gemäß § 20 Abs. 2 erlaubte Höchstgeschwindigkeit verringern, sofern die Maßnahme zur Erhöhung der Verkehrssicherheit insbesondere von Fußgängern oder Radfahrern geeignet ist.“⁴⁷

Ferner ermöglicht § 20. Absatz 2a das Absenken der Höchstgeschwindigkeit „für ein gesamtes Ortsgebiet zur Erhöhung der Verkehrssicherheit oder zur Fernhaltung von Gefahren oder Belästigungen, insbesondere durch Lärm, Geruch oder Schadstoffe und zum Schutz der Bevölkerung oder der Umwelt oder aus anderen wichtigen Gründen“⁴⁸

Schweiz

Gemäß Artikel 108 der Signalisationsverordnung kann auf Straßen eine Geschwindigkeitsreduktion angeordnet werden: „Zur Vermeidung oder Verminderung besonderer Gefahren im Strassenverkehr, zur Reduktion einer übermäßigen Umweltbelastung oder zur Verbesserung des Verkehrsablaufs kann die Behörde oder das ASTRA für bestimmte Strassenstrecken Abweichungen von den allgemeinen Höchstgeschwindigkeiten (Art. 4a VRV) anordnen“⁴⁹. Es gilt, dass

- 30 „eine Gefahr nur schwer oder nicht rechtzeitig erkennbar und anders nicht zu beheben ist“
- 30 „bestimmte Strassenbenützer eines besonderen, nicht anders zu erreichenden Schutzes bedürfen“
- 30 „auf Strecken mit grosser Verkehrsbelastung der Verkehrsablauf verbessert werden kann“
- 30 „dadurch eine im Sinne der Umweltschutzgesetzgebung übermässige Umweltbelastung (Lärm, Schadstoffe) vermindert werden kann. Dabei ist der Grundsatz der Verhältnismässigkeit zu wahren“⁵⁰
- 30 Es ist dabei ein Gutachten vorzulegen, das abklärt, ob die Maßnahme zwecks- und verhältnismässig ist und ob die Maßnahme auf die Hauptverkehrszeit zu beschränken ist.⁵¹

Laut Art. 2a Satz 6 Zonensignalisation kann eine Hauptverkehrsstraße mit Tempo 30 in eine Tempo-30-Zone einbezogen werden.⁵²

Am 24.08.2022 beschloss der Schweizer Bundesrat, dass Tempo-30-Zonen auf nicht verkehrsorientierten Straßen ab Januar 2023 ohne Gutachten angeordnet werden können. Als Grund für die Anordnung kann ab sofort auch die Schaffung einer erhöhten Lebensqualität zählen. Jedoch besteht weiterhin Tempo 50 als Standardgeschwindigkeit auf verkehrsorientierten Straßen.⁵³

Liechtenstein

„Zur Vermeidung oder Verminderung besonderer Gefahren im Strassenverkehr, zur Reduktion einer übermäßigen Umweltbelastung oder zur Verbesserung des Verkehrsablaufs kann das Amt für Tiefbau und Geoinformation für bestimmte Strassenstrecken Abweichungen von den allgemeinen Höchstgeschwindigkeiten“⁵⁴ anordnen, „wenn eine Gefahr nur schwer oder nicht rechtzeitig erkennbar und anders nicht zu beheben ist“⁵⁵, „bestimmte Strassenbenützer eines besonderen, nicht anders zu erreichenden Schutzes bedürfen“⁵⁶, „auf Strecken mit grosser Verkehrsbelastung der Verkehrsablauf verbessert werden kann“⁵⁷ oder „durch eine im Sinne der Umweltschutzgesetzgebung übermässige Umweltbelastung (Lärm, Schadstoffe) vermindert werden kann. Dabei ist der Grundsatz der Verhältnismässigkeit zu wahren“⁵⁸.

⁴⁷ Vgl. ebd.: § 43 (4a)

⁴⁸ Vgl. ebd.: § 20 (2a)

⁴⁹ Vgl. SIGNALISATIONSVERORDNUNG 1979: Art. 108 Satz 1

⁵⁰ Vgl. ebd.: Art. 108 Satz 2

⁵¹ Vgl. ebd.: Art. 108 Satz 4

⁵² Vgl. ebd.: Art. 2a Satz 6

⁵³ Vgl. DER BUNDESRAT (SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT) 2022: o.S.

⁵⁴ Vgl. SSV (LIECHTENSTEIN) 2022: Art. 98 1)

⁵⁵ Vgl. ebd.: Art. 98 Satz 2 a)

⁵⁶ Vgl. ebd.: Art. 98 Satz 2 b)

⁵⁷ Vgl. ebd.: Art. 98 Satz 2 c)

⁵⁸ Vgl. ebd.: Art. 98 Satz 2 d)

Über ein Gutachten kann abgeklärt werden, ob die Maßnahme nötig, zweck- und verhältnismäßig ist und ob die Anordnung auf die Hauptverkehrszeiten beschränkt werden kann.⁵⁹

Nach Art. 2a der Strassensignalisationsverordnung (SSV) kann eine Hauptverkehrsstraße mit Tempo-30-Anordnung bei entsprechenden Voraussetzungen laut Art. 98 in eine Tempo-30-Zone eingegliedert werden.⁶⁰ Eine Tempo-30-Zone zeichnet sich aus durch Straßen in „*Quartieren oder Siedlungsbereichen, auf denen besonders vorsichtig und rücksichtsvoll gefahren werden muss.*“⁶¹

3.2.2 Europäischer Kontinent

Spanien

In Spanien wurde im November 2020 ein neues Gesetz eingeführt, dass die Geschwindigkeit auf Hauptverkehrsstraßen regelt. Auf Fahrbahnen mit zwei oder mehr Richtungsfahstreifen gilt weiterhin 50 km/h, angebaute innerörtliche Straßen mit nur einem Richtungsfahstreifen sind fortan mit Tempo 30 zu beschränken (wenn Gehwege mit Borden separiert sind).⁶² Sind keine Borde vorhanden, so gilt Tempo 20.⁶³ In Spanien begründet die Dirección General de Tráfico (Generaldirektion für Verkehr) ihre Informationskampagne zu Tempo 30 damit, dass die Wahrscheinlichkeit eines Fußgängerunfalls mit Todesfolge bei 30 km/h bei 15,0 % liegt. Geschwindigkeiten ab Tempo 50 erhöhen die Wahrscheinlichkeit auf 85,0 %.⁶⁴

Griechenland

Mit der im Juni 2025 in Kraft getretenen Aktualisierung der Straßenverkehrsordnung wurde festgelegt, dass ein stadtweites Tempolimit von 30 km/h auf allen Straßen mit einem Richtungsfahstreifen (analog zur spanischen Regelung) gilt.⁶⁵

Vereinigtes Königreich

Vor dem Jahr 1991 gab es im Vereinigten Königreich keine 20-mph-Strecken. Die ersten drei Geschwindigkeitsbegrenzungen wurden im Januar 1991 eingeführt und bis zum Jahr 1999 stieg die Zahl auf 450. Bis Juni 1999 war eine ausdrückliche Genehmigung des Staatssekretärs erforderlich.⁶⁶ Die Einführung von Tempo-20-Zonen sollte dem Problem von Unfällen mit zu Fuß gehenden Kindern in und um Wohngebiete herum begegnen und war bis zum Jahr 1999 auf diese Gebiete beschränkt.⁶⁷ Im Jahr 2013 legte das Department for Transport (DfT) ein überarbeitetes Regelwerk für die Festlegung lokaler Geschwindigkeitsbegrenzungen vor.⁶⁸ Der Leitfaden besagt, dass die Behörden Geschwindigkeitsbegrenzungen von 20 mph in Gebieten einführen können, in denen die örtlichen Bedürfnisse und Bedingungen darauf hindeuten, dass die derzeitige Geschwindigkeitsbegrenzung zu hoch ist. Der Leitfaden ermöglicht es den Verkehrsbehörden, im Laufe der Zeit die Einführung weiterer Geschwindigkeitsbegrenzungen und -zonen von 20 mph zu erwägen. Wenn der Nutzen für den Fuß- und Radverkehr die längeren Fahrzeiten des Kfz-Verkehrs überwiegt, kann auf Hauptverkehrsstraßen 20 mph angeordnet werden.⁶⁹

Abschnitt 81(1) des Road Traffic Regulation Act 1984 sieht vor, dass es nicht rechtmäßig ist, ein Kraftfahrzeug auf einer restricted Road mit einer Geschwindigkeit von mehr als 30 mph zu fahren. Gemäß Section 81(2) kann die nationale Behörde die in Subsection (1) festgelegte Geschwindigkeit durch Verordnung erhöhen oder verringern. Die **walisischen** Minister (nationale Behörde) erließen zu September 2023 die dahingehende Verordnung (Section 142(1)).⁷⁰ Die Waliser Regierung gab im Jahr 2022 bekannt, dass ab dem 17. September 2023 auf restricted Roads (definiert als Straßen mit Straßenbeleuchtungsanlagen, die nicht mehr als 200 Yards (183m) voneinander entfernt

⁵⁹ Vgl. ebd.: Art. 98 Satz 4

⁶⁰ Vgl. ebd.: Art. 2a Satz 6

⁶¹ Vgl. ebd.: Art. 22a

⁶² Vgl. GONZALO-ORDEN U. A. 2021: 1

⁶³ Vgl. EUROPEAN COMMISSION 2020: o.S.

⁶⁴ Vgl. DIRECCION GENERAL DE TRAFICO 2021: 9

⁶⁵ Vgl. NATIONAL ROAD SAFETY OBSERVATORY : o.S.

⁶⁶ Vgl. DEPARTMENT FOR TRANSPORT 1999: 1

⁶⁷ Vgl. ebd.: 1f

⁶⁸ Vgl. DEPARTMENT FOR TRANSPORT 2013: o.S.

⁶⁹ Vgl. ATKINS U. A. 2018: 15

⁷⁰ Vgl. WELSH PARLIAMENT o.J.: 1

sind) die Geschwindigkeit von 30 mph auf 20 mph reduziert wird.⁷¹ Generell soll die Länge von Geschwindigkeitsbereichen in Wales mindestens 600 m betragen, bei niedrigeren Geschwindigkeiten kann diese auf 400 m eingekürzt werden, an reinen Erschließungsstraßen auf mindestens 300 m.⁷²

Laut der Waliser Regierung wären 30 mph auf Straßenabschnitten, auf denen eine erhebliche Nachfrage von Fuß- und Radverkehr besteht, nicht angebracht, wie z. B.:

- a. in einem Umkreis von 100 m um eine Bildungseinrichtung (z. B. Kindergärten, Grundschulen, weiterführende Schulen und Hochschulen)
- b. im Umkreis von 100 m um eine Gemeinschaftseinrichtung
- c. im Umkreis von 100 m um eine medizinische Einrichtung, z. B. Krankenhäuser, Arztpraxen usw.
- d. wenn die Zahl der Wohn- und/oder Einzelhandelsgebäude, die unmittelbar an eine Straße grenzen, mehr als 20 Objekte pro km beträgt⁷³

Hingegen Kriterien, die für eine Anordnung von 30 mph sprechen könnten, sind:

- a. Hauptverkehrsstraßen oder strategische Straßen außerhalb von Stadt-/Dorfzentren
- b. Straßen außerhalb von Gebieten mit hoher Bevölkerungsdichte und abseits von anderen Orten, die häufig von Fuß- und Radverkehr genutzt werden
- c. Straßen mit sehr geringer Bebauungsdichte oder sehr wenigen Häusern (weniger als 20 Häuser pro km)
- d. Straßen mit Wohn- und Einzelhandelsgebäuden nur auf einer Seite und ohne die Notwendigkeit, die Straße zu überqueren, um Dienstleistungen oder Einrichtungen zu erreichen (oder wenn sichere Übergänge vorhanden sind oder zur Verfügung gestellt werden, wie im Active Travel Act Guidance).⁷⁴

Gründe für höhere Geschwindigkeiten sieht die Waliser Regierung in den Punkten:

- 3.2.1. Verkürzungen der Reisezeiten können erhebliche soziale, wirtschaftliche und betriebliche Vorteile bringen. Die Bewertung dieser Vorteile erfordert eine sorgfältige Abwägung der Bedeutung der Strecke und der erwarteten Fahrzeiteinsparungen für die wichtigsten Nutzenden.⁷⁵
- 3.2.2. Der potenzielle Nutzen einer höheren Geschwindigkeitsbegrenzung für eine Straße sollte
 - a. die Bedeutung der Strecke als Bewegungskorridor für den Kraftverkehr sein
 - b. in den erwarteten Fahrzeiteinsparungen liegen, insbesondere für Linienbusverkehr, Güterverkehr und anderen Diensten (insbesondere für Krankenwagen, die nicht zu Notfällen gerufen werden, sowie für Einsatzkräfte, wie z. B. Ersthelfende, Feuerwehr oder Sozialarbeitende)⁷⁶

Gründe für niedrigere Geschwindigkeiten sieht die Waliser Regierung in den Punkten:

- a. Auswirkungen auf die Sicherheit des Fuß-, Rad- und Kfz-Verkehrs: Eine Anhebung der Höchstgeschwindigkeit wird sich negativ auswirken (z. B. Sicherheit, Schwierigkeiten für zu Fuß Gehende beim Überqueren von Straßen, potenzielle Hemmnisse für das Gehen und Fahrradfahren und potenziell negative Folgen für die körperliche und geistige Gesundheit), insbesondere aufgrund des eindeutigen Zusammenhangs zwischen Aufprallgeschwindigkeit und der Häufigkeit und Schwere von Unfällen.⁷⁷
- b. Unfalldaten: Eine hohe Häufigkeit von Zusammenstößen und Unfällen (bei einer früheren Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 mph) würde die Rechtfertigung für eine Anhebung der Geschwindigkeitsbegrenzung verringern. Das Fehlen von Kollisionen in der Vergangenheit sollte jedoch nicht automatisch ein höheres Tempolimit rechtfertigen, da Fuß- und Radverkehr durch hohe Geschwindigkeiten abgeschreckt worden sein könnten.⁷⁸
- c. Bewertung des Kollisionsrisikos: Bei der Bewertung des Kollisionsrisikos sollten die Anzahl der Fuß- und Radverkehrswege, auch zu Freizeit Zwecken, und das Kollisionsrisiko unter Berücksichtigung des Verkehrsflusses berücksichtigt werden. Dies kann vor allem durch Faktoren bestimmt werden, wie z. B., ob es

⁷¹ Vgl. ebd.

⁷² Vgl. **WELSH GOVERNMENT** 2024a: 4.6.2

⁷³ Vgl. ebd.: 4.2.1

⁷⁴ Vgl. ebd.: 4.2.2

⁷⁵ Vgl. ebd.: 3.2.1

⁷⁶ Vgl. ebd.: 3.2.2

⁷⁷ Vgl. ebd.: 3.3.1 a.

⁷⁸ Vgl. ebd.: 3.3.1 b.

Reiseziele für den Fuß- und Radverkehr gibt und ob die Route ein wichtiger Korridor für die Verkehrsteilnehmenden ist (z. B. ein öffentliches Wegerecht oder eine Route, die in der „*Active Travel Network Map*“ ausgewiesen ist).⁷⁹

- d. Gefühlte Sicherheit und gemeinschaftlicher Zusammenhalt: Höhere Geschwindigkeiten können zu realen und vermeintlichen Gefahren führen, die Orte weniger attraktiv machen und den Zusammenhalt und die Interaktion in der Gemeinschaft behindern.⁸⁰
- e. Luftqualität: Höhere Geschwindigkeiten haben das Potenzial, Menschen davon abzuhalten, zu Fuß zu gehen oder mit dem Fahrrad zu fahren, was zu einer stärkeren Abhängigkeit von privaten Kraftfahrzeugen führt (was wiederum in Umweltverschmutzung und schlechter Luftqualität resultiert).⁸¹
- f. Lärmbelästigung: Lärmbelastung unter Berücksichtigung der Verkehrsströme, der Fahrzeugtypen und der Nähe der Wohnhäuser zur Straße.⁸²

Niederlande

In den Niederlanden gibt es drei Hauptkategorien von Straßen, Stroomwegen („*SW*“, Straßen mit Verbindungsfunktion), Gebiedsontsluitingswegen („*GOW*“, Straßen, die SW mit Erschließungsstraßen verbinden) und Erftoegangs- wegen („*ETW*“, Erschließungsstraßen).⁸³ Die unabhängige, gemeinnützige Wissensorganisation CROW hat im Jahr 2023 Richtlinien für vorläufige Gestaltungsmerkmale GOW30 (Handreiking voorlopige inrichtingskenmerken GOW30) veröffentlicht, in denen Planungsgrundsätze für einen neuen Straßentyp mit der Doppelfunktion (Verbindungs- und Erschließungsfunktion) und Tempo 30 erläutert werden. Der „*Bewertungsrahmen 30 km/h*“ gibt vor, dass Tempo 30 in zwei Situationen angewendet werden kann.

-  Die Umgebung bestimmt eine Temporeduktion (Schule, Lebensqualität etc.).
-  Die Straße kann für eine Geschwindigkeit von 50 km/h nicht sicher ausgelegt werden (keine Möglichkeit für Radverkehrsanlagen oder keine Mitteltrennung zwischen den Kfz-Fahrtrichtungen).⁸⁴

GOW30 sollen infrastrukturell so ausgelegt sein, dass sich die Straße von Tempo-50-Strecken abgrenzt und Tempo 30 für Kfz-Führende plausibel erscheint. Durch eine möglichst einheitliche Gestaltung der einzelnen Straßentypen wird eine Wiedererkennbarkeit angestrebt.⁸⁵ Auf einem GOW30 sind Radverkehrsanlagen aufgrund der erhöhten Kfz-Verkehrsmenge vorhanden. Hierbei unterscheiden sich GOW30 von ETW30 (Tempo-30-Zonen), die eine Erschließungsfunktion besitzen und den Radverkehr aufgrund geringerer Kfz-Verkehrsstärken auch im Mischverkehr führen können.⁸⁶ Eine maximale Länge für GOW30 wird bislang nicht genannt, da hierzu noch keine konkreten Forschungsergebnisse vorliegen.⁸⁷ Laut CROW reicht das Anbringen von Schildern nicht aus, um die Geschwindigkeiten effektiv zu senken, dazu werden infrastrukturelle Maßnahmen benötigt.⁸⁸

⁷⁹ Vgl. ebd.: 3.3.1 c.

⁸⁰ Vgl. ebd.: 3.3.1 d.

⁸¹ Vgl. ebd.: 3.3.1 e.

⁸² Vgl. ebd.: 3.3.1 f.

⁸³ Vgl. INSTITUUT VOOR WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK VERKEERSVEILIGHEID (SWOV) o.J.: o.S.

⁸⁴ Vgl. HOOFDKANTOOR (Ede) 2023: 6

⁸⁵ Vgl. Vgl. ebd.: 6–7

⁸⁶ Vgl. Vgl. ebd.: 7

⁸⁷ Vgl. Vgl. ebd.: 8

⁸⁸ Vgl. Vgl. ebd.

Als grundlegende Gestaltungsmerkmale werden folgende Charakteristika in der Tabelle 4 definiert.

Gestaltungsmerkmal	Umsetzung
Pflaster	30 Offene oder teilweise geschlossene Pflasterung
Mitteltrennung	30 Keine physische oder optische Mitteltrennung
Markierungen	30 Keine Markierungen in Längsrichtung, ausgenommen von Radverkehrsanlagen
Beleuchtung	30 Öffentliche Beleuchtung (Lichtmaste) ist vorhanden
Langsamverkehr (Fuß-/Radverkehr)	30 Das Queren von Straßenabschnitten ist für Langsamverkehre erlaubt. Mittels Querungshilfen kann Querverkehr (Fuß- und Radverkehr) punktuell gebündelt werden
Verkehrsteilnehmende	30 Landwirtschaftliche Verkehre sind auf der Kfz-Fahrbahn erlaubt 30 ÖPNV ist auf der Kfz-Fahrbahn erlaubt 30 Radverkehr fährt auf Radverkehrsanlagen (kein Mischverkehr mit Fußverkehr)
Ruhender Verkehr	30 Ruhender Verkehr ist auf der Fahrbahn nicht erlaubt 30 Ruhender Verkehr nur in ausgewiesenen Flächen möglich
Fahrbahnbreite	30 Schmales Profil mit Radverkehrsanlagen = 5,80 m – 8,40 m → Radverkehr: 1,70 m – 2,20 m → Kfz-Verkehr 2,20 m – 3,80 m 30 Breites Profil mit Radverkehrsanlagen = 8,40 m – 10,70 m → Radverkehr: 1,70 m – 2,25 m → Kfz-Verkehr 4,80 m – 6,00 m

TABELLE 4: AUSZUG AUS DEN GESTALTUNGSMERKMALEN FÜR GOW30⁸⁹

Brüssel (Belgien)

Im Königlichen Erlass vom 1. Dezember 1975 über allgemeine Vorschriften zur Polizei, des Straßenverkehrs und der Benutzung öffentlicher Straßen wird in „Article 11. Limitations de vitesse“ definiert, dass in der Region Brüssel in Ortschaften die Geschwindigkeitsbegrenzung 30 km/h beträgt.⁹⁰ Auf bestimmten öffentlichen Straßen kann durch das Verkehrszeichen C43 (Zulässige Höchstgeschwindigkeit, analog zu Zeichen 274 aus der StVO) jedoch eine niedrigere oder höhere Geschwindigkeitsbegrenzung vorgeschrieben oder zugelassen werden.⁹¹

In der Region Brüssel wird das Schild „built-up area“ (angebaute Straße) an jeder Einfahrt in eine Ortschaft auf der rechten Seite aufgestellt; es kann auf der linken Seite wiederholt werden. Wenn innerhalb einer geschlossenen Ortschaft ein Verkehrszeichen C43 eine andere Geschwindigkeit anzeigt, gilt ab dem nächsten Knotenpunkt wieder die Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h. Wenn innerhalb einer Ortschaft eine Geschwindigkeitszone, eine Begegnungszone oder eine Schulzufahrt ausgewiesen ist, gilt ab dem Ende der Geschwindigkeitszone, der Begegnungszone oder der Schulzufahrt wieder die Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h. Die Geschwindigkeitszone, die Begegnungszone oder die Schulzufahrt darf nicht mehr als 30 km/h betragen.⁹²

In Wallonien und der Flämischen Region gelten an angebauten Straßen Tempo 50.⁹³

Frankreich

Laut Artikel R413-3 der französischen code de la route (Straßenverkehrsordnung) ist in geschlossenen Ortschaften die Geschwindigkeit auf 50 km/h begrenzt.⁹⁴ Am 29.11.1990 wurde die Tempo-30-Zone in die Straßenverkehrsordnung aufgenommen. Ein- und Ausfahrten zu diesem Bereich sind durch entsprechende Beschilderung gekennzeichnet.⁹⁵ Das Anordnen obliegt dem Bürgermeister der Stadt in Abstimmung mit den Straßenverwaltungsbehörden und

⁸⁹ Vgl. Vgl. ebd.: 10 & 16

⁹⁰ Vgl. **SPF MOBILITE ET TRANSPORTS** 1975: Article 11. Limitations de vitesse

⁹¹ Vgl. ebd.

⁹² Vgl. Vgl. ebd.: Article 71. Signaux d'indication

⁹³ Vgl. **INSTITUTE VIAS** 2024 o.S.

⁹⁴ Vgl. **CODE DE LA ROUTE (REPUBLIQUE FRANÇAISE)** 2023: R413-3

⁹⁵ Vgl. ebd.: R110-2

ggf. der Zustimmung des Präfektes (oberster Verwaltungsbeamter eines Departements). Seit der Einführung (1990) wird empfohlen, die Streckenanordnungen länger als 200 m auszugestalten. Heutzutage besteht das Ziel, alle Erschließungsstraßen in Tempo-30-Zonen einzugliedern.⁹⁶

3.2.3 Ozeanien

Australien

In der Veröffentlichung des australischen Bundesstaates New South Wales „*NSW Speed Zoning Standard 2023*“ werden die Möglichkeiten der Geschwindigkeitsreduzierungen beschrieben.

Generell gilt laut Principle 1, dass Geschwindigkeitsreduktionen zur Verminderung von Gefahren angewendet werden können.⁹⁷ Weitergehend können folgende Strecken- und Zonenanordnungen umgesetzt werden:

- High pedestrian activity area (HPAA)
 - Die Areale mit hohem Fußverkehrsaufkommen können in ihrer Geschwindigkeit begrenzt werden. Die Anordnung wird streckenbezogen oder in einer Zone eingeführt. Die Geschwindigkeiten können zwischen 20 und 40 km/h betragen.⁹⁸
- School Zones
 - Wenn eine Schule einen direkten Zugang zur Straße hat, kann an staatlich festgelegten Schultagen zur Schulzeit die Geschwindigkeit begrenzt werden.⁹⁹ Wenn die Schule in einer HPAA liegt, gilt die in der Zone oder auf der Strecke angeordnete (niedrigere) Geschwindigkeit.¹⁰⁰ An Strecken mit Geschwindigkeitsbegrenzungen von mehr als 40 km/h soll künftig Tempo 40 gelten.¹⁰¹ Die Länge der Anordnung soll dabei nicht weniger als 200 m betragen.¹⁰²
- 30 km/h
 - 30 km/h kann auf einer Strecke angeordnet werden, wenn ein hohes Fußverkehrsaufkommen zu verzeichnen ist. Die Maßnahme sollte nur auf Fahrbahnen mit einem Fahrstreifen pro Richtung angewandt werden. Dazu werden weiterführende Maßnahmen wie Fußgängerüberwege und „*Wombat crossings*“ (Teilaufpflasterungen) empfohlen. Sind lichtsignalisierte Knotenpunkte im Maßnahmenbereich, dann soll die Signalsteuerung angepasst werden. Auf Hauptverkehrsadern soll Tempo 30 vermieden werden.¹⁰³

Neuseeland

Neuseeland unterteilt Straßen in 4 Kategorien, „*Urban streets*“ (Wohn- und Erschließungsstraßen, die Zugang zu Unternehmen, Geschäften, Aktivitäten auf der Straße bieten) mit einem Tempolimit von 50 km/h, „*Civic spaces*“ (Straßen, die hauptsächlich für lokale Aktivitäten auf der Straße vorgesehen sind und wenig oder keinen Durchgangsverkehr aufweisen) mit einem Tempolimit von 10 km/h bis 20 km/h, „*Urban connectors*“ (Straßen, die den Personen- und Güterverkehr zwischen verschiedenen Teilen städtischer Gebiete ermöglichen, wobei die Interaktion zwischen der Randnutzung und der Straße gering ist) mit einem Tempolimit von 50 km/h bis 80 km/h und „*Transit corridors*“ (Städtische Autobahnen und Korridore, die den Personen- und Güterverkehr innerhalb einer städtischen Umgebung ermöglichen) mit einem Tempolimit von 80 km/h bis 100 km/h.¹⁰⁴ Des Weiteren werden besondere „*Urban streets*“ mit signifikanter Fuß- und Radverkehrsaktivität definiert, die ein Tempolimit von 40 km/h aufweisen. Die gleiche Geschwindigkeitsbegrenzung gilt für „*Urban streets*“ mit Fußverkehrsaufkommen trotz fehlendem Gehweg.

⁹⁶ Vgl. SEBAN AVOCATS 2016: 1

⁹⁷ Vgl. TRANSPORT FOR NSW 2023: 15

⁹⁸ Vgl. ebd.: 37

⁹⁹ Vgl. ebd.

¹⁰⁰ Vgl. ebd.

¹⁰¹ Vgl. ebd.: 80

¹⁰² Vgl. ebd.: 81

¹⁰³ Vgl. ebd.: 41f

¹⁰⁴ Vgl. MINISTRY OF TRANSPORT 2025: Clause 12.2 Table 1

An Knotenpunkten mit erhöhtem Unfallgeschehen können reduzierte Geschwindigkeiten zwischen 30 km/h und 70 km/h angeordnet werden.¹⁰⁵

Gemäß dem Land Transport Rule muss eine Straßenverkehrsbehörde die Geschwindigkeitsbegrenzung für eine Straße vor dem Schultor einer Schule der Kategorie 1 als variable Geschwindigkeitsbegrenzung festlegen (300 m), wobei während der Schulwegzeiten eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h (im Gegensatz zu Straßen vor Schulen der Kategorie 2 mit „60 km/h oder weniger“) gilt.¹⁰⁶ Wenn es vor Inkrafttreten der neuen Regel bereits eine variable Geschwindigkeitsregelung gab (z. B. 30 oder 40 km/h nur während der Schulzeiten), muss diese nicht durch die neue Regelung ersetzt werden.¹⁰⁷ Die Behörde muss die Regel nicht anwenden, wenn bereits dauerhaft 30 km/h gilt, diese Begrenzung auch für die angrenzende Straße gilt und keine der betroffenen Straßen laut einer anderen Regel zwingend geändert werden muss.

Darüber hinaus kann eine Straßenverkehrsbehörde die Geschwindigkeitsbegrenzung für eine Straße vor dem Schultor einer Schule der Kategorie 1 auf eine dauerhafte Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h festlegen, wenn

- (a) die Straßenverkehrsbehörde gleichzeitig eine dauerhafte Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h für den an den Straßenabschnitt vor dem Schultor angrenzenden Straßenabschnitt festlegt und¹⁰⁸
- (b) gemäß Absatz 4.5 und Anhang 3 sowohl für die Straße vor dem Schultor als auch für den in Absatz (a) genannten Straßenabschnitt eine dauerhafte Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h festgelegt werden kann.¹⁰⁹

3.2.4 Nordamerika

Vereinigte Staaten von Amerika

Die gesetzlichen Geschwindigkeitsbegrenzungen werden von den Gesetzgebern der Bundesstaaten für bestimmte Arten von Straßen (z. B. Interstates, Landstraßen, Stadtstraßen) festgelegt und können von Bundesstaat zu Bundesstaat variieren. Sie sind gesetzlich durchsetzbar und gelten auch dann, wenn kein Geschwindigkeitsbegrenzungsschild aufgestellt ist. Beispiele für gesetzliche Geschwindigkeitsbegrenzungen sind 25 mph (40,2 km/h) in Wohngebieten oder Schulbezirken, 55 mph (88,5 km/h) auf Landstraßen und 70 mph (112,6 km/h) auf Autobahnen außerhalb von Ortschaften.¹¹⁰

Geschwindigkeitsbegrenzungen in Schulzonen gelten während der Zeiten, zu denen Kinder zur Schule gehen und von der Schule nach Hause kommen. In den meisten Bundesstaaten gilt in städtischen und vorstädtischen Gebieten eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 15 mph (24,1 km/h) bis 25 mph (40,2 km/h) in Schulzonen.¹¹¹

Zudem gibt es in den Vereinigten Staaten mitunter lokal gültige Regelungen mit generell reduzierten innerörtlichen Geschwindigkeiten. So wurde beispielsweise in Seattle (Washington) im Jahr 2016 die Standardgeschwindigkeit auf „non-arterial streets“ von 25 mph (40,2 km/h) auf 20 mph (32,2 km/h) heruntergesetzt und auf „arterial streets“ von 30 mph (48,3 km/h) auf 25 mph (40,2 km/h).¹¹²

3.3 Einordnung deutscher Regelungen in den internationalen Kontext

In Deutschland können streckenbezogene Tempo-30-Anordnungen an Hauptverkehrsstraßen zugelassen werden, wenn diese der Verkehrssicherheit (z. B. Unfallschwerpunkte, vor sensiblen Einrichtungen etc.), dem Schutz der Bevölkerung vor Emissionen (z. B. gemäß Lärmschutz-Richtlinien-StV) oder dem verbesserten Verkehrsfluss dienen.

Im internationalen Kontext liegt Deutschland im Mittelfeld (Staaten ohne festgelegte Tempo-30-Regelungen wurden nicht berücksichtigt). In Frankreich können die zuständigen Verkehrsbehörden mit geringeren Hürden Tempo-30

¹⁰⁵ Vgl. ebd.: Clause 12.2 Table 3

¹⁰⁶ Vgl. ebd.: Section 5 5.1 (1) & 5.2 (2)

¹⁰⁷ Vgl. ebd.: Section 5 5.1 (2)

¹⁰⁸ Vgl. ebd.: Section 5 5.1 (4) (a)

¹⁰⁹ Vgl. ebd.: Section 5 5.1 (4) (b)

¹¹⁰ Vgl. U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION 2017: o.S.

¹¹¹ Vgl. ebd.

¹¹² Vgl. SEATTLE DEPARTMENT OF TRANSPORTATION 2021: o.S.

anordnen, dazu ist lediglich die Zustimmung der entsprechenden Verkehrsbehörden nötig. Spanien ermöglicht einen umfassenderen Einsatz durch die Regelung von Tempo 30, ebenso wie Wales mit 20 mph (30 km/h) an „*restricted roads*“ (innerörtliche Straßen mit Straßenbeleuchtungen).

3.4 Aktueller Forschungsstand zu Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen

Nachfolgend wird der aktuelle Stand wissenschaftlicher Erkenntnisse zu Tempo-30-Anordnungen im deutschsprachigen und internationalen Raum betrachtet. Der Fokus liegt dabei zwar auf den Sicherheitseffekten, darüberhinausgehende Erkenntnisse zu verkehrlichen Aspekten werden jedoch ebenfalls kurz beleuchtet.

3.4.1 Wirkung von Tempo 30 auf die Verkehrssicherheit

Europäischer Kontinent – D-A-CH-L-Raum

Schwerin (Deutschland)

Eine Untersuchung des deutschen Umweltbundesamtes konnte auf Basis von drei Schweriner Fallbeispielen einen Rückgang der Unfallzahlen nachweisen. Dazu wurden Zeiträume von 2 bis 2,5 Jahren vor und nach der Tempo-30-Anordnung untersucht. Die Unfälle mit Sachschaden U(S) sanken von 38,0 auf 20,0 (- 47,3 %), Unfälle mit Leichtverletzten U(LV) und Schwerverletzten U(SV) sanken um mehr als 60,0 %. Vor der Tempo-30-Anordnung gab einen Unfall mit Todesfolge U(GT), im Nachherzeitraum wurden keine Unfälle mit Verkehrstoten verzeichnet.¹¹³ Die Ergebnisse in Tabelle 5 zeigen, dass die Unfallzahlen deutlich stärker zurückgingen als die Verkehrsstärken.¹¹⁴ Inwiefern sich die Verkehrsmengen des Fuß- und Radverkehrs (auch im Querverkehr) veränderten, ist nicht bekannt. Weiterhin ist die Datenbasis mit 3 Strecken sehr kompakt, so dass sie zwar ggf. Tendenzen zu zeigen vermag, nicht jedoch belastbare Schlüsse ermöglicht.

Schwerin	50 km/h			30 km/h			Veränderung des DTV T50 vs. T30
	U(S)	U(LV) & U(SV)	U(GT)	U(S)	U(LV) & U(SV)	U(GT)	
Seehofer Straße	1,0	1,0	0,0	2,0 +100,0 %	1,0 ±0,0 %	0,0 ±0,0 %	DTV: Von 3.600 zu 4.100 (+13,9 %)
Neumühler Straße	16,0	3,0	1,0	5,0 -68,8 %	0,0 -100,0 %	0,0 -100,0 %	DTV: Von 13.700 zu 11.800 (-13,9 %)
Robert-Beltz-Straße	21,0	7,0	0,0	130,0 -38,1 %	3,0 -57,1 %	0,0 ±0,0 %	DTV: Von 9.200 zu 8.300 (-9,8 %)
Summe	38,0	11,0	1,0	20,0 -47,4 %	4,0 -63,6 %	0,0 -100,0 %	DTV: -2.300 (-8,7 %)

TABELLE 5: UNFÄLLE VOR UND NACH DER TEMPO-30-ANORDNUNG AN 3 SCHWERINER HVS¹¹⁵

Cottbus (Deutschland)

Die Stadt Cottbus publizierte im Jahr 2016 eine Wirkungsanalyse zu Tempo 30. Auf der Bahnhofstraße erfolgte zwischen März 2011 und Dezember 2012 ein Umbau des Streckenabschnittes mit zeitgleicher Einführung von Tempo 30. Zwar sank dort im Folgejahr das Unfallgeschehen von 102 Unfällen (2010) auf 83 Unfälle (2013), im Jahr 2014 stieg die Anzahl an Unfällen jedoch wieder auf 111.¹¹⁶ Die Zahl der Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung lag im Jahr 2010 (Tempo 50) bei 39,0, in 2013 (Tempo 30) bei 22,0 und im darauffolgenden Jahr (Tempo 30) bei 32,0.¹¹⁷ Unfälle mit Personenschaden als Teilkollektiv haben hingegen deutlich zugenommen von 7 (davon 2 Rad-U(P)) in 2010 auf 24 (davon 10 Rad-U(P)) in 2014.¹¹⁸ Als Ursache für den Anstieg der Radverkehrsunfälle wird der Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur genannt und das damit einhergehende erhöhte Radverkehrsaufkommen.¹¹⁹ Als Hauptunfallursachen wurden „zu geringe Abstände“, „Unaufmerksamkeit“ und „unangepasste Geschwindigkeiten“

¹¹³ Vgl. HEINRICHS U. A. 2017: 16

¹¹⁴ Vgl. ebd.

¹¹⁵ Vgl. ebd. (Eigene Darstellung)

¹¹⁶ Vgl. KUTZNER U. A. 2016: 31

¹¹⁷ Vgl. ebd.

¹¹⁸ Vgl. ebd.: 32

¹¹⁹ Vgl. ebd.: 31

aufgeführt.¹²⁰ Zwischen 2010 und 2014 haben sich Einbiegen/Kreuzen-Unfälle mehr als halbiert. Unfälle im Längsverkehr sanken von 60,0 auf 34,0 nach Einführung der Geschwindigkeitsreduktion, stiegen aber im Folgejahr wieder auf etwa 50,0. Die Zahl der „Sonstigen Unfälle“ stieg deutlich, von 9,0 (2010) auf 27,0 (2014). Ebenfalls nahmen Abbiegeunfälle zu (von 10,0 auf 16,0).¹²¹

Es ist dabei zu beachten, dass der Vergleich auf einer kleinen Unfalldatenbasis (1 Jahr vorher [Tempo 50], 2 Jahre nachher [Tempo 30]) basiert. Ebenso unterlag der Straßenquerschnitt einer Veränderung (Änderung der Fahrstreifenanzahl und Bau einer Radverkehrsführung), so dass die Vergleichbarkeit der Vorher-Strecke mit der Nachher-Strecke nur bedingt gegeben ist. Ob die Unfallentwicklungen in einem Zusammenhang zu Verkehrsmengenentwicklungen stehen, ist aufgrund dahingehend fehlender Informationen nicht bewertbar.

Schweiz

Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK der Schweiz veröffentlichte im Jahr 2019 Forschungserkenntnisse im Hinblick auf Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen. Bei gleichbleibendem Verkehrsaufkommen lief der Kfz-Verkehr teils flüssiger. Ausweichverkehre in parallele Straßenzüge wurden nicht registriert.¹²² Die Koexistenz zwischen dem Radverkehr und anderen Verkehrsteilnehmenden entwickelte sich positiv. Der Fußverkehr profitierte von vereinfachten Querungsmöglichkeiten (reduzierte Kfz-Geschwindigkeiten) sowie einer höheren Aufenthaltsqualität (reduzierte Lärmbelastung).¹²³ Die Reisezeiten im MIV und ÖV blieben trotz der Geschwindigkeitsreduktion unverändert.¹²⁴ Die Verkehrssicherheit entwickelt sich positiv, da weniger Unfälle (Rückgänge zwischen 6 und 64 % je nach Strecke) verzeichnet wurden.¹²⁵ In Bezug auf die Aussagen zur Verkehrssicherheitswirkung ist anzumerken, dass in der Untersuchung nur eine sehr geringe Fallzahl an Unfalldaten betrachtet wurde. In Bezug auf die ausgewerteten Ergebnisse fordert das UVEK, dass die Bodenmarkierung „30“ auch auf Hauptverkehrsstraßen ermöglicht werden sollte (derzeit nur in Tempo-30-Zonen möglich).¹²⁶

Die Schweizer Beratungsstelle für Unfallverhütung (BFU) veröffentlichte im Jahr 2023 eine Maßnahmenevaluation zur Verkehrsinfrastruktur. Dazu wurde seit dem Jahr 2014 ein webbasiertes Erfassungssystem für umgesetzte Infrastrukturmaßnahmen aufgebaut. Georeferenzierte Unfalldaten der ASTRA wurden in das Geoinformationstool integriert, um Unfälle verorten zu können. Die realisierten Maßnahmen wurden in Maßnahmentypen eingeteilt und in 6 Varianten ausgewertet. Die Hauptvariante bestand aus 5 Jahren Vorher-Zeitraum und 4 Jahren Nachher-Zeitraum (in Bezug zur Umsetzung der Maßnahme). Die 5 Nebenvarianten hatten kurze Auswertungszeiträume und sind somit weniger aussagekräftig als die Hauptvariante. 755 Einträge zu Tempo-30-Zonen wurden vorgenommen, wovon 101 außerhalb des Auswertbaren Zeitrahmens lagen und 55 keine Unfälle zugeordnet werden konnten. Somit sind 599 Maßnahmen ausgewertet worden. Bei etwa 73,0 % der 599 Maßnahmen wurden nur Tempo-30-Schilder realisiert, bei 20,0 % wenige bauliche Maßnahmen und bei 5,0 % viele bauliche Maßnahmen.¹²⁷

Da der Großteil der Strecken (rund 80 %) der Gemeinde zugeordnet wird, sind Kantonsstrecken nur bedingt auswertbar. Dort sank die Zahl der Unfälle um 29,0 % im Vergleich zum Vorherzeitraum. Aussagen zu Unfällen mit Personenschaden U(P) oder Schwerverletzten und Getöteten U(SP) konnten für Kantonstraßen nicht getroffen werden. Auf Gemeindestraßen, die etwa 80,0 % der Tempo-30-Zonen verwalten, sanken alle Unfälle um 13,0 %, Unfälle mit Personenschaden um 24,0 % und Unfälle mit schwerem Personenschaden um 65,0 %.¹²⁸

Für das Forschungsprojekt besonders relevant ist die Spalte „ohne bauliche Begleitmaßnahmen“ in Abbildung 5, da keine infrastrukturellen Änderungen zwischen den Vergleichszeiträumen vorliegen und lediglich die Geschwindigkeitsreduktion sowie die sich potentiell geänderten Verkehrsmengen Auswirkungen vorweisen. In Summe ist ein Rückgang von 17,0 % über alle Unfälle zu verzeichnen, Unfälle mit Personenschaden wurden um 27,0 % reduziert, Unfälle mit Schwerverletzten und Getöteten verringerten sich um 40,0 %.

¹²⁰ Vgl. ebd.: 33

¹²¹ Eigene Darstellung nach Vgl. ebd.: 33

¹²² Vgl. HÄFLINGER U. A. 2019: 104 & 105

¹²³ Vgl. ebd.: 105 & 106

¹²⁴ Vgl. ebd.: 105

¹²⁵ Vgl. ebd.: 12, 105 & 106

¹²⁶ Vgl. ebd.: 107

¹²⁷ Vgl. NIEMANN U. A. 2023: 35

¹²⁸ Vgl. ebd.

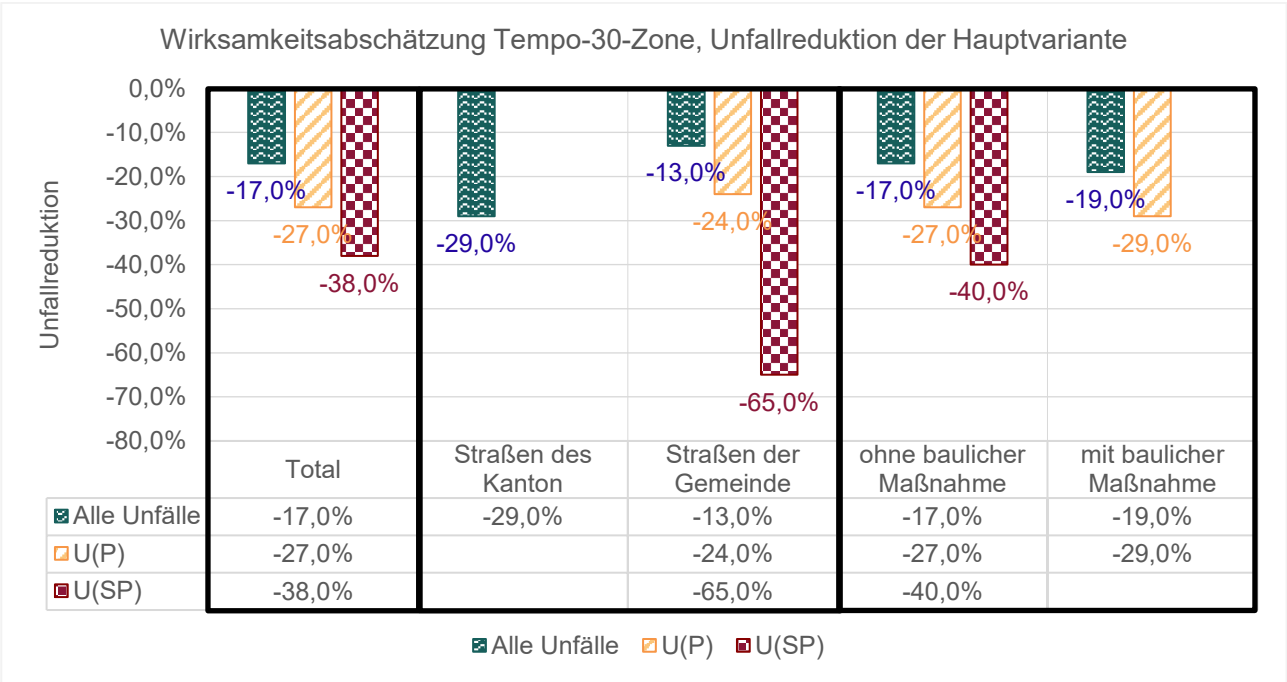


ABBILDUNG 5: WIRKSAMKEITSABSCHÄTZUNG FÜR TEMPO-30-ZONEN, UNFALLREDUKTION DER HAUPTVARIANTE¹²⁹

Aus der Quelle geht nicht hervor, wie viele der Strecken in Tempo-30-Zonen als Hauptverkehrsstraßen klassifiziert werden können.

Graz (Schweiz)

1992 führte Graz als erste Stadt Europas Tempo 30 ein, das heute auf fast 80,0 % des Straßennetzes der Stadt gilt - in allen Wohnstraßen, Schulzonen und Bereichen in der Nähe von Krankenhäusern gilt Tempo 30.¹³⁰ Die Einführung wurde mithilfe von Kampagnen und Polizeikontrollen begleitet. In Graz sanken die Unfallzahlen um 25,0 % nach der Einführung von Tempo 30.¹³¹ Die Zahl an Unfällen mit Leichtverletzten reduzierte sich um 12,0 %, schwere Unfälle sanken um 24,0 %. Fußverkehrsunfälle sanken um 17 %. Ca. 80,0 % der Unfälle finden auf T50-Abschnitten statt¹³²

Europäischer Kontinent

Bologna (Italien)

Die Stadt Bologna veröffentlichte im Jahr 2025 eine Untersuchung zur Verkehrsunfallentwicklung nach der Anordnung von Geschwindigkeitsreduktionen Mitte Januar 2024. Betrachtet wurden Einjahres-Zeiträume von Mitte Januar 2022 bis Mitte Januar 2025. Der Zeitraum von Mitte Januar 2024 bis Mitte Januar 2025 stellt den Nachher-Zeitraum dar, die Jahre davor dienen dem Vergleich.¹³³ Die Anordnung von Tempo 30 reduzierte die Anzahl an Unfällen um 13,1 % (von 2.828 Unfällen auf 2.457 Unfällen). Die Anzahl an getöteten Personen halbierte sich von 21 im Jahr 2022 und 18 im Jahr 2023 auf 10 im Jahr 2024. Unter den 10 Getöteten im Jahr 2024 befand sich kein zu Fuß Gehender mehr. Die Unfälle mit Verletzten gingen etwa um 10,0 % zurück (von 1.949 auf 1.758), Unfälle mit Sachschaden nahmen um etwa 20,0 % ab.¹³⁴ Ebenfalls sank die Anzahl bei Unfällen verletzter zu Fuß Gehenden von 376 auf 316 (-16,0 %). Radverkehrsunfälle nahmen zwar um 5,9 % zu (von 409 auf 433), jedoch ist die Entwicklung des Radverkehrs (+10,0 %) fast doppelt so hoch ist wie die Zunahme der Radverkehrsunfälle.¹³⁵

¹²⁹ Vgl. ebd.: 35 (Eigene Darstellung)
¹³⁰ Vgl. GLOBAL ALLIANCE OF NGOS FOR ROAD SAFETY 2023: 5
¹³¹ Vgl. McKIBBIN 2014: 25
¹³² Vgl. GLOBAL ALLIANCE OF NGOS FOR ROAD SAFETY 2023: 5
¹³³ Vgl. COMUNE DI BOLOGNA 2025: o.S.
¹³⁴ Vgl. ebd.
¹³⁵ Vgl. ebd.

Ein weiterer Aspekt ist die Verringerung der Unfälle und Verletzten auf den 14 wichtigsten Radialstraßen in den Bezirken. Auf den Radialstraßen ist der Rückgang sogar noch deutlicher als bei den Gesamtdaten: auf Radialstraßen entwickelte sich die Anzahl an Unfällen um -16,2 % (-103 Unfälle), also etwa ein Viertel mehr als auf Stadtebene (-13,1 %). Auch die Zahl der Verletzten sank auf Radialstraßen stärker mit -19,4 % (-120 Verletzte) als die -11,1 % auf Stadtebene.¹³⁶

Laut der Stadt Bologna ist der Trend in Bologna umso wertvoller, weil er im völligen Gegensatz zur landesweiten Entwicklung steht. Die neuesten verfügbaren offiziellen ISTAT-Daten belegen, dass in Italien im ersten Halbjahr 2024 im Vergleich zum Jahr 2023 die Unfälle um 0,9 %, die Verletzten um 0,5 % und die Todesfälle um 7,9 % zugenommen haben (letzte Zahl bezieht sich insbesondere auf Verkehrsunfallopfer auf Stadtstraßen).¹³⁷

Die Stadt Bologna gibt an, dass sich durch die Einführung von Tempo 30 die Mobilität der Stadt veränderte. In 2024 nahm der Kfz-Verkehr um etwa 5,0 % ab (-11.000 Kfz-Fahrten an einem mittleren Werktag) im Vergleich zum Mittelwert der Jahre 2022 und 2023. Gleichzeitig nahm der Radverkehr um 10,0 % zu (+140.000 Fahrten mit dem Rad). Die Fahrten mit dem SFM (Metropolitan Railway Service) verzeichnet einen Anstieg der Fahrten auf Stadtebene um 17,0 % (von 30 auf 35,2 Millionen, wenn sowohl ein- als auch aussteigende Passagiere berücksichtigt werden).¹³⁸

Turin (Italien)

In der Fallstudie von Marco Bassani, Leonardo Rosetti und Lorenzo Catani wurden die Veränderungen des Unfallgeschehens nach Einführung von Tempo 30 Zonen in Turin untersucht. Dazu wurden Unfallbereiche vor der Anordnung (2006 bis 2008) und nach der Anordnung (2009 bis 2016) untersucht.¹³⁹

Eine Unfallanalyse wurde in einem Gebiet durchgeführt, das aus den drei Bereichen Innen (Tempo 30 Zone), Rand (Übergang von 30 km/h zu 50 km/h) und Außen (Tempo 50 Zone) besteht. Im inneren Bereich dominierten vor der Tempo 30 Anordnung bei VRU-Unfällen zu Fuß Gehende vor Motorradfahrenden und Radfahrenden. Nach der Temporeduktion auf 30 km/h sank der Anteil der Motorradfahrenden deutlich (41,7 % auf 15,8 %), jener der Radfahrenden stieg (8,3 % auf 31,6 %).¹⁴⁰

Die Unfälle der nicht-VRU nahmen nach Anordnung der Geschwindigkeitsreduktion nahezu kontinuierlich ab. Die von den Autoren genutzte „*Odds Ratio*“ < 1 bezeichnet eine positive Auswirkung der Maßnahme auf die Sicherheit, > 1 eine negative Auswirkung. Im Bereich der Tempo 30 Anordnung wird eine positive Wirkung (0,82 bei VRU, 0,27 bei nicht-VRU) geschlussfolgert.¹⁴¹ Aufgrund der geringen Unfallzahl im inneren Bereich (Tempo 30 Zone) des untersuchten Gebiets (< 20 Unfälle pro Jahr im Vorherzeitraum, ≤ 6 Unfälle pro Jahr im Nachherzeitraum) zeigt die Untersuchung eher Tendenzen auf und eine Übertragbarkeit auf das Land Italien ist nicht gesichert gegeben.

Vereinigtes Königreich

Laut Cleland u. A. zeigten Unfalldaten grauer Literatur (nicht-kommerzielle oder traditionell veröffentlichte Literatur) aus Manchester, Bristol, Edinburgh und Portsmouth, dass nach der Einführung von 20 mph Unfälle mit Fußverkehr um 29,0 % abnahmen und Unfälle mit Radverkehrsbeteiligungen sich um 42,0 % reduzierten.¹⁴²

London (Vereinigtes Königreich)

Im März 2020 führte Transport for London (TfL) eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 20 mph auf allen Straßen mit TfL-Zuständigkeit innerhalb der zentralen Londoner Staugebührenzone ein. Dies ist Teil der Vision Zero, die vorsieht, dass es bis 2041 keine Toten und Schwerverletzten mehr auf den Straßen der Hauptstadt gibt.¹⁴³

Die im 2023 veröffentlichten Monitorings der Tempo-30-Anordnungen im Londoner TfL-Netz zeigen, dass die Zahl der Unfälle seit ihrer Einführung um 25,1 % (von 406 auf 304) zurückgegangen ist. Die Anzahl tödlicher Unfälle sank von 94 auf 71 (Rückgang von etwa 24,5 %). Gefährdete Verkehrsteilnehmende (vulnerable road users) sind in

¹³⁶ Vgl. ebd.

¹³⁷ Vgl. ebd.

¹³⁸ Vgl. ebd.

¹³⁹ Vgl. BASSANI U. A. 2020: 403

¹⁴⁰ Vgl. ebd.: 408

¹⁴¹ Vgl. ebd.

¹⁴² Vgl. CLELAND U. A. 2020: 14

¹⁴³ Vgl. TRANSPORT FOR LONDON 2023a: o.S.

London nach wie vor am stärksten gefährdet, aber seit der Einführung der Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h sind die Unfälle um 36,0 % zurückgegangen (von 453 auf 290). Allein die Unfälle mit zu Fuß Gehenden haben um 62,9 % abgenommen (von 124 auf 46).¹⁴⁴

Ende März 2023 wurde von der Londoner Behörde Transport for London in einer Pressemitteilung bekannt gegeben, dass auf weiteren 28 km der TfL-Straßen (außerhalb der Staugebührenzone) eine Beschränkung auf 20 mph eingeführt wird. Begründet wird dies damit, dass Geschwindigkeitsbegrenzungen von 20 mph Londons Straßen in der Staugebührenzone (zumindest jene in TfL-Zuständigkeit) sicherer machten und zu einem 25-prozentigen Rückgang der Unfälle mit Getöteten und Schwerverletzten geführt haben.¹⁴⁵ Bis zum Jahr 2024 werden 220 km der TfL-Straßen ein Tempolimit von 20 mph haben.¹⁴⁶ Das TfL arbeitet derzeit daran, die Geschwindigkeiten bis Mai 2024 auf mehr als 140 km seiner Straßen im Inneren und Äußeren Londons zu senken, nachdem im Februar 2022 bereits 13,7 km neue niedrigere Geschwindigkeitsbegrenzungen eingeführt wurden.¹⁴⁷

Im Jahr 2025 veröffentlichte das TfL eine weitere Studie, die die Auswirkungen von Geschwindigkeitsbegrenzungen von 20 mph, die zwischen 1989 und 2013 auf den Straßen der Londoner Stadtbezirke eingeführt wurden, auf die Verkehrssicherheit beleuchtet. Laut dem TfL wurde diese Zeitspanne gewählt, um sicherzustellen, dass genügend Daten vor und nach der Einführung der Anordnung zur Verfügung standen und um störende Effekte zu vermeiden, die sich aus den Änderungen der Verletzungsdefinitionen in der offiziellen Berichterstattung im Jahr 2016 ergaben.¹⁴⁸ In 157 20 mph-Programmen gab es insgesamt 35,3 % weniger Unfälle (von 2.650 auf 1.715), verglichen mit einem Rückgang von 12,0 % in der Kontrollgruppe und 36,0 % weniger Verunglückte (von 3.041 auf 1.945), verglichen mit einem Rückgang von 12,0 % in der Kontrollgruppe.¹⁴⁹ Die Zahl getöteter Person sank in dem Zeitraum von 15 auf 9 (Rückgang von 40,0 %) gegenüber einem Rückgang von 7,0 % in der Kontrollgruppe und 34,2 % weniger getötete oder schwerverletzte Personen (von 395 auf 260), verglichen mit einem Rückgang von 15,0 % in der Kontrollgruppe.¹⁵⁰ Es wurden 27,7 % weniger getötete oder schwerverletzte VRU (von 285 auf 206) registriert, verglichen mit einem Rückgang von 12,0 % in der Kontrollgruppe. Dies entspricht 25,0 % weniger getötete VRU (von 12 auf 9), gegenüber einem Rückgang von 6,0 % in der Kontrollgruppe.¹⁵¹ Die Individuelle Betrachtung der VRU ergab, dass 30,8 % weniger getötete oder schwerverletzte Radfahrende (von 52 auf 36) registriert wurden, verglichen mit einem Rückgang von 6,0 % in der Kontrollgruppe. Im Motorradverkehr war ebenfalls ein Rückgang von 30,8 % an Getöteten oder Schwerverletzten zu verzeichnen (von 78,0 zu 54,0), während in der Kontrollgruppe ein Rückgang von 7,0 % erfasst wurde. Die Anzahl getötete oder schwerverletzte Fußgänger sank um 25,2 % (von 155 auf 116), verglichen mit einem Rückgang von 15,0 % in der Kontrollgruppe.¹⁵² Ebenfalls untersucht wurden Unfälle mit Kindern, in 20-mph-Bereichen sank die Anzahl getöteter oder schwerverletzter Kinder um 50,5 % (von 101 auf 50), verglichen mit einem Rückgang von 24,0 % in der Kontrollgruppe. Bezüglich getöteter Kinder sank der Wert um 75,0 % (von 4 auf 1), im Vergleich zu keiner Veränderung in der Kontrollgruppe.¹⁵³

Wales (Vereinigtes Königreich)

Die neuesten polizeilich erfassten Statistiken über Straßenverkehrsunfälle zeigten, dass sowohl die Zahl der Zusammenstöße (-26,0 %) und der Unfallopfer (-28,0 %) auf Straßen mit 20 mph und 30 mph (zusammen) um mehr als ein Viertel zurückgegangen sind. Die drei vierteljährlichen Rückgänge in diesem Zeitraum waren die drei größten vierteljährlichen Rückgänge außerhalb des Pandemiezeitraums.¹⁵⁴ Da die Daten von saisonalen Faktoren wie dem Verkehrsaufkommen und den Witterungsbedingungen beeinflusst werden, ist es laut der Waliser Regierung ratsam, die Statistiken mit demselben Zeitraum von Jahr zu Jahr und nicht mit aufeinanderfolgenden Zeiträumen zu

¹⁴⁴ Vgl. ebd.

¹⁴⁵ Vgl. **TRANSPORT FOR LONDON** 2023b: o.S.

¹⁴⁶ Vgl. ebd.

¹⁴⁷ Vgl. ebd.

¹⁴⁸ Vgl. **TRANSPORT FOR LONDON** 2025: 1

¹⁴⁹ Vgl. ebd.: 11

¹⁵⁰ Vgl. ebd.

¹⁵¹ Vgl. ebd.

¹⁵² Vgl. ebd.

¹⁵³ Vgl. ebd.: 12

¹⁵⁴ Vgl. **WELSH GOVERNMENT** 2024b: o.S.

vergleichen. So waren beispielsweise die zwischen April und Juni (Quartal 2) erfassten Daten in der Regel höher als die zwischen Januar und März (Quartal 1). Dies war in 11 der letzten 15 Jahre der Fall.¹⁵⁵

Transport for Wales Ltd veröffentlichte im Juli 2025 einen Bericht zu den Auswirkungen der Standardgeschwindigkeit von 20 mph und umfasst den Zeitraum von 18 Monaten nach der Einführung der Maßnahme im September 2023.¹⁵⁶ Laut den Autoren sind für aussagekräftige Vergleiche mindestens 3 Jahre an Unfalldaten zu berücksichtigen, demnach sollten diese Entwicklungen eher als Tendenz angesehen werden. In den ersten 12 Monaten nach Einführung der Standardgeschwindigkeitsbegrenzung von 20 mph sank die Anzahl verunglückter Personen um 11,8 %. Die Zahl der Unfallopfer auf Straßen mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 20 mph und 30 mph (eine differenzierte Betrachtung erfolgte nicht) sank um 26,2 %, während die Zahl der Unfallopfer auf Straßen mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von >40 mph um 4,2 % stieg.¹⁵⁷

Brighton and Hove (Vereinigtes Königreich)

Im ersten Jahr nach der Umsetzung von 20 mph wurde ein Rückgang der Verkehrsgeschwindigkeiten auf 74,0 % der Strecken im Stadtzentrum beobachtet, was zu 327 Unfallopfern (-12,1 %) führte, darunter ein Rückgang der tödlichen Verletzungen um von 1,0 auf 0,0, ein Rückgang der schweren Verletzungen um 20,0 % und ein Rückgang der leichten Verletzungen um 10,4 %.¹⁵⁸ Eine Studie von Atkins aus dem Jahr 2018 zeigte einen Rückgang der Unfälle (-18,0 %), der Gesamtzahl der Unfallopfer (-19,0 %), der verunglückten Gehenden (-29,0 %) und der Unfallopfer im Alter von 75 Jahren oder älter (-51,0 %).¹⁵⁹

Bristol (Vereinigtes Königreich)

Die University of the West of England Bristol untersuchte die Effekte einer stadtweiten Geschwindigkeitsreduktion auf Temo 30 in Bristol (Umsetzung zwischen 2010 und 2015). Dazu wurden die Unfalldaten unterschiedlich langer Zeiträume vor und nach der Anordnung untersucht und miteinander verglichen. Die Strecken wurden in 7 zeitliche Anordnungszeiträume (Areas) unterteilt, die sich bezüglich des Anordnungszeitpunktes unterscheiden. Die Zahl der Getöteten sank in 6 von 7 Areas, die der Schwerverletzten in 5 von 7 und die der Leichtverletzten in allen 7 (wenn auch teils nur geringfügig). Über alle Areas fiel die jährliche Zahl der Getöteten in Summe von 12,1 auf 4,3, die der Schwerverletzten von 133,3 auf 128,8 und die der Leichtverletzten von 1.112,3 auf 954,9.¹⁶⁰

Es wurde zwar eine größere Unfalldatengrundlage verwendet, jedoch sind Informationen zur Kollektivgröße und weiteren Aspekten einzelner Areas nicht benannt. In einer eigenen kritischen Betrachtung ihrer Forschungen gaben Bornioli u. A. zudem an, dass die verwendeten Unfalldaten potenziell unvollständig waren.¹⁶¹

Warrington (Vereinigtes Königreich)

Ein Pilotprojekt wurde am 14. Februar 2009 in Warrington gestartet und lief über einen Zeitraum von 18 Monaten (der maximalen Dauer, die für die Geschwindigkeitsbegrenzung auf 20 mph als „experimentelle“ Verkehrsverordnungen (Traffic Regulation Orders, TRO) zulässig war).¹⁶² In den 3 Umsetzungsbereichen sanken in Summe die Unfälle mit Personenschaden um 25,5 %, die Unfälle mit schwerem Personenschaden um 5,7 % und Unfälle mit Leichtverletzten um 27,7 % im Vergleich zum Vorherzeitraum.¹⁶³

Lyon (Frankreich)

Am 30. März 2022 war die Stadt Lyon neben Oullins, Couzon-au-Mont-d'Or und Poleymieux-au-Mont-d'Or eine der ersten Gemeinden, die das von der Métropole de Lyon initiierte und vorgeschlagene Ville 30-System übernommen hat. Drei Jahre nach der operativen Umsetzung haben sich die positiven Auswirkungen für die Bevölkerung von

¹⁵⁵ Vgl. ebd.

¹⁵⁶ Vgl. TRANSPORT FOR WALES LTD 2025: 3

¹⁵⁷ Vgl. ebd.: 35

¹⁵⁸ Vgl. GLOBAL ALLIANCE OF NGOS FOR ROAD SAFETY 2023: 6

¹⁵⁹ Vgl. ATKINS U. A. 2018: 9

¹⁶⁰ Vgl. BORNIOLO U. A. 2020: 85

¹⁶¹ Vgl. ebd.: 87

¹⁶² Vgl. FISHER U. A. 2010: 3

¹⁶³ Vgl. ebd.: 12

Lyon bestätigt: Die Zahl der Unfälle und Schwerverletzten ist deutlich zurückgegangen. Allein im Großraum Lyon konnte die Zahl der Unfälle und Schwerverletzten halbiert werden.¹⁶⁴

Eine Pressemitteilung zeigte, dass zwischen 2019 und 2023 sind die Unfallzahlen in Lyon und den 23 Ville-30-Gemeinden zurückgegangen. Seit ihrer Einführung durch die Metropolregion Lyon haben sich 24 Gemeinden des Gebiets dafür entschieden, eine „Ville 30“ zu werden. 2024 lebten mehr als 60,0 % der Einwohnenden des Großraumes Lyon in einer Gemeinde, in der Tempo 30 zur Norm und Tempo 50 zur Ausnahme geworden ist. Diese entscheidende Maßnahme hat die Verkehrssicherheit erhöht, indem sie die Zahl der Unfälle und deren Schwere verringert und gleichzeitig ein besseres Zusammenleben der Verkehrsteilnehmer ermöglicht hat. Die Zahl der Unfälle und schweren Verletzungen ging auch in den Gemeinden mit Tempo 50 zurück, allerdings nur halb so stark wie in den Ville-30-Gemeinden.

- Rückgang der Unfallzahlen in Lyon zwischen 2019 und 2023 um 36,0 %
- Rückgang der Unfallzahlen in den 24 Ville-30-Gemeinden zwischen 2019 und 2023 um 34,0 %
- Rückgang der Unfallzahlen in den Nicht-Ville-30-Gemeinden zwischen 2019 und 2023 um 19,0 %.¹⁶⁵

Auch im Radverkehr ist ein Rückgang der Unfälle von 18,0 % zwischen 2022 und 2023 verzeichnet worden, trotz eines Anstiegs der Fahrradnutzung um 54,0 % seit 2019.¹⁶⁶

Es ist darauf hinzuweisen, dass aus den Quellen nicht eindeutig hervorgeht, ob es sich hierbei ausschließlich auf T30-Abschnitte bezieht oder auf alle Straßen im Stadtgebiet.

40 Europäische Städte

Die Studie von Yannis und Michelaraki enthält eine Metaanalyse zur Wirksamkeit von Tempo 30 in Städten. Es sollte hervorgehoben werden, dass die geschätzten gesundheitlichen Vorteile, die mit Geschwindigkeitsbegrenzungen verbunden sind, sowie zusätzliche Vorteile, die durch die Einführung zusätzlicher Geschwindigkeitsbegrenzungen von 30 km/h erzielt werden könnten, indirekt durch Faktoren wie Lärminderung, eine geringere Zahl von Todesfällen aufgrund von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, weniger Krankenhauseinweisungen aufgrund von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, eine geringere Inzidenz von Diabetes sowie ein geringeres Maß an Belästigung und Schlafstörungen bei Einzelpersonen nachgewiesen werden können.¹⁶⁷ Laut der durchgeführten Literaturanalyse von 70 Veröffentlichungen, kommerziellen Berichten und Webseiten konnte festgestellt werden, dass die Einführung von Tempo 30 in Städten mehr als 37,0 % der Menschenleben gerettet hat und sich durch den geringeren Kraftstoffverbrauch sowie die Zunahme des Fuß- und Radverkehrs positiv auf die Umwelt, den Energieverbrauch und die Gesundheit ausgewirkt hat.¹⁶⁸ Es wurden die Unfall-, Umwelt und Verkehrsdaten aus 40 Städten ausgewertet. Die folgende Tabelle 6 gibt Aufschluss über die Entwicklungen. Die Autoren erwähnen jedoch, dass die Spannweite und die Durchschnittswerte von den 18 Städten ausgewiesen wurden, für die Informationen verfügbar waren. Es ist zu beachten, dass jede der 40 untersuchten europäischen Städte eine unterschiedliche Größe und Charakteristik, eine unterschiedliche Gesamtlänge des 30 km/h-Umsetzungsbereichs (z. B. 75,0 % des Straßennetzes, 65,0 % der städtischen Straßen oder das gesamte Stadtzentrum), eine unterschiedliche Bevölkerungszahl und unterschiedliche Umsetzungszeiträume, aufwiesen.¹⁶⁹

¹⁶⁴ Vgl. METROPOLE DE LYON 2025: 1

¹⁶⁵ Vgl. ebd.: 1

¹⁶⁶ Vgl. METROPOLE DE LYON 2024: o.S.

¹⁶⁷ Vgl. YANNIS/MICHELARAKI 2024: 4

¹⁶⁸ Vgl. ebd.: 6

¹⁶⁹ Vgl. ebd.: 17

Thematik	Spanne	Arithmetische Mittel
Unfälle	-9,0 % bis -46,0 %	-23,0 %
Getötete	-23,0 % bis -63,0 %	-37,0 %
Verletzte	-20,0 % bis -72,0 %	-38,0 %
Emissionen	-8,0 % bis -29,0 %	-18,0 %
Lärm	-1,7 dB bis -3,0 dB	-2,5 dB
Treibstoffverbrauch	-3,4 % bis -11,0 %	-7,0 %
Stauerscheinungen	+5,0 % bis -9,0 %	-2,0 %

TABELLE 6: SPANNEN DER ENTWICKLUNGEN IM VERKEHRSBEREICH¹⁷⁰

Niederlande

Das Geneeskundige en Gezondheidsdienst Amsterdam (Gesundheitsdienst Amsterdam) veröffentlichte im Juni 2023 eine Literaturstudie. Das Ziel war die Untersuchung des Einflusses einer Geschwindigkeitsreduzierung auf die Verkehrssicherheit, Luftqualität, Lärmbelastung und die Verkehrsverlagerung. Dazu wurde niederländische Literatur analysiert sowie internationale Studien berücksichtigt. Darüber hinaus wurde eine quantitative Analyse des Unfallgeschehens bei Geschwindigkeitsreduktionen in Rotterdam im Zeitraum von 2016 bis 2020 durchgeführt. In der quantitativen Analyse wurde ein Trend zu weniger Unfällen auf den Straßen festgestellt, auf denen Tempo 30 gilt. Die Gesamtzahl der Unfälle auf diesen Straßen ging um mehr als 25,0 % zurück.¹⁷¹ Dieser Effekt war jedoch aufgrund der geringen Anzahl von Unfällen statistisch nicht signifikant. Untersuchte internationale Studien ergaben einen Rückgang der Verkehrsunfälle zwischen 24 und 64 Prozent.¹⁷² Verwaltungsstellen gehen nach Aussage der Autoren häufig davon aus, dass es nach der Senkung des Tempolimits auf den Straßen zu Verlagerungseffekten auf aktivere Verkehrsmittel kommt.¹⁷³ Hierfür gibt es jedoch laut den Autoren kaum Belege. Es erscheint, dass eine Geschwindigkeitsreduzierung in niederländischen Städten nur dann zu einer deutlichen Verlagerung im Modal Split führt, wenn sie mit anderen Maßnahmen zur Förderung des Fuß- und Radverkehrs kombiniert wird.¹⁷⁴

Brüssel (Belgien)

In Brüssel wurde im Januar 2021 ein generelles Tempolimit von 30 km/h eingeführt, höhere Geschwindigkeiten können dort per Ausnahme angeordnet werden. Bis auf wenige Hauptachsen wurde in Brüssel somit 30 km/h flächendeckend umgesetzt.¹⁷⁵ Das Tempolimit gilt derzeit auf etwa 90,0 % der Straßen.¹⁷⁶

Die belgische Zeitung „*The Brussels Times*“ wertete Geschwindigkeitsdaten der Stadt Brüssel aus. Verglichen wurden die Jahre 2020, 2021 und 2022 miteinander. Die Quelle zeigt auf, dass über den 3-Jahreszeitraum die Geschwindigkeiten zurückgingen, auch auf Strecken, bei denen es keine Änderung der Höchstgeschwindigkeit gab.^{177&178} Auch das Nachrichtenportal Le Soir berichtete von einem 20-prozentigen Rückgang der Unfälle im ersten Halbjahr nach Einführung von T30 im Vergleich mit dem Durchschnitt von 2016 bis 2020. Die Zahl schwerverletzter und getöteter Personen sank um 25,0 %.¹⁷⁹ Die Zahl der verletzten Radfahrenden stieg (543 im ersten Halbjahr 2021 gegenüber durchschnittlich 389 in den letzten fünf Jahren). Dieser Anstieg ist jedoch im Zusammenhang mit dem „*explosiven Anstieg der Zahl neuer Radfahrer in den letzten zwei Jahren in Brüssel*“¹⁸⁰ zu sehen, so Bruxelles Mobilité. Es ist jedoch anzumerken, dass es sich hierbei um Zeitungsartikel handelt, eine Primärquelle von Bruxelles Mobilité konnte nicht gefunden werden.

¹⁷⁰ Vgl. ebd.: 17 Eigene Darstellung

¹⁷¹ Vgl. KOSTER U. A. 2023: 3

¹⁷² Vgl. ebd.

¹⁷³ Vgl. ebd.: 18

¹⁷⁴ Vgl. ebd.: 13

¹⁷⁵ Vgl. BRUXELLES MOBILITE 2020: 1

¹⁷⁶ Vgl. SERVICE PUBLIC REGIONAL - BRUXELLES MOBILITE 2024: o.S.

¹⁷⁷ Vgl. THE BRUSSELS TIMES 2023: o.S.

¹⁷⁸ Vgl. EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL 2021: o.S.

¹⁷⁹ Vgl. BELGA 2021: o.S.

¹⁸⁰ Vgl. ebd.

Inwiefern sich die Verkehrsmengen durch die Covid-19-Pandemie in dem Zeitraum 2020-2022 entwickelten, wurde nicht beschrieben. Eine Verschiebung zum Radverkehr ist in Anbetracht des erwähnten Anstieges zu vermuten.

Helsinki (Finnland)

In den 1970er Jahren wurden in Helsinki jährlich etwa 30 Zu Fuß Gehende bei Verkehrsunfällen getötet. Im Jahr 2019 kam hingegen kein einziger bei Verkehrsunfällen ums Leben, obwohl sich das Verkehrsaufkommen seit den 1970er Jahren fast verdoppelt hat. Eine der Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit und des Fußverkehrsschutzes war laut der *Permanent International Association of Road Congresses* (PIARC) die Senkung der erlaubten Geschwindigkeit.¹⁸¹ Im Jahr 2004 ging die Zahl der Unfälle mit Personenschaden auf Straßen mit niedrigeren Geschwindigkeitsbegrenzungen im Vergleich zu Straßen, auf denen das Tempolimit nicht gesenkt wurden (zwischen den Zeiträumen 1998-2003 und 2005-2009) um 9,0 % zurück.¹⁸² Auf Strecken mit Geschwindigkeitsreduktionen von 40 km/h auf 30 km/h sank die Zahl aller Unfälle mit Verletzten um 21,0 %, die Zahl der Unfälle mit verletzten zu Fuß Gehenden um 19,0 % und die Zahl der Unfälle mit verletzten Personen in Kraftfahrzeugen um 34,0 %.¹⁸³ Auf den innerstädtischen Straßen mit Tempo 30 km/h ging die Zahl der Unfälle mit verletzten zu Fuß Gehenden um 42,0 % zurück.¹⁸⁴ Mehrere Medien aus Finnland berichteten im Juli 2025, dass die Abteilung für Urbane Umwelt in einem Interview bekannt gab, dass seit Anfang Juli 2024 (d.h. in einem gleitenden Jahr) kein Person mehr im Verkehr getötet wurde. Zurückzuführen sei dies auf die Ausweitung von Tempo 30, den Ausbau sicheren Fuß- und Radwegen und die Förderung des ÖPNV.¹⁸⁵

Nordamerika

Vereinigte Staaten von Amerika

Das Department of Civil and Environmental Engineering der Louisiana State University hat zusammen mit dem Department of Civil Engineering der Boise State University ein Paper zu den Effekten von Tempolimits auf gefahrene Geschwindigkeiten und die Sicherheit veröffentlicht. Dazu wurden weltweit durchgeführte Studien über die Auswirkungen von Geschwindigkeitsbegrenzungen untersucht. Die Autoren stellen auf Basis ihrer Untersuchung die Behauptung auf, dass Kfz-führende Personen sich nicht an die Geschwindigkeitsbegrenzungen halten, sondern stattdessen Geschwindigkeiten wählen, die sie als akzeptabel und sicher empfinden. Dieses Empfinden sei abhängig von der Art der angrenzenden Flächennutzung, der Geometrie der Straße und den Wetterbedingungen. Das Verhältnis zwischen Geschwindigkeit und Sicherheit wird nach den Autoren beeinflusst durch Faktoren wie die Art der Straße, das Alter der fahrenden Person und der Sicherheitsausstattung des Fahrzeuges. Die Autoren ziehen den Schluss, dass die Geschwindigkeit statistisch nicht mit der Häufigkeit von Unfällen in Verbindung gebracht werden kann, obwohl sie statistisch signifikant für die Unfallschwere ist.¹⁸⁶ Aufgrund des Alters der Untersuchung (1998) kann keine Übertragbarkeit auf die heutige Verkehrssituation gewährleistet werden.

Toronto (Kanada)

Zwischen Januar 2015 und Dezember 2016 verringerte die Stadt Toronto pauschal die Geschwindigkeitsbegrenzung von 40 km/h auf 30 km/h auf allen lokalen Straßen in 12 Ortsteilen in den Bezirken Toronto und East York. Es wurden Vergleichsstraßen im Bezirk Scarborough ausgewählt, in denen lokale Straßen mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 40 km/h während des gesamten Studienzeitraums zwischen Januar 2013 und Dezember 2018 unverändert blieben.¹⁸⁷ Um die Auswirkung einer Reduzierung der angegebenen Geschwindigkeiten von 40 km/h auf 30 km/h auf die Fußverkehr-Kfz-Unfälle (PMVC = pedestrian motor vehicle collisions) zu bewerten, wurden die PMVC auf Straßenabschnitten vor und nach der Geschwindigkeitsreduktion (und mit Vergleichsstraßen, auf denen die angegebenen Geschwindigkeitsbegrenzungen bei 40 km/h blieben) mithilfe der Poisson-Regression mit wiederholten Messungen ausgewertet.¹⁸⁸ Im Anschluss wurden Unfallraten pro 100 km und Monat ausgegeben.¹⁸⁹ In den

¹⁸¹ Vgl. PERMANENT INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ROAD CONGRESSES o.J.: 1

¹⁸² Vgl. ebd.: 2

¹⁸³ Vgl. ebd.

¹⁸⁴ Vgl. ebd.

¹⁸⁵ Vgl. YLE 2025a: o.S.

¹⁸⁶ Vgl. WILMOT/KHANAL 1998: 315

¹⁸⁷ Vgl. FRIDMAN U. A. 2020: 2

¹⁸⁸ Vgl. ebd.: 3

¹⁸⁹ Vgl. ebd.: 4

Jahren 2015 und 2016 wurden die Geschwindigkeitsbegrenzungen auf insgesamt 850 Straßenabschnitten mit einer Länge von 303,8 km in der Stadt Toronto von 40 km/h auf 30 km/h reduziert. Die Mehrheit der Straßen wurde im Jahr 2016 (68,0 %) und zwischen September und November (72,0 %) in ihrer zulässigen Geschwindigkeit reduziert. Insgesamt 390 Straßenabschnitte im Bezirk Scarborough wurden als Vergleichsstraßen einbezogen. Diese Vergleichsstraßen blieben während des gesamten Untersuchungszeitraums bei 40 km/h und erstreckten sich über 289,5 km im Stadtgebiet von Toronto.¹⁹⁰

Nachfolgende Tabelle 7 zeigt die PMVC-Unfallraten auf den Strecken mit Geschwindigkeitsänderungen (Interventionskollektiv) sowie dem Vergleichskollektiv im Vorher-Nachher-Untersuchungszeitraum. Die Unfallrate sank im Interventionskollektiv von 1,99 PMVC-Unfällen pro 100 km im Monat auf 1,43 PMVC-Unfälle pro 100 km, was einem Rückgang von 28,1 % entspricht und laut den Autoren der Studie statistisch signifikant ist. Im Vergleichskollektiv gab es ebenfalls einen Rückgang von knapp 7,0 %, dieser ist jedoch statistisch nicht signifikant.¹⁹¹

Kollektiv	PMVC-Unfallrate Vorherzeitraum	PMVC-Unfallrate Nachherzeitraum	Entwicklung
Interventionskollektiv	1,99 Unfälle pro 100 km im Monat	1,43 Unfälle pro 100 km im Monat	-28,1 %
Vergleichskollektiv	1,45 Unfälle pro 100 km im Monat	1,35 Unfälle pro 100 km im Monat	-6,9 %

TABELLE 7: PMVC-UNFALLRATEN IN TORONTO¹⁹²

Sowohl bei den Interventions- als auch bei den Vergleichsstraßen betraf die Mehrheit der PMVC Erwachsene im Alter zwischen 16 und 59 Jahren (61,5 % vs. 64,0 %) und Leichtverletzte (86,4 % vs. 81,5 %). Ebenso ereigneten sich die meisten Zusammenstöße an Knotenpunkten (81,2 % gegenüber 87,3 %), in Bereichen, in denen eine Verkehrskontrolleinrichtungen vorhanden waren (55,0 % gegenüber 75,0 %), bei klarem Wetter (83,5 % gegenüber 88,0 %), bei Tageslicht (67,5 % gegenüber 62,0 %) und auf trockenen Straßen (74,9 % gegenüber 80,0 %).¹⁹³

Edmonton (Kanada)

Im Juni 2018 veröffentlichte das Department of Civil and Environmental Engineering im Canadian Journal of civil Engineering eine Studie, um die Auswirkungen einer Geschwindigkeitsreduzierung von 50 km/h auf 30 km/h in Schulzonen auf die tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten und die Sicherheit zu bewerten. Die Durchschnittsgeschwindigkeit und die V_{85} wurden um 12,2 km/h bzw. 11,6 km/h reduziert.¹⁹⁴ Die Ergebnisse der Sicherheitsbewertung zeigen, dass die Zahl der Unfälle mit Getöteten und Verletzten um 45,3 % und die Zahl der Verletzungen von ungeschützten Verkehrsteilnehmern um 55,3 % gesenkt werden konnte. Für jede Verringerung der Durchschnittsgeschwindigkeit um 1 km/h verringerte sich die Zahl der Unfälle mit Toten und Verletzten um etwa 4,0 %, was mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen übereinstimmt.¹⁹⁵

Aufprallgeschwindigkeiten und Kollisionsrisiko

Anhalteweg

Das Umweltbundesamt beleuchtete in einer Untersuchung im Jahr 2016 u.a. Aspekte der Verkehrssicherheit bei einer Reduktion der Höchstgeschwindigkeit auf HVS. Verkehrsteilnehmende können demnach bei geringeren Geschwindigkeiten den Verkehrsraum besser überwachen und eine Reduzierung von 50 km/h auf 30 km/h sorgt für eine Halbierung des Anhalteweges, wobei sich insb. der Bremsweg verkürzt.¹⁹⁶ Diese Erkenntnis zum Anhalteweg beruht auf der physikalischen Formel der kinetischen Energie und wurde nicht mit Praxismessungen untersetzt.

¹⁹⁰ Vgl. ebd.

¹⁹¹ Vgl. ebd.: 4–5

¹⁹² Vgl. ebd.: 5

¹⁹³ Vgl. ebd.: 4

¹⁹⁴ Vgl. SUN U. A. 2018: 2

¹⁹⁵ Vgl. ebd.

¹⁹⁶ Vgl. HEINRICHS U. A. 2017: 15f

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = E_{kin} \quad [m = \text{Masse}, v = \text{Geschwindigkeit}]^{197} \quad (1)$$

Der Anhalteweg setzt sich laut dem Heinrichs aus dem Reaktionsweg und dem eigentlichen Bremsweg zusammen. Als Reaktionszeit wurden 1 Sekunde und für die Bremsverzögerung 7 m/s^2 angenommen. Somit ergeben sich folgende Bremswege:

$$30 \text{ km/h:} \quad 8,3 \text{ m Reaktionsweg} + 5 \text{ m Bremsweg} = 13,3 \text{ m Anhalteweg} \quad (2)$$

$$50 \text{ km/h:} \quad 13,9 \text{ m Reaktionsweg} + 13,8 \text{ m Bremsweg} = 27,7 \text{ m Anhalteweg}^{198} \quad (3)$$

Aufprallgeschwindigkeiten und Kollisionsrisiko

Das European Transport Safety Council (ETSC) veröffentlichte ein Exposé als Ergänzung zu ihrem PIN (Performance Index) Flash 36, in welchem wissenschaftliche Untersuchungen zur mathematischen Relation zwischen Kollisionsrisiko und Geschwindigkeiten zusammengetragen und verglichen wurden. Das Kollisionsrisiko wurde hierbei als Unfallopfer pro zurückgelegte Wegstrecke definiert.¹⁹⁹ Dazu wurden die Untersuchungen von Maycock (1998), Quimby u. A. (1999) Aarts and van Schagen (2006), Kloeden u. A. (1997, 2001, 2002), Finch u. A. (1994), Nilsson (1982), Rosén (2011) und Elvik (2009, 2013) verglichen.²⁰⁰ In der Studie von Elvik aus dem Jahr 2013 wurde das Potenzmodell (Power Model) mit der folgenden Formel untersucht:

$$Unfälle_{danach} = Unfälle_{davor} \cdot \left(\frac{Geschwindigkeit_{danach}}{Geschwindigkeit_{davor}} \right)^{Exponent} \quad (4)$$

Das Modell geht davon aus, dass die Auswirkungen einer bestimmten relativen Geschwindigkeitsänderung auf Unfälle einer bestimmten Schwere unabhängig von der Ausgangsgeschwindigkeit sind. Die erneute Bewertung des Modells aus dem Jahr 2013 kommt jedoch zur Erkenntnis, dass der Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Verkehrssicherheit nicht nur von der relativen Geschwindigkeitsänderung abhängt, wie es das Power Model ursprünglich nahelegt, sondern auch von der Anfangsgeschwindigkeit. Der Exponent für die Modellbeschreibung einer 25-prozentigen Reduktion von 100 auf 75 km/h unterscheidet sich demnach von dem einer 25-prozentigen Reduktion von 20 auf 15 km/h.²⁰¹ Elvik hält das Potenzmodell für teils nicht plausibel, da sehr wenige Unfälle bei einer Geschwindigkeit von 20 km/h tödlich enden.²⁰² Hauer und Bonneson (2006) sowie Hauer (2009) argumentieren, dass eine Exponentialfunktion ein besseres Modell für die Beziehung zwischen Geschwindigkeit und Sicherheit darstellt als das Potenzmodell, vor allem weil die Auswirkung einer bestimmten relativen Geschwindigkeitsänderung gemäß dem Potenzmodell nicht von der Anfangsgeschwindigkeit abhängt.²⁰³

$$Unfalländerungsfaktor \text{ für Änderung von } v \text{ zu } v^* = e^{\alpha \left(v - v^* + \left(\frac{\beta}{2} \right) \cdot (v^2 - v^{*2}) \right)} \quad (5)$$

Bei α und β handelt es sich um geschätzte Koeffizienten mit Hilfe der Regressionsanalyse.²⁰⁴

Laut ETSC können die Daten innerhalb eines kleinen Bereichs von Geschwindigkeiten und Geschwindigkeitsunterschieden durchaus dem Potenzgesetz folgen, allerdings würde der Potenzparameter von der Geschwindigkeit abhängen und daher nur begrenzte Gültigkeit haben.²⁰⁵ Ältere Veröffentlichungen (z. B. Finch u. A. und Elvik 2004 und 2013), weisen ebenfalls auf diesen exponentiellen Zusammenhang zwischen Risiko und Geschwindigkeit hin.²⁰⁶ Die Ergebnisse von Elvik legen nahe, dass das Risiko für Verletzungen proportional zu $e^{0,034 \cdot v}$ ist, wobei „ v “ die Einheit km/h besitzt und der Parameter „0,034“ die Einheit $(\text{km/h})^{-1}$ beinhaltet.²⁰⁷

¹⁹⁷ Vgl. ebd.: 15

¹⁹⁸ Vgl. ebd.: 15

¹⁹⁹ Vgl. EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL 2019a: 1

²⁰⁰ Vgl. ebd.: 1

²⁰¹ Vgl. ELVIK 2013: 3–4

²⁰² Vgl. ebd.: 4

²⁰³ Vgl. ebd.: 12

²⁰⁴ Vgl. ebd.: 5

²⁰⁵ Vgl. EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL 2019a: 8

²⁰⁶ Vgl. ebd.: 8

²⁰⁷ Vgl. ELVIK 2013: 22

Für Verkehrstote stellte Elvik 2013 fest, dass das Risiko tödlicher Zusammenstöße proportional zu $e^{0,069 \cdot v}$ ist.²⁰⁸ Dieser Wert ähnelt dem Ergebnis von Rosén für die Wahrscheinlichkeit, dass ein Fußgänger bei einem Zusammenstoß mit einem Auto mit der Aufprallgeschwindigkeit v getötet wird.²⁰⁹

In 2019 veröffentlichten Elvik u. A. (2019), dass das Risiko eines Todesfalls proportional zu $e^{0,08v}$ und das Risiko für Unfälle mit Verletzten bei $e^{0,06 \cdot v}$ ist.²¹⁰ Der Wert für Todesfälle ist etwas höher als in früheren Metaanalysen, was die Autoren für verständlich halten, aber der Wert für Kollisionen mit Verletzten ist fast doppelt so hoch wie die Werte aus früheren Studien.²¹¹ Den Grund dafür konnten die Autoren der Studie nicht benennen. Dennoch bewertet der ETSC diese Studie als die vielversprechendste, weil sie die genaueste Beschreibung des Zusammenhangs zwischen dem Risiko, bei einer Kollision auf einer Straße zu sterben, und der Durchschnittsgeschwindigkeit auf einer Straße liefert. Sie steht nicht völlig im Widerspruch zu den ursprünglichen Potenzgesetzen von Nilsson und Elvik, die Potenzgesetze haben jedoch einen begrenzten Gültigkeitsbereich.²¹²

Fußverkehrskollisionen und Auswirkungen der Aufprallgeschwindigkeiten

Die Wahrscheinlichkeit, dass von Kraftfahrzeugen angefahrene zu Fuß Gehende tödlich verunglücken, hängen laut Kröyer u. A. von einer komplexen Beziehung zwischen mehreren Faktoren wie der Aufprallgeschwindigkeit, Alter der zu Fuß Gehenden und des Kraftfahrzeugtyps ab.²¹³ Kröyer u. A. betrachteten in ihrer Untersuchung (Jahr 2012) 22 Risikokurven für Todesfälle auf der Grundlage von 17 Datensätzen. Davon verblieben 5 Studien, die Kröyer u. A. als repräsentativ ansahen. Die Methodik bei der Erstellung der Kurven differierte zwischen den einzelnen untersuchten Studien. Rosén und Sander (2009) verwendeten eine große Datenbasis und ein Konfidenzintervall für die Risikokurve. Jedoch wurden keine Kinder, SUVs oder größere Fahrzeuge berücksichtigt.²¹⁴ Rosén u. A. (2009) verwendeten eine ähnliche Methodik, inkludierte aber Kinder, mehrere größere Fahrzeuge und verwendete eine größere Datenbasis.²¹⁵ Richard (2010) berücksichtigte alle Altersgruppen, verwendete jedoch ältere Datensätze und betrachteten nur 10-km/h-Intervalle. Kong und Yang (2010) betrachteten mehrere größere Fahrzeuge, wiederum keine Kinder.²¹⁶

Abbildung 6 zeigt eine Übersicht der Wahrscheinlichkeiten für die tödliche Verletzung einer zu Fuß gehenden Person bei Kollision mit einem Kfz nach den Studien. Bei einer Aufprallgeschwindigkeit von 30 km/h liegt die Wahrscheinlichkeit im Bereich von 0,6 % bis 5,8 %, bei 50 km/h hingegen bei 6,3 % bis 25,6 %.

²⁰⁸ Vgl. ebd.

²⁰⁹ Vgl. EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL 2019a: 9

²¹⁰ Vgl. ELVIK U. A. 2019: 15

²¹¹ Vgl. EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL 2019a: 9

²¹² Vgl. ebd.: 9

²¹³ Vgl. KRÖYER U. A. 2014: 143

²¹⁴ Vgl. ebd.: 145

²¹⁵ Vgl. ebd.

²¹⁶ Vgl. ebd.: 146

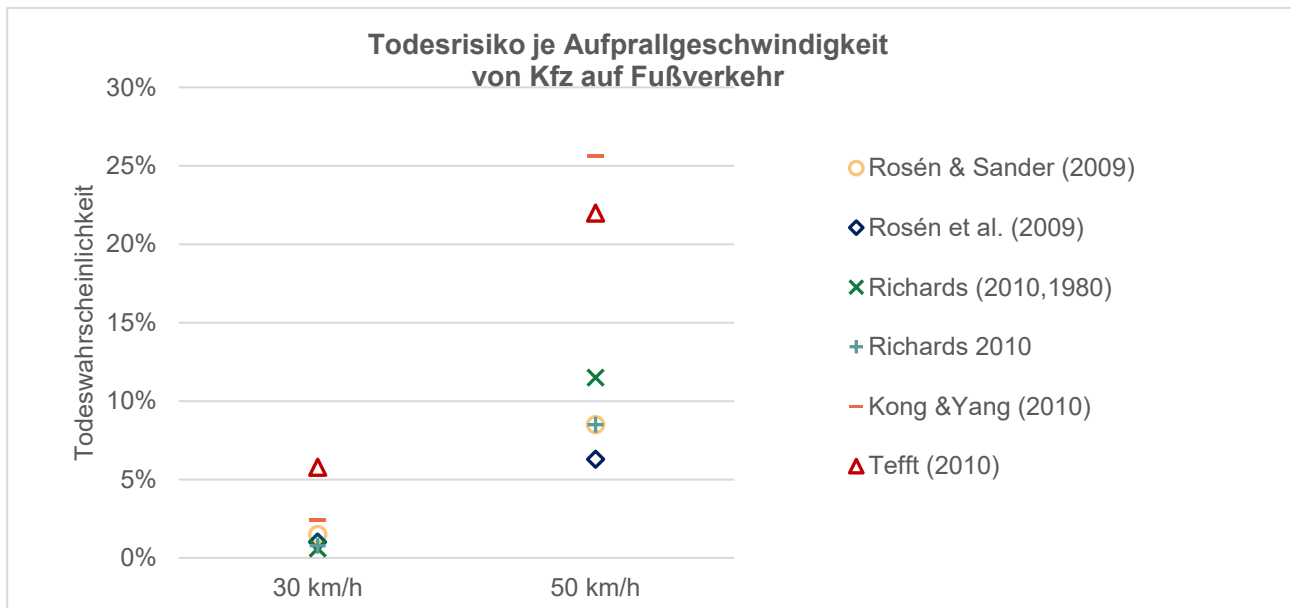


ABBILDUNG 6: TODESRISIKO BEI FUßVERKEHRSAUFPRAHNGESCHWINDIGKEITEN VON 30 KM/H UND 50 KM/H²¹⁷

Da die Risikokurven für tödliche Unfälle auf der Grundlage von Unfalldaten aus bestimmten Gebieten geschätzt wurden, wirken sich die Altersverteilung der Bevölkerung und der vorherrschende Fahrzeugtyp innerhalb des Untersuchungsgebiets auf den Ausgang der im Datenmaterial enthaltenen Unfälle und damit auf das auf diesem Datenmaterial basierende Todesrisiko aus.²¹⁸ Laut den Autoren bedeutet dies, dass die Risikokurve für tödliche Unfälle zwischen Ländern und Standorten aufgrund unterschiedlicher Bevölkerungsstichproben erheblich variieren kann, d. h. die sich ergebenden Werte für das Todesrisiko sind nicht falsch, sondern gelten für unterschiedliche Bevölkerungsgruppen.²¹⁹ Dies zeigt sich an den nationalen Todesfallrisiken, die als Grundlage für die Gewichtung herangezogen wurden. Die vier europäischen Datensätze wurden mit 2,2 % (Rosén und Sander, 2009; Rosén u. A., 2009), 2,4 % (Richards, 2010) und 3,5 % (Richards, 2010; Datengrundlage 1980) gewichtet, während Tefft (2011) mit 8,3 % gewichtet wurde.²²⁰ Ebenfalls wirkt sich die Auswahl der berücksichtigten Altersgruppen sowie die Wahl der Fahrzeuge auf die Todeswahrscheinlichkeit aus, womit die hohe Abweichung von Tefft (2010) gegenüber den anderen Studien zu erklären ist. Kröyer u. A. betonen, dass dies nicht als Probleme betrachtet werden sollte, sondern als Erklärung dafür, warum die Risikoeinschätzung variiert und warum man nicht unbedacht davon ausgehen kann, dass eine Risikokurve aus einem Land auch für andere Länder gilt.²²¹

In Tabelle 31 im Anhang werden 12 Studien zu Aufprallgeschwindigkeiten überlagert und das Sterberisiko von zu Fuß Gehenden verglichen. Rosén und Sander verwendeten die German In-Depth Accident Study (GIDAS) aus den Jahren 1999-2007 mit einer Datenbasis von 2.127 zu Fuß Gehenden. Es wurden Personen unter 15 Jahren sowie SUVs und leichte Lkw exkludiert.²²² Die logistische Regressionsanalyse wurde auf die gewichtete Datenbasis angewandt, um einen analytischen Wert für das Todesfallrisiko von zu Fuß Gehenden in Abhängigkeit von der Aufprallgeschwindigkeit zu erhalten. Die Wahrscheinlichkeit eines Todesfalls wurde dann wie folgt angenommen²²³:

$$P_{\text{Todeswahrscheinlichkeit}} = \frac{1}{1 + e^{(6,9 - 0,09 \cdot v)}} \quad (6)$$

Davis (2001) verwende Unfalldaten aus dem Vereinigten Königreich (1966-1969 und 1973-1979) und unterschied zwischen den Altersklassen 0-14 Jahre, 15-59 Jahre sowie 60+ Jahre.²²⁴ Die Aufprallgeschwindigkeiten im

²¹⁷ Vgl. ebd.: 146 (Eigene Darstellung)

²¹⁸ Vgl. ebd.: 146

²¹⁹ Vgl. ebd.

²²⁰ Vgl. ebd.

²²¹ Vgl. ebd.

²²² Vgl. ROSÉN/SANDER 2009: 538

²²³ Vgl. ebd.: 539

²²⁴ Vgl. DAVIS 2001: 108

Datensatz waren jedoch in 10-km/h-Intervallen angegeben.²²⁵ Bei 10 Unfällen mit zu Fuß Gehenden im Intervall [41; 50] km/h wurde angenommen, dass die Aufprallgeschwindigkeiten sich verteilen (41 km/h, 42 km/h,... 50 km/h).²²⁶ Davis verwendete folgende Formeln für die Todeswahrscheinlichkeiten der verschiedenen Altersgruppen.^{227&228}

$$P_{Davis, 0-14 \text{ Jahre}} = 1 - \frac{e^{8,85-0,12 \cdot v}}{1 + e^{8,85-0,12 \cdot v}} \quad (7)$$

$$P_{Davis, 15-59 \text{ Jahre}} = 1 - \frac{e^{8,87-0,13 \cdot v}}{1 + e^{8,87-0,13 \cdot v}} \quad (8)$$

$$P_{Davis, 60+ \text{ Jahre}} = 1 - \frac{e^{9,73-0,2 \cdot v}}{1 + e^{9,73-0,2 \cdot v}} \quad (9)$$

Oh u. A. entwickelte auf der Datenbasis von Koreanischen Unfällen im Jahr 2004 bis 2005 ein Modell mit Hilfe einer binomialen logistischen Regression.²²⁹ Es fehlt jedoch eine Aussage darüber, ob die Unfälle gewichtet wurden und repräsentativ für Korea stehen.

$$P_{Oh \text{ et al.}} = \frac{1}{1 + e^{5,433-0,095 \cdot v}} \quad (10)$$

Kong und Yang (2010) betrachteten Fußverkehrsunfälle mit Personenschaden in China im Zeitbereich von 2003 bis 2009. Die Daten wurden gefiltert, sodass das Alter mindestens 15 Jahre war, Pkws, SUVs oder MPVs (Multi-Purpose Vehicle = Kompaktvan) involviert waren und Aufprallgeschwindigkeiten ermittelt werden konnten.²³⁰ Mit Hilfe einer logistischen Regression wurden folgende Formeln entwickelt:²³¹

$$P_{Kong \& Yang, lokal-gewichtet} = \frac{1}{1 + e^{8,757-0,155 \cdot v}} \quad (11)$$

$$P_{Kong \& Yang, national-gewichtet} = \frac{1}{1 + e^{7,569-0,130 \cdot v}} \quad (12)$$

Tefft (2011) untersuchte Unfälle aus den Jahren 1994 bis 1998 in den USA und inkludierte SUV und weitere größere Fahrzeuge sowie eine große Datenbasis und Konfidenzintervalle, jedoch wurden keine Kinder berücksichtigt und bei einzelnen Daten fehlten Geschwindigkeitswerte.²³² Ebenfalls wurden auch ältere Daten verwendet, die potentiell nicht mehr den Stand der heutigen Fahrzeugtechnik abdecken.²³³ Die ausgegebenen Einzelwerte können der Tabelle 31 entnommen werden.

Saadé (2011) betrachtete französische Unfalldaten aus dem Jahr 2011, die dahingehend gewichtet wurden, sodass sie repräsentativ für Frankreich sind.²³⁴ Die ausgegebenen Einzelwerte können der Tabelle 31 entnommen werden.

Yanagisawa u. A. berücksichtigte in der Studie von 2017 amerikanische Unfälle aus dem Zeitraum 2011-2012.

$$P_{Yanagisawa \text{ et al.}} = \frac{1}{1 + e^{0,68 \cdot (-V/5 + 9,26)}} \quad (13)$$

Die Kurven der verschiedenen Studien zeigen übereinstimmend, dass die Todeswahrscheinlichkeit bei einer Aufprallgeschwindigkeit von 30 km/h deutlich geringer ist als bei 50 km/h und die Wahrscheinlichkeiten insbesondere ab 35-45 km/h nennenswert zu steigen beginnen (siehe Abbildung 7).

²²⁵ Vgl. ebd.: 110

²²⁶ Vgl. RICHARDS 2010: 11

²²⁷ Vgl. DAVIS 2001: 110

²²⁸ Vgl. RICHARDS 2010: 11

²²⁹ Vgl. OH u. A. 2008: 935

²³⁰ Vgl. KONG/YANG 2010: 988

²³¹ Vgl. ebd.: 990

²³² Vgl. TEFFT 2011: 3

²³³ Vgl. KRÖYER u. A. 2014: 146

²³⁴ Vgl. SAADE u. A. 2020: 3

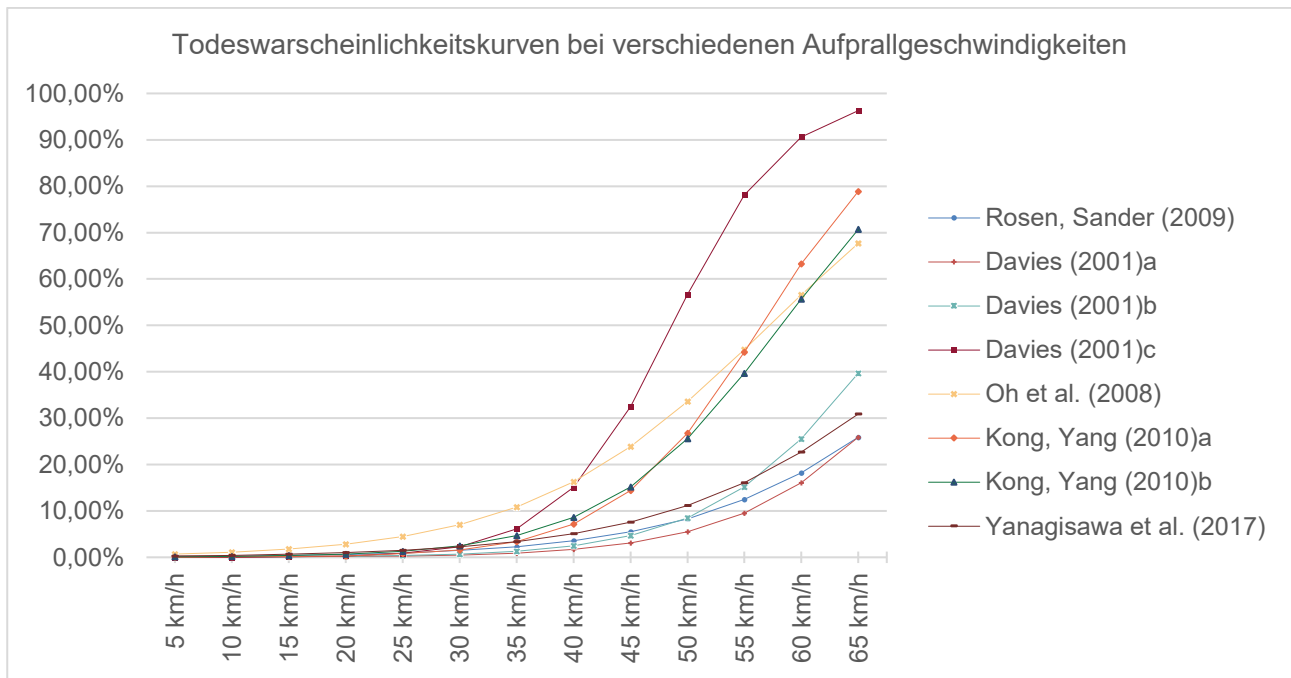


ABBILDUNG 7: TODESWAHRSCHEINLICHKEITSKURVEN JE AUFPRALLGESCHWINDIGKEIT

Die Forschungsgesellschaft - Straße - Schiene – Verkehr (Österreich) interpretiert die Aussagen von Kröyer u. A. dahingehend, dass pro 10 km/h höhere Aufprallgeschwindigkeit das Tötungsrisiko um das 2,0 bis 2,5-fache steigt. Bei Tempo 50 liegt das Tötungsrisiko demnach 4 bis 5 Mal höher als bei Tempo 30.²³⁵ Es zeigt sich ebenfalls, dass eine Erhöhung der Geschwindigkeit um 10 km/h größere Auswirkungen auf das Todesfallrisiko hat als eine Verringerung der Geschwindigkeit um 10 km/h.²³⁶

Im Jahr 2011 veröffentlichte Tefft über die AAA Foundation for Traffic Safety eine Studie zur Fußverkehrssicherheit in den USA, die auch im vorherigen Abschnitt von Kröyer u. A. thematisiert wurde. Die Risiken wurden standardisiert, um das durchschnittliche Risiko für den Fußverkehr zu ermitteln, der in den Jahren 2007 bis 2009 in den Vereinigten Staaten von einem Pkw oder Kleinlastwagen angefahren wurde.²³⁷ Die Ergebnisse zeigen, dass eine 10-prozentige Wahrscheinlichkeit für schwere Verletzungen bereits bei einer Aufprallgeschwindigkeit von 16 mph gegeben ist, eine 25-Prozentige bei 23 mph, eine 50-Prozentige bei 31,0 mph (49,9 km/h), eine 75-Prozentige bei 39,0 mph (62,7 km/h) und eine 90-Prozentige bei 46,0 mph (74,0 km/h). Eine 10-prozentige Wahrscheinlichkeit für eine tödliche Verletzung besteht nach Tefft bei 23 mph, eine 25-Prozentige bei 32 mph, eine 50-Prozentige bei 42,0 mph, eine 75-Prozentige bei 50,0 und eine 90-Prozentige bei 58,0 mph. Das Risiko variiert nach dem Alter der angefahrenen Personen. So ist das durchschnittliche Risiko einer schweren Verletzung oder des Todes für einen 70-jährigen zu Fuß Gehenden, der von einem Auto mit einer Geschwindigkeit von 25,0 mph (40,2 km/h) angefahren wird, ähnlich hoch wie für einen 30-jährigen Fußgänger, der mit 35,0 mph (56,3 km/h) angefahren wird.²³⁸

Saadé u. A. untersuchten im Jahr 2020 auf Grundlage einer detaillierten und repräsentativen französischen Unfall-datenbank Verletzungen und fahrzeugbedingte Risikofaktoren bei Kollisionen zwischen Fußgängern und der Frontpartie von Pkw. Ergebnis der Forschung war, dass bei Geschwindigkeiten unter 30,0 km/h Unfälle mit Todesfolge zu 15,0 % eintreten, bei Geschwindigkeiten von 31,0 km/h bis 50,0 km/h liegt der Wert bei 34,0 %. Ab 51,0 km/h steigt die Wahrscheinlichkeit auf 51,0 %.²³⁹ Laut den Autoren der Studie erwies sich die Aufprallgeschwindigkeit des Fahrzeugs als der einflussreichste Parameter für die Verletzungsfolgen bei zu Fuß Gehenden.²⁴⁰

²³⁵ Vgl. ÖSTERREICHISCHE FORSCHUNGSGESELLSCHAFT STRASSE – SCHIENE – VERKEHR 2022: 28

²³⁶ Vgl. KRÖYER U. A. 2014: 149

²³⁷ Vgl. TEFFT 2011: 1

²³⁸ Vgl. ebd.: 7f

²³⁹ Vgl. SAADÉ U. A. 2020: 282

²⁴⁰ Vgl. ebd.: 286

Im April 2017 veröffentlichte das U.S. Department of Transportation eine Studie, in der die Unfallfolge bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten untersucht wurden. Dazu wurden auf Basis von Daten aus den Jahren 2011 und 2012 Verletzungswahrscheinlichkeitskurven gebildet, die die Wahrscheinlichkeit einer Fußgänger-Verletzungen bei einer bestimmten Aufprallgeschwindigkeit abbilden.²⁴¹

Nach Yanagisawa liegt somit bei einer Kollisionsgeschwindigkeit von 30 km/h die Wahrscheinlichkeit eines tödlichen Unfalls mit zu Fuß Gehenden bei 3,0 %. Geschieht ein Unfall mit 40 km/h, so steigt das Risiko auf 5,0 %. Bei 50 km/h liegt die Wahrscheinlichkeit etwa 4-Mal so hoch (21,0 %).²⁴²

Blickwinkel und Sichtfelder

Stettin (Polen)

In dem Artikel *New Approaches in Engineering Research* Vol. 4. verfasste die Autorin Alicja Solowczuk ein Kapitel über den Einfluss der Geschwindigkeit auf die Blickwinkel und Sichtfelder. Bei 50 km/h beträgt der verarbeitbare Blickwinkel demnach nur 80°, bei Tempo 30 steigt dieser auf etwa 120° an, wodurch der Straßenraum besser überwacht und erfasst werden kann. Somit können Gefahren frühzeitiger identifiziert werden.²⁴³

3.4.2 Wirkung von Tempo 30 auf die Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeit einer Straße hängt maßgeblich von der Verkehrsregelung der Knotenpunkte (lichtsignalisiert) ab.²⁴⁴ Die Sättigungsverkehrsstärke wird nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen verwendet, um die Anzahl an Kfz anzugeben, die theoretisch bei ununterbrochener Freigabezeit innerhalb einer Stunde auf einem Fahrstreifen abfließen könnten.²⁴⁵ Unabhängig von der Geschwindigkeit fließt dabei dieselbe Anzahl an Fahrzeugen ab. Dies ist damit zu begründen, dass bei Tempo 30 die Bremswege kürzer sind und infolgedessen auch die Abstände zwischen den Kfz geringer ausfallen, sodass mehr Kfz gleichzeitig die Strecke (dafür aber langsamer) befahren können.²⁴⁶

Forschungsprojekt BAST

Parallel zu diesem Forschungsvorhaben befindet sich im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) das Projekt *„Nachweis der Auswirkungen von Tempo 30 auf die LSA-Steuerung und Kapazität“* (FE 77.0523/2019) in der Bearbeitung.²⁴⁷ In diesem liegt der Schwerpunkt auf den Auswirkungen von Tempo-30- und Tempo-40-Anordnungen auf den Verkehrsablauf und die Umwelt. Sicherheitsauswirkungen werden ebenfalls mitbetrachtet, stehen aber nicht im Vordergrund der Untersuchung. Die Erkenntnisse sollen als Grundlage dienen, um die erwarteten Auswirkungen einer bundesweiten Veränderung der Anordnungspraxis auf die Verkehrs- und Angebotsqualität abzuschätzen.²⁴⁸

3.4.3 Wirkung von Tempo 30 auf Emissionen

Europäischer Kontinent – D-A-CH-L-Raum

Berlin (Deutschland)

Im Dezember 2021 veröffentlichte die Senatsverwaltung Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (zur Zeit der Berichtserstellung Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt) einen Abschlussbericht zum *„Untersuchungskonzept zur lufthygienischen und verkehrlichen Wirkung von Tempo 30 mit Verkehrsverstetigung als Maßnahmen des Luftreinhalteplans zur Reduzierung von NO₂“*. Untersucht wurden die Streckenabschnitte Leipziger Straße zwischen Markgrafenstraße und Potsdamer Platz, Potsdamer Straße zwischen Potsdamer Platz und Kleistpark, Hauptstraße zwischen Kleistpark und Innsbrucker Platz (somit in Summe 5,5 km Straßenzug zwischen Markgrafenstraße und Innsbrucker Platz mit Tempo 30), Am Tempelhofer Damm zwischen Alt-Tempelhof und

²⁴¹ Vgl. YANAGISAWA U. A. 2017: 23

²⁴² Vgl. ebd.

²⁴³ Vgl. SOŁOWCZUK 2021: 26f

²⁴⁴ Vgl. FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRABEN- UND VERKEHRSWESSEN 2015b: S4-8f

²⁴⁵ Vgl. ebd.: S4-11f

²⁴⁶ Vgl. HEINRICHS U. A. 2017: 5

²⁴⁷ Vgl. FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRABEN- UND VERKEHRSWESSEN o.J.: o.S.

²⁴⁸ Vgl. KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE o.J.: o.S.

Ordensmeisterstraße und Kantstraße zwischen Savignyplatz und Amtsgerichtsplatz.²⁴⁹ Die Lichtsignalanlagen wurden vorab an die neue Geschwindigkeitsbegrenzung angepasst. Begleitet wurde die Untersuchung mit Polizeikontrollen der Geschwindigkeit.²⁵⁰ Zur lokalen Geschwindigkeitserfassung wurden zusätzlich Floating-Car-Daten (FCD) der VIZ Berlin erhoben und untersucht.²⁵¹

Bezüglich der ausgewerteten Geschwindigkeiten wurde ermittelt, dass auf den Strecken Leipziger Straße (3,9 %), Potsdamer Straße (8,7 %) und Tempelhofer Damm (7,6 %) die Überschreitungquote von Tempo 30 der gemessenen Fahrzeuge gering ausfällt (Berliner Durchschnitt: 11,3 %). Lediglich auf der Hauptstraße und der Kantstraße fuhren etwa 15,0 % der gemessenen Fahrzeuge schneller als angeordnet.²⁵² Der Verkehr hat sich in Summe geringer verstetigt, als die Autoren der Studie vorab annahmen.²⁵³

Die Geschwindigkeitsdrosselung wirkte sich auf die Reisezeit des Linienbusverkehrs aus. Über alle Messstrecken wurde eine Verlustzeit zwischen 14,3 und 63,4 Sekunden pro Streckenkilometer erfasst (im Durchschnitt 34,2 Sekunden). Die mittlere Reisegeschwindigkeit sank um 1,3 bis 2,5 km/h.²⁵⁴

Von den 5 untersuchten Straßen wurden auf 4 NO₂-Reduktionen von 2,2 und 3,8 µg/m³ erfasst werden, bei einer Straße ergab sich rechnerisch im Rahmen der Auswertemethodik ein Anstieg von 2,2 µg/m³.²⁵⁵

Mit Hilfe eines makroskopischen Verkehrsmodells wurden Verlagerungseffekte untersucht und mögliche Ausweichstrecken für den Kfz-Verkehr ermittelt. Auf allen Alternativrouten sind Messstellen zur Erhebung der Verkehrsmengen eingerichtet worden.²⁵⁶ Auf keinem Abschnitt konnten Verkehrsverlagerungen aufgrund der Tempo-30-Anordnung festgestellt werden.²⁵⁷

Münster (Deutschland)

Um die Auswirkungen der Geschwindigkeitsreduzierung von 50 auf 30 km/h zu bewerten, wurde vom 1. September 2018 bis zum 30. September 2019 eine Forschungskampagne durchgeführt. Zu diesem Zweck führte die Müller-BBM GmbH eine Vorher-Nachher-Untersuchung durch und verglich die Messergebnisse vor und nach der Einführung der Geschwindigkeitsbegrenzung.²⁵⁸ Die Auswertung des Vorhabens zeigte, dass die Einführung von T30 sowohl messtechnisch als auch mathematisch zu einer Verringerung des Straßenverkehrslärms führte. Darüber hinaus wirkt sich die Geschwindigkeitsreduzierung positiv auf die Luftverschmutzung durch Stickstoffdioxid (NO₂) aus.

Auf Grundlage der durchgeführten Studie hat die Verwaltung der Stadt Münster beschlossen, die 2019 eingeführte Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h auszuweiten.²⁵⁹

Baden-Württemberg (Deutschland)

Die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) schrieb in ihrem Untersuchungsbericht, dass ein gleichmäßiger Verkehrsfluss zu einer Reduzierung der Luftschadstoffemissionen führt, insbesondere bei Stickstoffoxiden. Ein unruhiger Geschwindigkeitsverlauf hingegen kann zu höheren Emissionswerten führen, da er zu wiederholten Beschleunigungen und Abbremsungen führt.²⁶⁰ Das LUBW wertete aus, dass die motorbedingten Emissionen von Feinstaub PM₁₀ bei Tempo 30 in den meisten untersuchten Streckenabschnitten zunahmen, jedoch kann eine Geschwindigkeitsbeschränkung die Gesamtbelastung der Luft mit Feinstaub PM₁₀ verringern, indem sie die Aufwirbelung von Straßenstaub sowie von Reifen-, Bremsen- und Straßenabrieb reduziert.²⁶¹

²⁴⁹ Vgl. SENATSVORWORT FÜR SENATSVORWORT FÜR MOBILITÄT, VERKEHR, KLIMASCHUTZ UND UMWELT 2021: 4

²⁵⁰ Vgl. ebd.: 5

²⁵¹ Vgl. ebd.: 6

²⁵² Vgl. ebd.: 58

²⁵³ Vgl. ebd.: 64

²⁵⁴ Vgl. ebd.: 60

²⁵⁵ Vgl. ebd.: 61

²⁵⁶ Vgl. ebd.: 15

²⁵⁷ Vgl. ebd.: 64

²⁵⁸ Vgl. MÜLLER-BBM GMBH o.J.: o.S.

²⁵⁹ Vgl. ebd.

²⁶⁰ Vgl. LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG 2012: o.S.

²⁶¹ Vgl. ebd.

Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V.

Der Interessensvertreter ADAC (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V.) setzt sich gegen die Anordnung von Tempo 30 als generelles Tempolimit aufgrund von Luftschadstoffen ein. Begründet wird dies mit der Untersuchung von Berliner Strecken, die weder ein Sinken der NO_x - noch CO_2 -Werte vorwiesen.²⁶²

Zürich (Schweiz)

Die Schweizer Stadt Zürich verfolgt schrittweise die Strategie, den städtischen Straßenverkehrslärm auf Abschnitten mit Grenzwertüberschreitungen zu reduzieren, in dem die V_{zul} auf 30 km/h herabgesetzt wird. Eine Studie des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) und der Gesundheitsdirektion Zürich untersuchte die Auswirkungen des reduzierten Tempolimits auf die Lärmpegel tags und nachts, die Lärmbelästigung, selbstberichtete Schlafstörungen und wahrgenommene Verkehrssicherheit. Dazu wurden 1.300 zufällig ausgewählte Einwohnende per Fragebogen vor und nach der Geschwindigkeitsreduktion entlang von 15 städtischen Straßenabschnitten befragt. Gleichzeitig wurden Lärmbelastungsberechnungen auf der Grundlage von Verkehrszählungen und Geschwindigkeitsmessungen vor und nach der Umstellung durchgeführt.²⁶³ Es wurde ein statistisch signifikanter Rückgang der Lärmbelästigung und der selbstberichteten Schlafstörungen sowie ein mäßiger, aber signifikanter Anstieg der subjektiv wahrgenommenen Verkehrssicherheit (Umfrage) festgestellt.²⁶⁴

Europäischer Kontinent

Niederlande

Die Auswirkungen auf die Lärmbelastung sind in der Literatur durchweg positiv. Nach der Einführung von Tempo 30 wurde ein Rückgang der durchschnittlichen Lärmbelastung zwischen 1,5 und 6 dB festgestellt. Mehrere Studien ergaben einen Rückgang von 3 dB. Der Rückgang hängt dabei von mehreren Faktoren ab, wie dem Straßenbelag, geschwindigkeitsreduzierenden Maßnahmen, häufiges Beschleunigen und Bremsen, dem Verkehrsaufkommen und dem Anteil des elektrischen Verkehrs.²⁶⁵

Laut Koster u. A. herrscht eine große Unsicherheit über die Auswirkungen von Tempo 30 auf die Fahrzeugemissionen, die Ergebnisse der Forschung sind uneinheitlich und manchmal widersprüchlich. Die durchschnittlichen Konzentrationen von NO_2 und PM würden sich nicht wesentlich verändern, eine oft angenommene negative Auswirkung der niedrigeren Geschwindigkeit auf die Luftverschmutzung würde daher ausbleiben. Auf einigen Straßen könnten die Emissionen zunehmen, auf anderen könnten sie wiederum abnehmen, was auf eine Verlagerung des Verkehrs zurückzuführen sein kann. Bei einem verstetigten Verkehrsfluss reduzieren sich Brems- und Beschleunigungsvorgänge, wodurch die Emissionen sinken, und die Luftqualität verbessert wird.²⁶⁶

Madrid (Spanien)

Um den Einfluss einer Senkung der Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h auf 30 km/h auf einstreifigen Straßen in Wohngebieten großer Städte zu bewerten, wurden im Stadtzentrum von Madrid reale Verkehrstests zu Schadstoffemissionen und Kraftstoffverbrauch durchgeführt.²⁶⁷ Die Emissionskonzentration und die Fahrzeugaktivität wurden gleichzeitig mit einem tragbaren Emissionsmesssystem gemessen. Die Praxistests wurden zu unterschiedlichen Zeiten und an verschiedenen Tagen mit einem leichten Fahrzeug mit Turbodieselmotor durchgeführt, das mit einem Oxidationskatalysator ausgestattet war, wobei ein zuvor geschulter Fahrer verschiedene Fahrstile anwandte.²⁶⁸

Der Treibstoffverbrauch sowie die Emissionen sind der folgenden Tabelle 8 zu entnehmen. Der Treibstoffverbrauch war bei T30 in der Spanne von 8,9 L/(100 km) bis 9,9 L/(100 km) und somit etwas niedriger im Vergleich zu Tempo

²⁶² Vgl. ALLGEMEINER DEUTSCHER AUTOMOBIL-CLUB E.V. 2017: o.S.

²⁶³ Vgl. BRINK U. A. 2022: 1

²⁶⁴ Vgl. ebd.: 1f

²⁶⁵ Vgl. KOSTER U. A. 2023: 3

²⁶⁶ Vgl. ebd.

²⁶⁷ Vgl. CASANOVA/GONZÁLEZ 2012: 192

²⁶⁸ Vgl. ebd.: 12

50 (Spanne von 10,3 L/(100 km) bis 11,9 L/(100 km)). Die Schadstoffemissionen waren ebenfalls geringer ausgeprägt, mit Ausnahme der HC (Kohlenwasserstoffe), die bei T50 geringer waren.²⁶⁹

Der Anstieg der durchschnittlichen HC-Emissionen ist aufgrund der hohen beobachteten Variabilität statistisch nicht signifikant. Diese Variabilität lässt sich jedoch dadurch erklären, dass diese Emissionen unter vorübergehenden Betriebsbedingungen entstehen, die von mehreren momentanen Motorbedingungen abhängen, wie z. B. Abgas-temperatur, Oxidation, Katalysatortemperatur, Kraftstoff-Luft-Verhältnis, Turboladerbedingungen usw., die auch eine Funktion der Motorlast und -drehzahl sowie der Zeit sind, die das Fahrzeug im Stillstand verbracht hat (Abkühlung des Katalysators).²⁷⁰

V [km/h]	Treibstoff [L/100km]	NO _x -Faktor [g/km]	CO-Faktor [g/km]	HC-Faktor [g/km]	PM-Faktor [g/km]
30	9,4 ± 0,5	0,65 ± 0,07	0,27 ± 0,17	0,012 ± 0,010	0,31 ± 0,15
50	11,1 ± 0,8	0,89 ± 0,44	0,34 ± 0,12	0,009 ± 0,006	0,40 ± 0,19

TABELLE 8: KRAFTSTOFFVERBRAUCH UND EMISSIONSFAKTOR AUF MADRIDER TESTSTRECKE²⁷¹

3.4.4 Geschwindigkeitsverhalten

Wahl der Geschwindigkeit

Laut der OECD ist das Ausmaß der Geschwindigkeitsüberschreitung von der Angemessenheit der Geschwindigkeitsbegrenzung, den Fahrbedingungen und den Eigenschaften des Fahrers abhängig. Der Grad der Einhaltung der Geschwindigkeitsbegrenzung ergibt sich aus der Einschätzung der Kfz-Führenden hinsichtlich des Nutzens und des Nachteils einer Nichteinhaltung. Der wahrgenommene Nutzen einer Nichteinhaltung hängt im Wesentlichen mit dem Wunsch nach einer Verkürzung der Fahrzeit sowie mit dem Streben nach Nervenkitzel zusammen, wobei Letzteres wahrscheinlich die extremen Fälle der Nichteinhaltung (sehr hohe Geschwindigkeiten) beeinflusst. Der Nachteil der Nichteinhaltung hängt mit der Angst vor Strafen, dem Kraftstoffverbrauch, dem Unfallrisiko, der Abnutzung des Fahrzeugs und der Umweltverschmutzung zusammen.²⁷²

Der hohe Anteil von Kfz-Führenden, die übermäßig schnell fahren, lässt sich laut den Autoren in einigen Fällen durch den „Widerspruch“ zwischen der Straßenführung und der Geschwindigkeitsbegrenzung auf der Straße erklären. Geschwindigkeitsbegrenzungen sind für die Verkehrsteilnehmende nicht immer glaubwürdig. Oft ist die Geschwindigkeitsbegrenzung zwar gerechtfertigt (z. B. durch die Anwesenheit gefährdeter Verkehrsteilnehmer), aber die Straßenführung entspricht nicht der angemessenen Geschwindigkeit und erfordert weitere infrastrukturelle Maßnahmen (z. B. Geschwindigkeitsbegrenzungen).²⁷³

Europäischer Kontinent – D-A-CH-L-Raum

Berlin (Deutschland)

Die Einführung von Tempo 30 in Berlin hat zu einer signifikanten Verringerung der mittleren Geschwindigkeiten auf etwa 80 % der untersuchten 19 Straßenzüge geführt.²⁷⁴ An etwa einem Drittel der Strecken wurde keine Veränderung der Geschwindigkeit nach der Einführung von Tempo 30 festgestellt. An einem weiteren Drittel sanken die Geschwindigkeit um 5 km/h bis 10 km/h, im letzten Drittel um mehr als 10 km/h. Dabei sanken die Spitzengeschwindigkeiten ähnlich stark wie die mittleren. Der Grad der Befolgung der Geschwindigkeit nach Einführung von Tempo 30 nahm mit der Zeit zu. Es dauerte etwa sechs Monate, bis die Geschwindigkeiten stabil wurden. Auch nach drei Jahren war noch eine leichte Abnahme der Geschwindigkeiten erkennbar.²⁷⁵

Des Weiteren wurde eruiert, dass T30-Anordnungen mit Zusatzbeschilderung (Achtung Kinder, Lärmschutz etc.) sowie häufige Wiederholungen der Tempolimits die gefahrenen Geschwindigkeiten reduzierte. Laut den Autoren

²⁶⁹ Vgl. ebd.: 199

²⁷⁰ Vgl. ebd.: 198

²⁷¹ Vgl. ebd.: 199

²⁷² Vgl. OECD 2006: 57

²⁷³ Vgl. ebd.

²⁷⁴ Vgl. LK ARGUS GMBH/VMZ BERLIN BETREIBERGESELLSCHAFT MBH 2013: 2

²⁷⁵ Vgl. ebd.

der Studie sind die Geschwindigkeitsabnahmen in T30-Abschnitten durch die Verwendung von Geschwindigkeitsanzeigern oder Geschwindigkeitskontrollen noch stärker.²⁷⁶

Stand 2018 war in Berlin auf rund 80,0 % der Straßen Tempo 30 angeordnet, auf fast allen Nebenstraßen (insgesamt etwa 4.000 km) und mehr als 10,0 % der Hauptverkehrsstraßen (insgesamt etwa 1.500 km).²⁷⁷

Deutschland

Die Unfallforschung der Versicherer (UDV) im Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV) veröffentlichte im Jahr 2023 eine Auswertung der Sanktionierung von Regelverstößen bei Fahrrad und Pkw. Dazu wurde auf Grundlage der Unfallursachen aus der amtlichen Unfallstatistik, Einträge aus dem Fahreignungsregister sowie psychologischer Fehlermodelle Regelverstöße identifiziert. Laut der UDV wurden absichtlich begangene Regelverstöße gewählt, da sie – im Gegensatz zu anderen Fehlern – durch Sanktionen potenziell beeinflussbar seien.²⁷⁸ Dazu wurden von Januar bis August 2022 etwa 2000 Personen befragt, wovon knapp unter die Hälfte Pkw-Führende waren. Auf einer Skala von „*sehr unwahrscheinlich*“ (1) bis „*sehr wahrscheinlich*“ (5) sollte angegeben werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Regelverstoß in einem definierten Szenario durchgeführt werden würde.²⁷⁹ Dazu wurden jeweils 3 Optionen (jede Option mit einem anderen Bußgeld, Punktabzug oder Fahrverbot) definiert.

Bezüglich Geschwindigkeitsübertretung von 15 km/h innerorts liegt die Wahrscheinlichkeit bei einem Bußgeld von 50 € bei 2,61, steigen die Strafen (50 € Bußgeld und 1 Punkt) sinkt die Wahrscheinlichkeit auf 2,15. Wird das Bußgeld verdoppelt (100 €), nimmt der Wert weiter ab auf 2,11. Eine Erhöhung des Bußgeldes hat somit denselben Effekt wie die Vergabe eines Punktes.²⁸⁰

Bezüglich Geschwindigkeitsübertretung von 25 km/h innerorts liegt die Wahrscheinlichkeit bei einem Bußgeld von 115 € und 1 Punkt bei 2,00, wird der Strafe zusätzlich noch 1 Monat Fahrverbot hinzugefügt, so sinkt die Wahrscheinlichkeit auf 1,57. Beträgt die Sanktion 230 € Bußgeld und 1 Punkt, so liegt der Wert auf einem ähnlichen Niveau (1,56). Ein zusätzliches Fahrverbot wirkt sich auf Pkw-Führende ebenso aus wie eine Verdopplung des Bußgeldes.²⁸¹

Die UDV schlägt somit eine Erhöhung der Sanktionierung von Geschwindigkeitsverstößen. Der aktuelle Bußgeldkatalog sieht bei Geschwindigkeitsübertretung bis 15 km/h innerorts einen Betrag von 50 € vor. Die UDV empfiehlt einen zusätzlichen Eintrag im Register von einem Punkt. Bei Geschwindigkeitsübertretung von 25 km/h innerorts wird eine deutliche Bußgelderhöhung empfohlen.²⁸²

²⁷⁶ Vgl. ebd.: 3

²⁷⁷ Vgl. SENATSVERWALTUNG FÜR MOBILITÄT, VERKEHR, KLIMASCHUTZ UND UMWELT 2018: o.S.

²⁷⁸ Vgl. GESAMTVERBAND DER DEUTSCHEN VERSICHERUNGSWIRTSCHAFT E. V. 2023: 5

²⁷⁹ Vgl. ebd.: 6

²⁸⁰ Vgl. ebd.: 8

²⁸¹ Vgl. ebd.: 9

²⁸² Vgl. ebd.: 15

Österreich

Laut dem Kuratorium für Verkehrssicherheit (KFV) überschreiten in Ortsgebieten 72,0 % aller freifahrenden Pkw in einer Tempo-30-Zone die erlaubten 30 km/h.²⁸³ Im Jahr 2020 überschritten bei einem Ländervergleich in Österreich 71,0 % ein Tempolimit von 30 km/h (siehe Abbildung 8), in der Schweiz hingegen nur 53,0 %. Auf T50-Abschnitten ist die Spanne etwas geringer (Schweiz: 36,0 %, Österreich 45,0 %).²⁸⁴

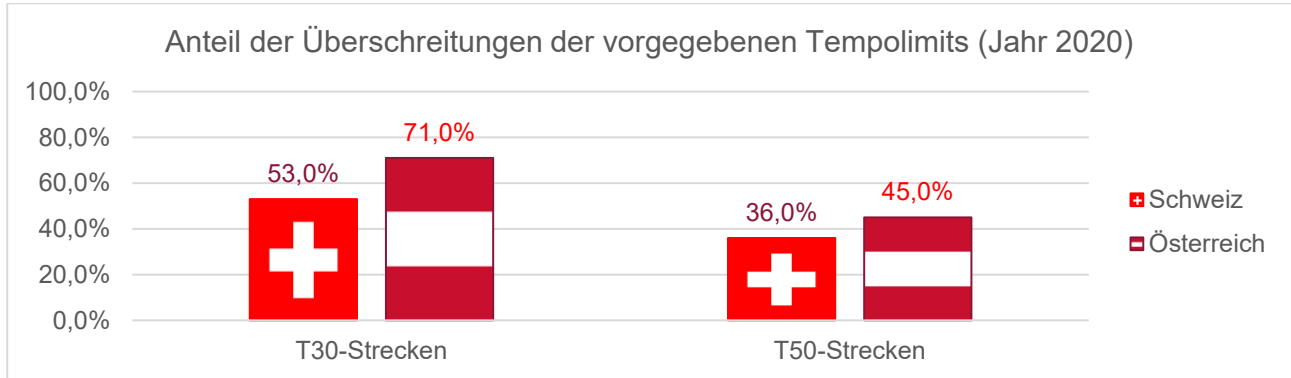


ABBILDUNG 8: ANTEIL DER ÜBERSCHREITUNGEN DER VORGEGEBENEN TEMPOLIMITS (JAHR 2020)²⁸⁵

Europäischer Kontinent

Warrington (Vereinigtes Königreich)

In Warrington wurden im Kontext reduzierter zulässiger Geschwindigkeiten Messungen durchgeführt. Vor der Anordnung von 20 mph lag die Durchschnittsgeschwindigkeit bei 24,9 mph (40,1 km/h), nach der Geschwindigkeitsreduktion sank dieser Wert auf 23,4 mph (37,7 km/h), was einem Rückgang von lediglich 2,4 km/h entsprach. Die Durchschnittsgeschwindigkeit lag nach der Anordnung 7,7 km/h über dem Tempolimit.²⁸⁶

Wales (Vereinigtes Königreich)

Seit der Einführung von 20,0 mph als innerörtliche Standardgeschwindigkeit in Wales sanken die durchschnittlichen Geschwindigkeiten um 3,8 mph (6,1 km/h). 54,0 % der Fahrzeuge fahren nun mit einer Geschwindigkeit von 24 mph (38,6 km/h) oder weniger, verglichen mit 20,8 % vor der Einführung.²⁸⁷ Die V85 sank im Durchschnitt um 3,4 mph (5,5 km/h) von 32,9 mph (52,9 km/h) auf 29,5 mph (47,5 km/h).²⁸⁸

Universität Bologna (Italien)

In einer Fallstudie untersuchten die Universität Bologna und die Stadtverwaltung 2021 das Verhalten der Verkehrsteilnehmenden in 6 Tempo-30-Bereichen in Bologna.²⁸⁹

Die Analyse der V₈₅ (Geschwindigkeit, die von 85,0 % der Kfz-Fahrenden nicht überschritten wird) ergab, dass auf den stärker befahrenen Straßen die Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h nicht eingehalten, sondern deutlich überschritten wurde (siehe auch Tabelle 9).²⁹⁰ Nur in den beiden Nebenstraßen des Bezirks lagen die Geschwindigkeiten unter dem festgelegten Grenzwert. Das gleiche Ergebnis ergab sich aus der Analyse der Durchschnittsgeschwindigkeit und der Standardabweichung.²⁹¹ Die Mittelwerte und Standardabweichungen waren im Durchschnitt höher und wiesen eine größere Streuung auf den beiden Hauptverkehrsstraßen auf, während es in den anderen Straßen keine signifikanten Unterschiede gab.²⁹²

²⁸³ Vgl. KURATORIUM FÜR VERKEHRSSICHERHEIT 2023: o.S.

²⁸⁴ Vgl. VCÖ o.J.: o.S.

²⁸⁵ Vgl. ebd.: 2 (Eigene Darstellung)

²⁸⁶ Vgl. FISHER U. A. 2010: 9

²⁸⁷ Vgl. TRANSPORT FOR WALES LTD 2025: 3

²⁸⁸ Vgl. ebd.: 15

²⁸⁹ Vgl. PAZZINI U. A. 2023: 505

²⁹⁰ Vgl. ebd.: 511

²⁹¹ Vgl. ebd.: 506f

²⁹² Vgl. ebd.: 511

Nr.	Straße	Fahrstreifen im Querschnitt	Breite Fahrstreifen	V_{Median}	V_{MW}	V_{85}
1.1	Via Sant'Isaia_direz. Malpighi	2	3,00	39	38,6	63
1.2	Via Sant'Isaia_direz. porta	2	3,60	36	37,5	52
2	Via Frassinago	1	3,00	31	30,9	42
3	Via Nosadella	1	3,00	30	30,7	41
4	Via Ca' Selvatica	1	3,00	18	18,6	25
5.1	Via Saragozza (direz_centro)	2	3,50	35	35,7	51
5.2	Via Saragozza (direz. Porta)	2	3,50	46	42,7	53
6	Via Santa Caterina	1	3,50	19	19,9	27

TABELLE 9: GESCHWINDIGKEITSMESSUNGEN AUF 6 UNTERSUCHUNGSSTRECKEN (BOLOGNA)²⁹³

Amsterdam (Niederlande)

Seit Dezember 2023 gilt auf einem Großteil der Amsterdamer Straßen Tempo 30. Laut der Gemeinde Amsterdam ist die Durchschnittsgeschwindigkeit (inkl. Beschleunigen, Bremsen und das Warten an Knotenpunkten oder Fußgängerüberwegen) seither um 5 km/h gesunken (auf 20 km/h).²⁹⁴ Auf den T50-Strecken, deren Geschwindigkeit nicht herabgesetzt wurde, sank die Durchschnittsgeschwindigkeit auf 28 km/h (Rückgang von -4,0 %). Dadurch hat sich die Reisezeit für alle Kfz durchschnittlich um 5,0 % erhöht.²⁹⁵ Auf den ÖV-Linien erhöhte sich die Reisezeit geringfügiger als vorab angenommen. Auf 13 Linien wurde eine Erhöhung von maximal 1 Minute festgestellt. In 8 Linien befindet sich die zusätzliche Verlustzeit im Intervall von 1 Minute bis 3 Minuten (eine Bezugsgröße wurde nicht angegeben).²⁹⁶

Brüssel (Belgien)

Im Jahr 2023 lag in Brüssel die Durchschnittsgeschwindigkeit auf Strecken mit Tempo 30 bei 28,6 km/h, die V_{85} bei 36,4 km/h. Auf T50-Abschnitten war die gefahrene Geschwindigkeit im Mittel 11 km/h unter dem Tempolimit, die V_{85} lag bei 47,3 km/h. In T30-Abschnitten hielten sich 56,0 % der Kfz an das Tempolimit.²⁹⁷

Belfast (Vereinigtes Königreich)

Die Queen's University Belfast veröffentlichte in Health and Place eine qualitative Untersuchung zur 20-mph-Anordnung in Belfast. Im Jahr 2016 wurde in Belfast ein Pilotprojekt zu 20 mph in der Innenstadt vom Department for Infrastructure initiiert. Das Tempolimit gilt ganztägig (24h, 7 Tage die Woche) und wurde mit den folgenden Maßnahmen angeordnet

- 20-mph-Schilder (auch wiederholend angebracht)
- Warnhinweise für Geschwindigkeitsüberschreitungen (Anfangsphase der Anordnung)
- Bußgeldbescheide für Geschwindigkeitsübertretungen für Ordnungswidrigkeiten 1 Jahr nach Anordnung²⁹⁸

Es wurde angenommen, dass die 20-mph-Anordnung das Fahrverhalten der Personen ändern würde, jedoch zeigten die Auswertungen, dass dies nicht auf allen Strecken geschah. Auf 4 von 13 Abschnitten wurden Personen ohne Anpassungen der Geschwindigkeiten erfasst.²⁹⁹ Angaben zu der Anzahl an Kfz und der Höhe der Überschreitungen wurden nicht gemacht. In Bezug auf die unveränderten Fahrgeschwindigkeiten beschrieben die Befragten eine wahrgenommene mangelnde Durchsetzung der Geschwindigkeitskontrollen von 20 mph. Sie berichteten, dass ihres Wissens nach Personen, die gegen das Tempolimit verstießen, nicht geahndet wurden. Aufgrund dieser wahrgenommenen mangelnden Durchsetzung sahen die Teilnehmer keinen Grund, sich an die neuen

²⁹³ Vgl. ebd.: 508 (Eigene Darstellung)

²⁹⁴ Vgl. GEMEENTE AMSTERDAM 2024: o.S.

²⁹⁵ Vgl. ebd.

²⁹⁶ Vgl. ebd.

²⁹⁷ Vgl. SERVICE PUBLIC RÉGIONAL - BRUXELLES MOBILITÉ 2024: o.S.

²⁹⁸ Vgl. CLELAND U. A. 2021: 7f

²⁹⁹ Vgl. ebd.: 16

Geschwindigkeitsbegrenzungen zu halten oder ihr Fahrverhalten zu ändern. Sie merkten jedoch an, dass sie eher bereit wären, die Geschwindigkeitsbegrenzung von 20 mph einzuhalten, wenn die Vorschriften streng durchgesetzt würden (z. B. durch Strafpunkte oder Bußgelder).³⁰⁰

Österreich, Irland, Belgien (Akzeptanz von 30 km/h)

Österreich, Irland und Belgien haben Daten zu Geschwindigkeitsverstößen auf Tempo-30-Strecken zur Verfügung gestellt. Vor belgischen Schulen mit Tempo-30-Anordnungen (ohne bauliche Begleitmaßnahmen) betrugen die Durchschnittsgeschwindigkeiten 43 km/h.³⁰¹ In Irland betrug die Durchschnittsgeschwindigkeit auf Wohnstraßen 36,0 km/h (62,0 % der Kfz-Fahrenden hielten sich nicht an das Tempolimit), in Österreich 35,0 km/h (wobei 73,0 % das Tempolimit überschritten).³⁰²

Diverse europäische Länder und Israel (Akzeptanz von 50 km/h)

Das European Transport Safety Council veröffentlichte eine Untersuchung, in der unter anderem das Geschwindigkeitsverhalten bei zulässigen 50 km/h in verschiedenen Ländern zwischen 2007 und 2017 erfasst wurde. Zwischen 35,0 % und 75,0 % der beobachteten Kfz hielten sich nicht an das Geschwindigkeitslimit. 75,0 % der Fahrzeuge in Polen, 68,0 % in Irland, 58,0 % in Israel, 56,0 % in Slowenien, 52,0 % in Großbritannien, 50,0 % in Dänemark, 49,0 % in Serbien, 46,0 % in Österreich, Frankreich und Norwegen, 43,0 % in Tschechien, 37,0 % in Zypern, 36,0 % in Belgien, 35,0 % in Schweden und 10,0 % in Irland (auf Erschließungsstraßen) hielten sich nicht an die Geschwindigkeitsbegrenzung.³⁰³

„E-Survey of Road Users' Attitudes“-Studie

Tabelle 10 zeigt die Ergebnisse einer Studie ESRA (E-Survey of Road Users' Attitudes) der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) und der National Technical University of Athens (Griechenland). Dies ist eine gemeinsame Initiative von Verkehrssicherheitsinstituten, Forschungszentren, öffentlichen Diensten und privaten Sponsoren aus der ganzen Welt. Die ESRA3-Daten wurden durch Online-Panelerhebungen unter Verwendung einer repräsentativen Datenbasis der nationalen erwachsenen Bevölkerung in jedem teilnehmenden Land erhoben (Ziel: n=1.000 pro Land).³⁰⁴ Die ESRA2 Daten stammen aus einer Veröffentlichung aus dem Jahr 2019 und wurden mit einer anderen Methodik erhoben. Insofern wurden diese Daten gewichtet und neu berechnet, um eine Vergleichbarkeit zu den ESRA3-Daten zu gewährleisten.³⁰⁵ Nach Angaben der Europäischen Kommission überschreiten etwa 40,0 % bis 60,0 % der Autofahrenden das Tempolimit.³⁰⁶ Dies deckt sich laut den Autoren der Studie mit den Ergebnissen der ESRA3-Erhebung, bei der die selbst angegebenen Geschwindigkeitsüberschreitungen zwischen 37,1 % und 47,3 % für Geschwindigkeitsübertretungen innerhalb geschlossener Ortschaften, zwischen 41,6 % und 52,8 % für Geschwindigkeitsübertretungen außerhalb geschlossener Ortschaften, zwischen 39,1 % und 49,7 % für Geschwindigkeitsübertretungen auf Autobahnen/Freeways und zwischen 27,8 % und 31,0 % für zu schnelles Fahren für die jeweiligen Straßen-/Verkehrsbedingungen liegen.³⁰⁷

³⁰⁰ Vgl. ebd.: 16f

³⁰¹ Vgl. EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL 2019b: 15

³⁰² Vgl. ebd.

³⁰³ Vgl. ebd.: 14

³⁰⁴ Vgl. HARKIN U. A. 2024: 11

³⁰⁵ Vgl. ebd.: 45

³⁰⁶ Vgl. EUROPEAN COMMISSION 2018: 11

³⁰⁷ Vgl. HARKIN U. A. 2024: 49

Land	ESRA3 Datenbasis	ESRA2 Datenbasis	ESRA3 Anteil	ESRA2 Anteil
Australien	809	714	24,8 %	44,0 %
Österreich	1420	943	64,5 %	71,4 %
Belgien	1346	1417	55,7 %	61,4 %
Kanada	1385	695	53,0 %	65,8 %
Tschechien	597	571	65,0 %	68,3 %
Dänemark	647	641	49,1 %	62,7 %
Finnland	683	660	76,1 %	72,8 %
Frankreich	769	720	48,0 %	63,2 %
Deutschland	618	1440	47,6 %	66,8 %
Griechenland	754	596	42,8 %	45,0 %
Irland	706	693	47,1 %	45,7 %
Israel	796	795	49,6 %	59,1 %
Italien	906	811	36,7 %	39,7 %
Japan	570	505	49,7 %	63,0 %
Niederlande	700	667	57,9 %	58,3 %
Polen	723	694	55,7 %	65,2 %
Portugal	844	856	65,2 %	67,0 %
Serbien	676	707	51,5 %	57,3 %
Slowenien	805	783	58,9 %	60,7 %
Spanien	710	727	48,4 %	49,2 %
Schweden	633	614	49,1 %	53,3 %
Schweiz	776	742	45,4 %	50,7 %
UK	644	599	35,5 %	49,7 %
USA	782	807	34,5 %	58,2 %

TABELLE 10: ANTEIL DER ESRA-BEFRAGTEN, DIE INNERORTS SCHNELLER ALS DAS TEMPOLIMIT FAHREN³⁰⁸

Nordamerika

Vereinigte Staaten von Amerika

Das U.S. Department of Transportation veröffentlichte im Dezember 2024 eine Untersuchung, unter anderem zum Geschwindigkeitsverhalten. Dazu wurden 5.680 Umfragen ausgewertet und national gewichtet.³⁰⁹ In Bezug auf „*Residential Streets*“ mit einem Tempolimit von 25 mph (40,2 km/h) ergab sich aus den Antworten der Befragten eine mittlere Geschwindigkeit von 27,8 mph (44,7 km/h).³¹⁰ Eine Unterscheidung der Altersgruppen ergab, dass ältere Personen mit höheren Geschwindigkeiten unterwegs sind als jüngere Menschen. Während 18-24-Jährige etwa 26 mph (41,8 km/h) als sichere Geschwindigkeit ansehen, steigt dieser Wert auf 29,5 mph (47,5 km/h) bei Senioren (65+ Jahre).³¹¹

Edmonton (Kanada)

Die Stadt Edmonton (Kanada) hat in 6 Wohngebieten die Höchstgeschwindigkeit von Tempo 50 auf Tempo 40 reduziert. Über 7 Monate hinweg wurden an 65 Stellen Geschwindigkeiten, Geschwindigkeitsabweichungen, Einhaltung des Tempolimits und der Verkehrsregeln und Geschwindigkeitsperzentile erhoben. Die Ergebnisse zeigten eine statistisch signifikante Verringerung der mittleren Geschwindigkeit im fließenden Verkehr und der Geschwindigkeitsvarianzen für alle Kombinationen von Tageszeit- und Wochentagsklassifizierungen.³¹² Insgesamt führte die Änderung der vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeit (von Tempo 50 auf Tempo 40) zu einer Verringerung der

³⁰⁸ Vgl. ebd.: 75–76

³⁰⁹ Vgl. COSBY U. A. 2024: 1

³¹⁰ Vgl. ebd.: 26

³¹¹ Vgl. ebd.: 29

³¹² Vgl. ISLAM U. A. 2014: 483

Gesamtgeschwindigkeit um 3,9 km/h (3 Monate nach der Anordnung) und 4,9 km/h (6 Monate nach der Anordnung).^{313&314} Schwere Fahrzeuge reduzieren ihre Geschwindigkeit deutlicher als Leichte. Ebenso wurde festgestellt, dass auf untergeordneten Straßen das Tempolimit effektiver war als auf Übergeordneten.³¹⁵

3.5 Aktuelle Entwicklungen

Europäischer Kontinent – D-A-CH-L-Raum

Deutschland

Der Deutsche Städtetag, bestehend aus etwa 3.200 Städten und Kommunen, forderte 2022 in einem Positionspapier eine Überarbeitung des straßenverkehrsrechtlichen Rahmens für flexiblere Anordnungen von Tempo 30.³¹⁶ Es wird gefordert, dass die Regelgeschwindigkeit in Städten auf 30 km/h herabgesenkt wird, sodass Tempo 50 auf ausgewählten Hauptverkehrsstraßen angeordnet werden muss.³¹⁷

Laut Agora Verkehrswende haben sich (Stand 06.2024) bislang mehr als 1.000 Kommunen (≈41 Mio. Einwohnende) der Initiative „*Lebenswerte Städte durch angemessene Geschwindigkeiten*“ angeschlossen. Zwischen Dezember 2022 und Mai 2023 stieg die Anzahl um mehr als 70,0 %.³¹⁸

Österreich

Der österreichische Verkehrsclub VCÖ hat die Initiative „*Gemeinden und Städte für Tempo 30*“ gestartet. Grund dafür ist die bislang beschränkte Möglichkeit zur Anordnung von Tempo 30 in Städten und Gemeinden. Ziel ist es, die Lebensqualität und Verkehrssicherheit innerorts zu erhöhen und einen Beitrag gegen den Klimawandel zu leisten.³¹⁹ Dazu sieht der VCÖ Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen und in Erschließungsstraßen insbesondere im Ortszentrum, in Wohngebieten, vor Schulen und sozialen Einrichtungen als notwendig an.³²⁰ Die Bundesregierung und der Nationalrat wurde aufgefordert, die rechtlichen Rahmenbedingungen in der StVO anzupassen, sodass Städte und Gemeinden ohne Einschränkungen Tempo 30 anordnen können.³²¹ Mit der Novelle der StVO in 2024 wurde den Forderungen zumindest teilweise entsprochen, den Gemeinden die Anordnung von Tempo 30 erleichtert.

Europäischer Kontinent

Dänemark

Laut der Gemeinde København rückt Tempo 30 bei der Verkehrsplanung vermehrt in den Vordergrund. In den äußeren Teilen der Stadt beträgt die Geschwindigkeitsbegrenzung auf den meisten Straßen 40 km/h. Die geänderten Geschwindigkeitsbegrenzungen wurden fortlaufend eingeführt.³²²

Für die Jahre 2023 bis 2026 ist geplant, Langsamfahrzonen einrichten, die bestimmte Gebiete (z. B. Wohngebiete) abdecken. Zwischen den Zonen liegen die größeren und stärker befahrenen Straßen, auf denen ebenfalls die Geschwindigkeit gesenkt wird. Aus technischen Gründen kann dies erst geschehen, nachdem die Zonen eingerichtet sind, d. h. im Jahr 2024 bzw. 2025. Die sehr großen Verkehrsadern, sogenannte Regionalstraßen, sind in diesem Projekt nicht enthalten. Allerdings wurde auf diesen Straßen kürzlich in einem anderen Zusammenhang die Geschwindigkeit auf 50 km/h reduziert.³²³

Niederlande

Die Stadt Amsterdam definiert in einem Umsetzungsprogramm, dass ab Ende 2023 auf etwa 80,0 % der Straßen in Amsterdam Tempo 30 gelten soll. Begründet wird dies unter anderem mit einem prognostizierten Rückgang der

³¹³ Vgl. ebd.: 487

³¹⁴ Vgl. ebd.: 493

³¹⁵ Vgl. ebd.

³¹⁶ Vgl. DEUTSCHER STÄDTETAG 2022: 2

³¹⁷ Vgl. DEUTSCHER STÄDTETAG 2023: 1

³¹⁸ Vgl. AGORA VERKEHRSWENDE 2023: o.S.

³¹⁹ Vgl. VCÖ o.J.: o.S.

³²⁰ Vgl. ebd.

³²¹ Vgl. ebd.

³²² Vgl. KØBENHAVNS KOMMUNE 2023: o.S.

³²³ Vgl. ebd.

Unfälle um etwa 20,0 bis 30,0 %. Im Falle einer Kollision werden die Unfallfolgen als geringer eingeschätzt.³²⁴ Begleitet werden die Geschwindigkeitsbegrenzungen mit Neu-Markierungen der Fahrstreifen. Dazu werden die Kfz-Fahrstreifen auf breiten T30-Strecken schmaler und überfahrbare Mittelstreifen angelegt, da dies die effektiv gefahrenen Geschwindigkeiten reduziere. Gleichzeitig sollen fehlende Radverkehrsanlagen an entsprechenden Stellen ergänzt werden. An Abschnitten, die von T50 auf T30 gesenkt werden, sollen die Mittellinien entfernt werden, damit der Kfz-Verkehr das Gefühl bekommt, er teile sich die Straße.³²⁵

Erste Evaluationsergebnisse bestätigen einen Rückgang der Unfallzahlen. So gab es auf den Straßen mit 30 km/h in 2024 z. B. 15% weniger Unfälle zwischen Kfz und Radfahrenden bzw. Gehenden als 2023.³²⁶

Frankreich

Grenoble war Frankreichs erste Stadt mit großflächiger Tempo-30-Anordnung. Tempo 50 gilt nur in Ausnahmen und wird immer durch eine Bodenmarkierung angezeigt³²⁷ 45 umliegende Kommunen bekennen sich zur „*beruhigten Metropole*“. Sie zielen darauf ab, durch Tempo 30 eine bessere Aufteilung des öffentlichen Raumes zwischen den einzelnen Verkehrsteilnehmenden sowie eine erhöhte Sicherheit und reduzierte Lärmbelästigung zu erreichen. Ein Code de la rue definiert Regeln und Grundsätze für die „*beruhigten Metropolen*“. In allen Quartiersstraßen und Nebenstraßen beträgt die Höchstgeschwindigkeit 30 km/h. Ziel ist es, lokale Unternehmen wiederzubeleben und geselligere Lebensräume zu schaffen.³²⁸

Die Stadt Lille führte im August 2019 Tempo 30 als allgemeine Verkehrsgeschwindigkeit ein. Im Jahr 2019 waren auf 44,0 % der Strecken 30 km/h angeordnet, mittlerweile auf 88,0 %. Lediglich die Hauptverkehrsadern und die Ringstraße (Tempo 70) sind nicht von der Maßnahme betroffen.³²⁹

Zum 21. August 2020 wurde die gesamte Stadt Nantes in eine 30-km/h-Zone umgestellt, mit Ausnahme einiger Achsen, an denen wichtige Linien des öffentlichen Nahverkehrs verlaufen.³³⁰

Seit dem 30. August 2021 ist der Straßenverkehr in Paris auf 30 km/h begrenzt, mit Ausnahme der Ringstraße, des Boulevards des Maréchaux und einiger Achsen. Dazu führte Paris eine öffentliche Online-Konsultation durch. Etwa 60,0 % der Einwohnenden stimmten für die Geschwindigkeitsreduktion.³³¹

Die Stadt Montpellier hat ebenso ihr Tempo-30-Netz seit dem Jahr 2021 ausgeweitet. Bis auf wenige Hauptverkehrsadern ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit in der gesamten Stadt reduziert worden.³³²

Seit dem 4. September 2023 gilt in der Stadt Rennes eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h auf etwa 95,0 % der Straßen (etwa 600 km). Nur auf Hauptverkehrsstraßen, die die Ein- und Ausfahrt in die Stadt (Zufahrt zur Ringstraße) und die Umgehung des Stadtzentrums ermöglichen, gilt weiterhin 50 km/h.³³³ Diese Entscheidung wurde vom Gemeinderat am 15. Mai getroffen und zielt darauf ab, die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Sie ergänzt die anderen Maßnahmen der letzten Monate zu einer besseren Aufteilung des öffentlichen Raumes: die Einrichtung einer verkehrsberuhigten Zone in der Altstadt, die Einrichtung durchgehender Radwege, die Eröffnung der U-Bahn-Linie B und des neuen Busnetzes. Tempo 30 wurde auch in zahlreichen umliegenden Gemeinden beschlossen.³³⁴

Die Association Prévention Routière hat am 23.05.2024 eine Petition zur Änderung der nationalen Straßenverkehrsordnung gestartet, um Tempo 30 als Standardgeschwindigkeit in städtischen Gebieten einzuführen. Begründet wurde die Petition damit, dass die Reduktion auf 30 km/h die einzig wirksame Lösung für ein besseres Zusammenleben im Straßenraum sei.³³⁵

³²⁴ Vgl. GEMEENTE AMSTERDAM 2022: 2f

³²⁵ Vgl. GEMEENTE AMSTERDAM 2025a: o.S.

³²⁶ Vgl. GEMEENTE AMSTERDAM 2025b: 7

³²⁷ Vgl. GRENOBLE ALPES METROPOLE o.J.: o.S.

³²⁸ Vgl. ebd.

³²⁹ Vgl. VILLE DE LILLE o.J.: o.S.

³³⁰ Vgl. NANTES METROPOLE 2020: o.S.

³³¹ Vgl. VILLE DE PARIS 2021: o.S.

³³² Vgl. VILLE DE MONTPELLIER 2021: o.S.

³³³ Vgl. VILLE DE RENNES 2023: o.S.

³³⁴ Vgl. ebd.

³³⁵ Vgl. ASSOCIATION PREVENTION ROUTIERE 2024: o.S.

Italien

Seit dem 01. Juli 2023 gilt auf fast allen Straßen in Bologna Tempo 30, mit Ausnahme einzelner Hauptverkehrsachsen. Im dichter besiedelten Bereich trifft dies auf etwa 90,0 % der Straßen zu, im äußeren Rand auf etwa 70,0 %.³³⁶

Finnland

Die Geschwindigkeitsbegrenzungen in Helsinki sind mehrfach geändert worden. Im Jahr 1938 wurde in Helsinki eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h eingeführt. Im Jahr 1973 wurden straßenspezifische Geschwindigkeitsbegrenzungen für finnische Straßen angeordnet. 1987 wurde 40 km/h für die Straßen in den Vororten von Helsinki eingeführt und im Jahr darauf für den nordöstlichen Teil der Stadt und Lauttasaari.³³⁷ Im Jahr 1990 wurde für einige Wohnstraßen in den Vororten ein Tempolimit von 30 km/h eingeführt. Im Jahr 1992 wurden die Geschwindigkeitsbegrenzungen in der Innenstadt, außer auf einigen Hauptstraßen, weiter auf 40 km/h reduziert. Im Jahr 2004 wurde die Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h ausgeweitet auf Straßen im Stadtzentrum und in Wohngebieten und die Geschwindigkeitsbegrenzung auf einigen Haupt- und Wohnstraßen reduziert.³³⁸ Mehrere Medien aus Finnland berichteten im Juli 2025, dass die Abteilung für Urbane Umwelt in einem Interview gekannt gaben, dass seit Anfang Juli 2024 kein Person mehr im Verkehr getötet wurde. Zurückzuführen sei dies auf die Ausweitung von Tempo 30, den Ausbau sicheren Fuß- und Radwegen und der Förderung des ÖPNV.³³⁹ Kurz nach dem Jahr gab es jedoch wieder Unfälle mit Todesfolge.³⁴⁰

Schottland

Schottland veröffentlichte im Juli 2022, dass eine Task-Force zu Tempo 30 gegründet wurde und setzt sich zum Ziel, bis 2025 Straßen in „*build-up areas*“ (angebaute Gebiete) auf 30 km/h zu reduzieren.³⁴¹

Zypern

Jason Senekkis vom zyprischen Road Safety Council erläuterte im Jahr 2021 gegenüber der Zeitung CyprusMail, dass in Zukunft Tempo 30 vermehrt angeordnet wird.³⁴² Als Grund wird die „*Stockholm Declaration*“ angeführt, ein globales Treffen der Verkehrsminister (Verkehrssicherheit) von Februar 2020. Ergebnis der Konferenz war unter anderem, dass Tempo 30 als Standardgeschwindigkeit vor allem bei Mischverkehr anzustreben ist.³⁴³

Europaweit

Die Bürgermeister einer Vielzahl europäischer Städte (Brüssel, Gent, West Yorkshire, Helsinki, Leipzig, Aachen, Bologna, Florenz, Mailand, Amsterdam, Rotterdam, Göteborg und Malmö) formulierten ein gemeinsames Schreiben, das im Jahr 2024 in der Financial Times veröffentlicht wurde. In dem Schreiben wird kritisch auf Initiativen der Regierungen Englands und Italiens reagiert, die die Befugnis der Städte und Gemeinden zur Durchführung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen wie der Anordnung von niedrigeren Geschwindigkeiten und Verkehrsüberwachung mittels Kamertechnik einschränken könnten.³⁴⁴

3.6 Zwischenfazit Literaturanalyse

In Deutschland können derzeit streckenbezogene Tempo-30-Anordnungen an Hauptverkehrsstraßen zugelassen werden, wenn diese der Verkehrssicherheit (z. B. Unfallschwerpunkte, vor sensiblen Einrichtungen etc.), dem Schutz der Bevölkerung vor Emissionen (z. B. gemäß Lärmschutz-Richtlinien-StV) oder dem verbesserten Verkehrsfluss dienen (siehe Tabelle 11). Im internationalen Kontext liegt Deutschland im Mittelfeld. Gegenüber einigen Ländern (z. B. der Schweiz) ist die Anordnung vor sensiblen Einrichtungen vereinfacht, in anderen Ländern erfolgt die Anordnung jedoch umfassender (z. B. in Wales) oder ist flexibler möglich (z. B. Frankreich oder Österreich).

³³⁶ Vgl. **COMUNE DI BOLOGNA** 2023: o.S.

³³⁷ Vgl. **HELSINGIN KAUPUNKI** 2017: 8

³³⁸ Vgl. ebd.

³³⁹ Vgl. **YLE** 2025a: o.S.

³⁴⁰ Vgl. **YLE** 2025b: o.S.

³⁴¹ Vgl. **SCOTTISH GOVERNMENT** 2022: o.S.

³⁴² Vgl. **THEODOULOU** 2021: o.S.

³⁴³ Vgl. **DIRECTORATE-GENERAL FOR MOBILITY AND TRANSPORT** 2020: o.S.

³⁴⁴ Vgl. **THE FINANCIAL TIMES LTD** 2024: o.S.

Jahr	Regelung
1985	Zonengeschwindigkeits-Verordnung (T30 „auf Straßen gleichartiger Merkmale“)
1989	10. Verordnung zur Änderung der StVO (T30 „zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm und Abgasen“)
2000	33. Verordnung zur Änderung straßenverkehrlicher Vorschriften („insbesondere in Wohngebieten und Gebieten mit hoher Fußgänger- und Fahrradverkehrsdichte sowie hohem Querungsbedarf“)
2007	Lärmschutz-Richtlinien (Lärmaktionspläne, um Lärmprobleme und -auswirkungen zu bekämpfen)
2016	StVO-Novelle (T30 möglich im unmittelbaren Straßenraum von sensiblen Einrichtungen (Kita, Schulen, Altenheimen, Krankenhäusern etc.) und T30-Lückenschluss zwischen 2 T30-Strecken mit weniger als 300 m Entfernung)
2017	Aktualisierung der VwV-StVO (vor sensiblen Einrichtungen „ist die Geschwindigkeit [...] in der Regel auf 30 km/h zu beschränken“)
2024/25	Reform der StVO (T30 möglich an Spielplätzen, hochfrequentierten Schulwegen und Fußgängerüberwegen und auf Strecken bis 500 Metern zwischen 2 Tempo 30-Strecken)

TABELLE 11: HISTORIE DES ANORDNUNGSRAHMENS VON TEMPO 30 IN DEUTSCHLAND

Bisherigen Untersuchungen zur Sicherheit von Tempo 30 ist gemein, dass zwar einzelne Aspekte von Tempo 30 auf HVS betrachtet wurden, die Sicherheitswirkung jedoch bisher nicht mit einer umfassenden und detaillierten Unfalldatenanalyse untersucht wurde bzw. untersucht werden konnte. Die Stichproben der untersuchten Strecken sind häufig sehr klein und stellen kein repräsentatives Abbild dar. Andere Studien haben hingegen eine große Datenbasis untersucht, jedoch wurden die Strecken nicht charakterisiert (und es fand keine Bildung von Teilkollektiven statt), sodass zum Teil nur bedingt vergleichbare Strecken miteinander verglichen wurden. Die Studien zeigen einen generellen Rückgang der Unfälle mit Personenschaden in Tempo-30-Abschnitten. Ältere Untersuchungen können jedoch in ihrer Aussagefähigkeit dahingehend beeinträchtigt sein, da früher vor allem im Kontext von Unfallschwerpunkten Tempo 30 angeordnet wurde.

Es ist daher notwendig, den aktuellen Kenntnisstand aufzugreifen und die Sicherheitswirkung von Tempo 30 auf HVS auf Grundlage einer umfassenden Unfalldatenanalyse zu untersuchen, um Einsatzempfehlungen für eine positive Sicherheitswirkung ableiten und Erkenntnisse über den Einfluss von Streckenrandparametern gewinnen zu können. So ist z. B. auch von Interesse, ob und in welchem Maß Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen, die nach den polizeilich erfassten Unfallursachen nicht unmittelbar mit dem Aspekt der Geschwindigkeit in Verbindung gebracht werden (z. B. Fehler beim Abbiegen, Nichtbeachten der Vorfahrt bzw. des Vorranges oder ungenügender Sicherheitsabstand) bei 30 km/h seltener auftreten.

4. AUFBAU DER STRECKENDATENBASIS

Die Grundlage der weiteren Analyseschritte der vorliegenden Untersuchung bildeten Streckenanordnungen von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen, die von Seiten der Verwaltungen genannt wurden. Es wurden 75 deutsche Städte, Kommunen und Landkreise angeschrieben, von denen 15 Informationen zu Streckenanordnungen von Tempo 30 bereitstellen konnten. Durch Eigenfindungen konnten Anordnungen in 14 weiteren Städten erfasst werden. In Summe wurden 875 Straßenzüge mit 1.729 Fahrrichtungen/Seiten³⁴⁵ (nachfolgend als Strecken bezeichnet) benannt, von denen 1.332 aufgrund unbekannter oder ungeeigneter Anordnungszeiträume (sehr alte oder für die Untersuchungsmethodik zu aktuellen Anordnungen) ausgefiltert wurden. Abbildung 9 zeigt eine Übersicht über die Anordnungen von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen pro Jahr inklusive der Anordnungsgründe in den Städten, Kommunen und Landkreisen mit vorliegenden Informationen.

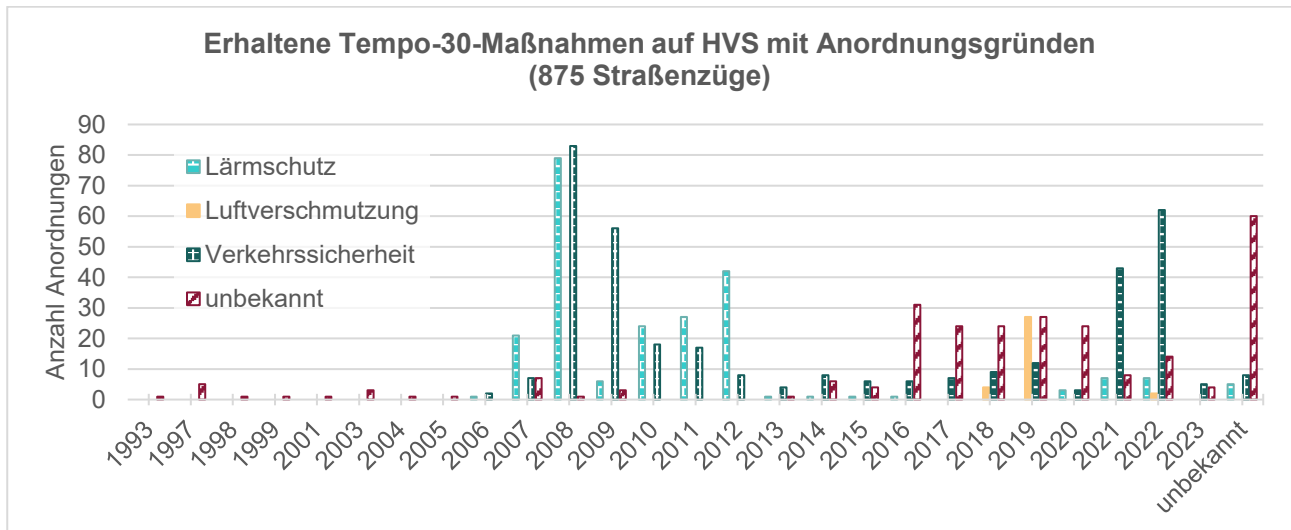


ABBILDUNG 9: ERHALTENE T30-ANORDNUNGEN AUF HAUPTVERKEHRSSTRAßEN MIT ANORDNUNGSGRUND

Die Anordnungswellen können auf Gesetzesänderungen, Verordnungen und Richtlinien zurückgeführt werden.

Die Lärmschutz-Richtlinien-StV aus dem Jahr 2007 ermöglichen das Anordnen von Geschwindigkeitsreduktionen bei überdurchschnittlichem Lärmpegel.³⁴⁶ Luftreinhaltepläne mit abgeleiteten Tempo-30-Maßnahmen sind nach § 47 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in Verbindung mit der Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065) ermöglicht worden.³⁴⁷

Die Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung gab Ende 2008 bekannt, dass die Voraussetzungen für Tempo 30 vor Grundschulen geschaffen wurden und an 69 Grund- und Förderschulen diese neu eingeführt werden.³⁴⁸ Im Dezember 2016 wurde in § 45 Absatz 9 Punkt 6 StVO geregelt, dass im unmittelbaren Bereich vor sensiblen Einrichtungen (Kita, Schule, Altenheim etc.) Tempo 30 angeordnet werden kann, ohne die erhöhte Gefahrenlage gezielt zu belegen.³⁴⁹ Im Juni 2021 beschloss der Bundesrat, dass zur Verstetigung des Verkehrsflusses ein Lückenschluss erfolgen kann, wenn innerhalb bebauter Gebiete zwischen zwei Geschwindigkeitsbeschränkungen nur ein kurzer Streckenabschnitt von bis zu 300 m liegt.³⁵⁰

Abbildung 10 zeigt die Verteilungen der einzelnen Anordnungsgründe auf. Bei dem zu Grunde liegenden Datensatz handelt es sich lediglich um die von den Städten zur Verfügung gestellten Anordnungen und Eigenfindungen bis zum Jahr 2023, eine Übertragbarkeit auf Bundesebene kann hieraus nicht abgeleitet werden.

³⁴⁵ 21 Straßen wiesen asymmetrische T30-Anordnungen vor oder waren Einbahnstraßen

³⁴⁶ Vgl. FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN 2007: 5

³⁴⁷ Vgl. GESETZ ZUM SCHUTZ VOR SCHÄDLICHEN UMWELTEINWIRKUNGEN DURCH LUFTVERUNREINIGUNGEN, GERÄUSCHE, ERSCHÜTTERUNGEN UND ÄHNLICHE VORGÄNGE 1974a: § 47

³⁴⁸ Vgl. SENATSVORWALTUNG FÜR GESUNDHEIT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ 2008: 40

³⁴⁹ Vgl. STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG (StVO) 2024: § 45 Absatz 9 Punkt 6

³⁵⁰ Vgl. BUNDESRAT 2021: 9

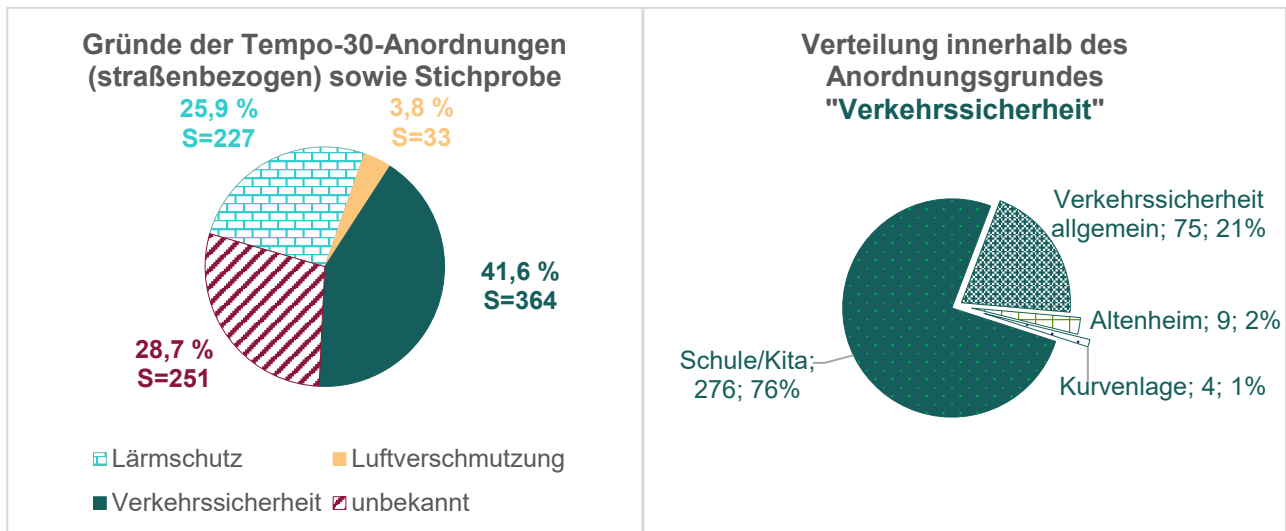


ABBILDUNG 10: GRÜNDE VON TEMPO 30 AUF GRUNDLAGE DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN DATENBASIS

Der Grund Verkehrssicherheit dominiert mit 41,6 %, gefolgt von Lärmschutz (25,9 %). Anordnungen mit Bezug zur Luftverschmutzung machen nur 3,8 % aus, bei 28,7 % wurde kein Grund angegeben. Im Punkt Verkehrssicherheit wurden vor allem Schulen und Kitas sowie Altenheime häufiger genannt (Abbildung 10). Kurvenlage als Grund für die Anordnung von Tempo 30 vor dem Hintergrund der Verkehrssicherheit kommt bereits selten vor. Auf weitere Einzelnennungen (z. B. Straßenschäden) und den nicht näher spezifizierter abstrakten Grund „Verkehrssicherheit“ entfallen zusammen gut ein Fünftel aller Anordnungen.

In Summe wurden 1.729 Strecken benannt, ein großer Teil war für die detaillierte Untersuchung jedoch nicht optimal geeignet aufgrund sehr alter oder zu neuer T30-Anordnungen, fehlender örtlicher vor- oder nachgelagerter Bereiche mit Tempo 50 (von Bedeutung als Vergleichssegmente), langer Baustellen, Änderungen im Querschnitt oder zeitlich begrenzter ÖPNV-Fahstreifen. Die Exklusion der Strecken mit nur einseitiger T30-Anordnung ergab eine verbleibende Datenbasis von 1710 Strecken (855 Straßenquerschnitte). Im Folgenden wurden nur noch Straßen mit ≥ 0 Eignungspunkten gem. der in Kapitel Streckeneignung beschriebenen Bewertungsmethode genutzt. Dieses Teilkollektiv aus allen genannten Anordnungen umfasste 279 HVS (558 Strecken), von denen wiederum ob der Eignung nur ein Teil von Bedeutung für die folgenden Untersuchungsschritte waren.

4.1 Regionale Verteilung der Untersuchungsstrecken

Die Mehrheit der erfassten Anordnungen stammt aus Berlin, Dresden und Leipzig. Leipzig stellt vor dem Hintergrund des anspruchsvollen Untersuchungsdesigns mit 52 geeigneten Strecken das größte Teilkollektiv dar (siehe auch Abbildung 11), gefolgt von Berlin (18) und Dresden (16). Ferner konnten 4 Strecken in Kassel, 2 in Hennigsdorf und 2 in Oranienburg einbezogen werden. Insgesamt ergaben sich 94 geeignete Strecken. Für die Untersuchung wurden 80 Strecken gewählt, die übrigen dienten als Rückfallebene. Da aufgrund kurzfristiger Bautätigkeiten an 4 Strecken keine eigenen Vor-Ort-Erhebungen durchgeführt werden konnten, wurden 4 Strecken der Rückfallebene einbezogen. Es ergaben sich somit 84 Strecken (davon 80 mit Vor-Ort-Messungen), die im Detail analysiert wurden. Die Anordnungsgründe auf diesen 84 Strecken können Abbildung 12 entnommen werden.

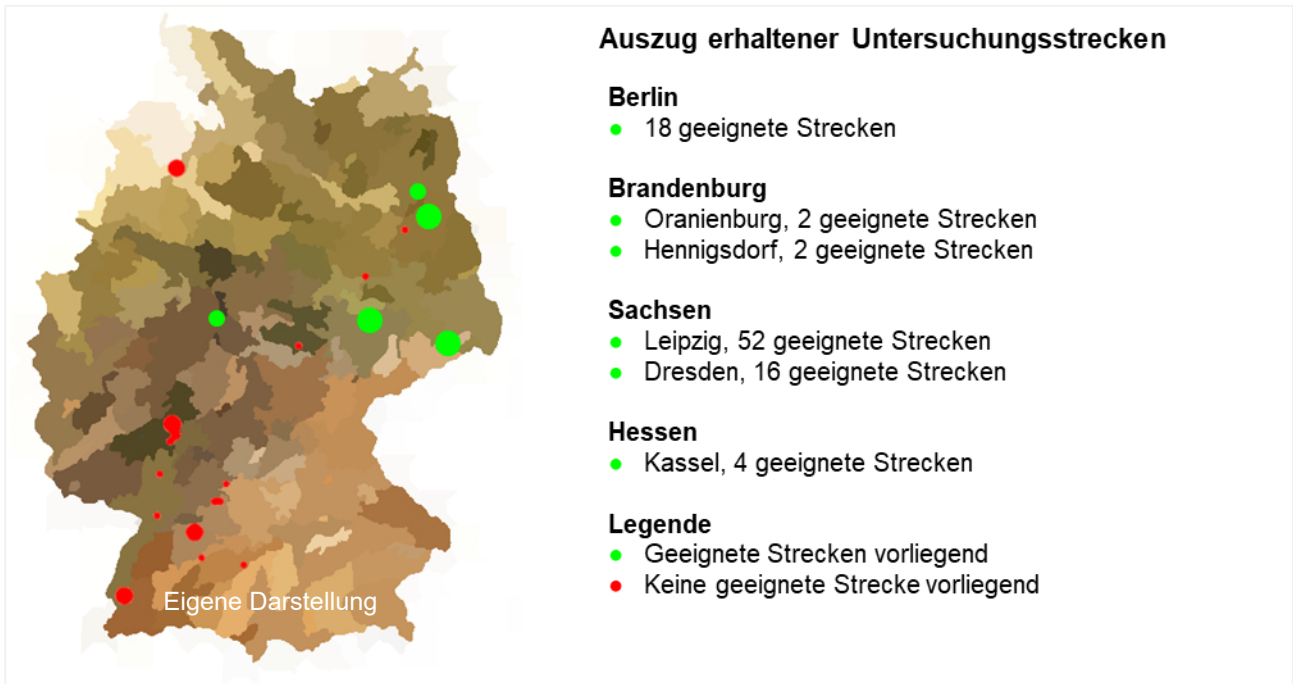


ABBILDUNG 11: REGIONALE VERTEILUNG DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN UNTERSUCHUNGSSTRECKEN

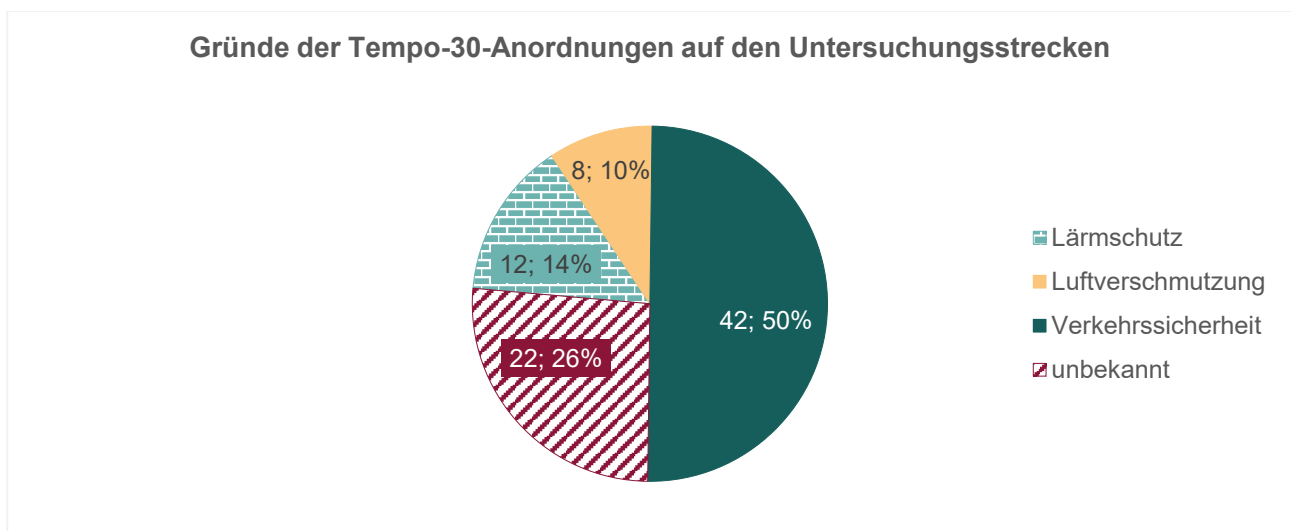


ABBILDUNG 12: GRÜNDE VON TEMPO 30 AUF GRUNDLAGE DER 84 UNTERSUCHUNGSSTRECKEN

4.2 Charakteristika der Untersuchungsstrecken und Teilkollektivbildung

Basierend auf den erhobenen Streckenparametern werden mehrere Merkmale unterschieden. Die primären Merkmale (siehe auch Tabelle 12) stellen die Präsenz einer Straßenbahnführung mit Mischverkehr, die Länge der Anordnung von Tempo 30, die Anzahl an Richtungsfahrbahnen, die Existenz einer baulichen Mitteltrennung, die Parksituation, sowie die Dichte von Knotenpunkten (im Bereich mit 30 km/h) dar. Ziel der Teilkollektivbildung auf Basis der Primärmerkmale war die belastbare Abdeckung möglichst vieler potenziell sicherheitsrelevanter Eigenschaften. Die Konnotation der geschlossenen eckigen Klammern „ $[x; y]$ “ impliziert, dass die Werte x bis y in der Teilmenge inkludiert sind (z. B. bei $L_{30} \in [100; 300]$ m), die halboffene Menge „ $]x; y]$ “ (z. B. $L_{30} \in]300; 500]$ m) hingegen exkludiert den unteren Intervallwert (300 m).

Aufgrund der variierenden Eigenschaften der Untersuchungsstrecken konnten nicht alle Teilkollektive mit derselben Anzahl an Strecken befüllt werden.

PARAMETER	AUSPRÄGUNGEN			
Straßenbahn im Mischverkehr	„vorhanden“; S=18	„nicht vorhanden“; S=66		
Länge (L₃₀)	L ₃₀ ∈ [100; 300] m; S=70	L ₃₀ ∈]300; 500] m; S=10	L ₃₀ ∈]500; 750] m; S=4	
Fahrstreifen pro Richtung	„1“; S=72	„2“; S=12		
Mitteltrennung	„vorhanden“; S=14	„nicht vorhanden“; S=70		
Markierte Parkstände	„vorhanden“; S=52	„nicht vorhanden“; S=32		
KP/km	q = 0 $\frac{KP}{km}$; S=41	q ∈]0; 5] $\frac{KP}{km}$; S=10	q ∈]5; 10] $\frac{KP}{km}$; S=29	q ∈]10; 23] $\frac{KP}{km}$; S=4

TABELLE 12: AUSPRÄGUNGEN DER STRECKENPARAMETER DER 84 UNTERSUCHUNGSSTRECKEN

Für die Unfallratenberechnungen (siehe Kapitel 10) konnten nur 80 Strecken berücksichtigt werden, da zum Zeitpunkt der Verkehrserhebungen 4 Strecken mit Baustellen versehen waren und auf Back-up-Strecken zurückgegriffen wurde. Eine nachträgliche Erhebung der 4 Strecken war aufgrund der andauernden Baumaßnahmen nicht möglich. Die Anzahl der Strecken je Ausprägung kann der Tabelle 13 entnommen werden. Es fehlen somit 4 Strecken ohne Straßenbahnen im Mischverkehr, 4 Strecken mit L₃₀ ∈ [100; 300] m, 4 Strecken mit einem Fahrstreifen pro Richtung, 2 Strecken mit markierten Parkständen, 2 Strecken ohne markierte Parkstände, 2 Strecken ohne Knotenpunkte und 2 Strecken mit q ∈]5; 10] $\frac{KP}{km}$.

PARAMETER	AUSPRÄGUNGEN			
Straßenbahn im Mischverkehr	„vorhanden“; S=18	„nicht vorhanden“; S=62		
Länge (L₃₀)	L ₃₀ ∈ [100; 300] m; S=66	L ₃₀ ∈]300; 500] m; S=10	L ₃₀ ∈]500; 750] m; S=4	
Fahrstreifen (FS) pro Richtung	„1“; S=68	„2“; S=12		
Mitteltrennung	„vorhanden“; S=14	„nicht vorhanden“; S=66		
Markierte Parkstände	„vorhanden“; S=50	„nicht vorhanden“; S=30		
KP/km	q = 0 $\frac{KP}{km}$; S=39	q ∈]0; 5] $\frac{KP}{km}$; S=8	q ∈]5; 10] $\frac{KP}{km}$; S=29	q ∈]10; 23] $\frac{KP}{km}$; S=4

TABELLE 13: AUSPRÄGUNGEN DER STRECKENPARAMETER DER 80 UNTERSUCHUNGSSTRECKEN

Weitere Merkmale wie Radverkehrsaspekte (Führung benutzungspflichtig im Seitenraum oder auch auf der Fahrbahn zu erwarten), Nutzungscharakteristika (reine Wohnnutzung, Mischnutzung etc.), Straßenraumbreite und -proportionen (annähernd 30:40:30 in Bezug auf Seitenraum, Fahrbahn und Seitenraum oder abweichend), Ein- und Ausfahrten, Art und Anzahl der Querungsmöglichkeiten sowie das Vorhandensein von Begrünung (potenzielle Sichthindernisse) wurden ebenfalls erfasst, zeigen jedoch sehr ungleiche und einseitige Verteilungen zwischen den jeweils möglichen Ausprägungen, so dass nur im Falle zusätzlicher und belastbarer Erkenntnisse aus der Unfalldatenanalyse auf diese Merkmale eingegangen wird.

Im Hinblick auf einen clusterbasierten Ansatz würden sich mit der in Tabelle 12 aufgeschlüsselten Merkmalsauswahl 192 Cluster (2 • 3 • 2 • 2 • 2 • 4 = 192) ergeben. Mit den 84 Untersuchungsstrecken (42 HVS) ist eine Belegung aller Cluster unmöglich, eine annähernde Gleichverteilung zumindest belegter Cluster ist auf Basis der Datenlage ebenfalls nicht gegeben. Von 192 Clustern sind nur 23 mit Strecken belegt, 7 davon mit mindestens 5

Untersuchungsstrecken (siehe Tabelle 14). Die restlichen Cluster beinhalten Kombinationen, denen keine Strecke zugeordnet werden kann. Da keine belastbare Belegung vorliegt, wird auf eine clusterbasierte Bewertung verzichtet. Ein solcher Ansatz erscheint nicht zielführend, weswegen für die weiteren Untersuchungsschritte ein Vergleich von Teilkollektiven als sinnvoller erachtet wird.

Cluster	n
Keine Straßenbahn [100; 300] m 1 FS Keine Mitteltrennung Keine markierten Parkstände 0 KP	11
Keine Straßenbahn [100; 300] m 1 FS Keine Mitteltrennung Keine markierten Parkstände]5; 10] KP/km	5
Keine Straßenbahn [100; 300] m 1 FS Keine Mitteltrennung markierte Parkstände 0 KP	9
Keine Straßenbahn [100; 300] m 1 FS Keine Mitteltrennung markierte Parkstände]0; 5] KP/km	2
Keine Straßenbahn [100; 300] m 1 FS Keine Mitteltrennung markierte Parkstände]10; 23] KP/km	4
Keine Straßenbahn [100; 300] m 1 FS Keine Mitteltrennung markierte Parkstände]5; 10] KP/km	7
Keine Straßenbahn [100; 300] m 1 FS Mitteltrennung markierte Parkstände 0 KP	1
Keine Straßenbahn [100; 300] m 1 FS Mitteltrennung markierte Parkstände]0; 5] KP/km	2
Keine Straßenbahn [100; 300] m 1 FS Mitteltrennung markierte Parkstände]5; 10] KP/km	1
Keine Straßenbahn [100; 300] m 2 FS Keine Mitteltrennung markierte Parkstände]5; 10] KP/km	2
Keine Straßenbahn [100; 300] m 2 FS Mitteltrennung markierte Parkstände 0 KP	6
Keine Straßenbahn [100; 300] m 2 FS Mitteltrennung markierte Parkstände]0; 5] KP/km	2
Keine Straßenbahn [300; 500] m 1 FS Keine Mitteltrennung Keine markierten Parkstände 0 KP	2
Keine Straßenbahn [300; 500] m 1 FS Keine Mitteltrennung Keine markierten Parkstände]5; 10] KP/km	4
Keine Straßenbahn [300; 500] m 1 FS Keine Mitteltrennung markierte Parkstände]0; 5] KP/km	2
Keine Straßenbahn [300; 500] m 1 FS Keine Mitteltrennung markierte Parkstände]5; 10] KP/km	2
Keine Straßenbahn [500; 750] m 1 FS Keine Mitteltrennung markierte Parkstände]5; 10] KP/km	2
Keine Straßenbahn [500; 750] m 2 FS Mitteltrennung markierte Parkstände]5; 10] KP/km	2
Straßenbahn vorhanden [100; 300] m 1 FS Keine Mitteltrennung Keine markierten Parkstände 0 KP	5
Straßenbahn vorhanden [100; 300] m 1 FS Keine Mitteltrennung Keine markierten Parkstände]0; 5] KP/km	2
Straßenbahn vorhanden [100; 300] m 1 FS Keine Mitteltrennung Keine markierten Parkstände]5; 10] KP/km	3
Straßenbahn vorhanden [100; 300] m 1 FS Keine Mitteltrennung markierte Parkstände 0 KP	7
Straßenbahn vorhanden [100; 300] m 1 FS Keine Mitteltrennung markierte Parkstände]5; 10] KP/km	1

TABELLE 14: CLUSTER MIT STRECKENBELEGUNGEN (VON MÖGLICHEN 192)

Von den 84 erhobenen Strecken haben 34 eine unbefristete T30-Anordnung, die anderen 50 sind zeitlich-befristet von Mo-Fr 06-18h (40 Strecken), Mo-Fr 06-17h (2 Strecken), Mo-Fr 06-19h (2 Strecken), Mo-So 06-22h (2 Strecken), Mo-Fr 07-17h (2 Strecken) und Mo-So 07-18h (2 Strecken). Der Zeitbereich Mo-Fr 07-17h ist somit in jedem Anordnungszeitraum enthalten. Tabelle 32 gibt Aufschluss über die Anzahl an Strecken je Teilkollektiv und Anordnungszeitraum.

4.3 Zwischenfazit Streckendatenbasis

Für den Aufbau der Streckendatenbasis war die Mithilfe deutscher Städte und Kommunen in Bundesländern mit der UDV vorliegenden Unfalldaten notwendig. Viele der zur Verfügung gestellten Strecken erfüllten nicht alle erforderlichen Kriterien (T50-T30-T50, zeitliche Vorher-/Nachherzeiträume, bekannter Anordnungszeitpunkt etc.). Viele Strecken enthielten bereits auf Teilabschnitten T30 im Vorherzeitraum und verzeichneten somit einen Lückenschluss oder Verlängerungen von T30. Des Weiteren gab es im Jahr 2023 eine große Anordnungswelle von T30, diese Strecken konnten jedoch aufgrund der zu kurzen Nachherzeiträume nicht berücksichtigt werden.

Ursprünglich wurde das Ziel verfolgt, eine Clusterbasierte Analyse der Strecken durchzuführen, dies konnte jedoch aufgrund der ungleich verteilten Kombinationen nicht realisiert werden, weswegen ein Vergleich von Teilkollektiven bevorzugt wurde.

5. VERKEHRSMENGEN- UND GESCHWINDIGKEITSMESSUNGEN

In Summe wurden die Verkehrsmengen sowie die gefahrenen Geschwindigkeiten an 80 Strecken (40 Hauptverkehrsstraßen mit je 2 Richtungen) erhoben. Der Kfz-Verkehr wurde in den Jahren 2023 und 2024 in Anlehnung an die Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE) an Dienstagen und Donnerstagen in Normalwochen im Zeitraum März bis Oktober gemessen. Einige wenige Messungen wurden zudem bei vergleichbaren Umweltbedingungen im November 2023 durchgeführt. Es wurde unterschieden nach den klassischen 8 Fahrzeugklassen Pkw, Pkw_A, Lfw, Lkw, Lkw_A, Busse, Sattel-Kfz und Krad. Aufgrund teils geringer Anzahl einzelner Fahrzeuge (z. B. Lkw mit Anhänger, siehe Tabelle 15) wurden Fahrzeugklassen zusammengefasst, die ein ähnliches Fahrverhalten vorwiesen. Diesbezüglich wurden die Fahrzeugklassen Pkw und Pkw_A zusammengefasst. Zum Schwerverkehr (SV) gehörten alle Kfz mit einer Gesamtlast von mehr als 3,5t (Lkw, Lkw_A, Bus, Sattel-Kfz). Krafträder und Lieferwagen wurden einzeln betrachtet. In Summe wurden somit 418.394 Kfz erfasst, davon 375.628 während der T30-Gültigkeit. Aus dieser Menge wurden nochmal 212 Kfz (0,06 %) exkludiert, die mit einer Geschwindigkeit von 0,0 km/h gemessen wurden und Messfehler darstellen. Somit wurden 375.416 Kfz für die Ermittlung der Geschwindigkeiten berücksichtigt.

Übergeordnete Fahrzeugklassen	Inkludierte Fahrzeugklassen	Gemessene Kfz im T30-Bereich Alle Kfz <i>nur Kfz während der T30-Gültigkeit</i>
Pkw	- Personenkraftwagen - Personenkraftwagen mit Anhänger	⇒ 352.180 Pkw 314.349 Pkw ⇒ 981 Pkw _A 928 Pkw_A
Lfw	Lieferwagen	⇒ 38.425 Lfw 36.289 Lfw
SV	- Lastkraftwagen - Lastkraftwagen mit Anhänger - Busse - Sattelkraftfahrzeug	⇒ 11.756 Lkw 11.119 Lkw ⇒ 95 Lkw _A 95 Lkw_A ⇒ 5.955 Busse 5.026 Busse ⇒ 4.291 Sattel-Kfz 3.579 Sattel-Kfz
Krad	Krafträder	⇒ 4.711 Krad 4.243 Krad
Kfz	Alle Fahrzeugklassen	⇒ 418.394 Kfz 375.628 Kfz
		⇒ 375.416 Kfz mit V > 0 km/h

TABELLE 15: VOE: FAHRZEUGKLASSEN DER VOR-ORT-ERHEBUNGEN IM T30-ABSCHNITT

Der die Tempo-30-Strecke querende Fußverkehr wurde an einem Querschnitt mit repräsentativem Querungsaufkommen innerhalb des T30-Bereiches miterhoben, um ggf. bei erhöhten Überschreiten-Unfällen den Anteil des Fußverkehrsaufkommen zu untersuchen.

5.1 Validierung der Verkehrsmengen und Verkehrsentwicklung

Die erhobenen Verkehrsmengen wurden mit den Verkehrsaufkommen aus den Verkehrsmodellen des Jahres 2019 der Städte Berlin, Leipzig und Dresden verglichen. Zusätzlich wurden aktuelle Verkehrszählungen bei den Städten angefordert sowie Daten von Dauerzählstellen (9 Zählstellen unmittelbar vor oder nach einer Messstrecke) in Berlin und Leipzig für den Zeitraum 2013–2023 ausgewertet, um den Einfluss der Covid-19-Pandemie auf die jährliche Verkehrsbelastung an den Untersuchungsstrecken zu bestimmen. Auf Basis der Daten der Dauerzählstellen wurde die prozentuale Veränderung gegenüber dem jeweils vorangegangenen Jahr berechnet (z. B. Faktor 2023 zu 2022, Faktor 2022 zu 2021, ..., Faktor 2014 zu 2013). Da für das Jahr 2024 keine Dauerzählstellenwerte vorkamen, wurden die Werte aus 2023 verwenden. Mithilfe dieser Anpassungsfaktoren konnten die Verkehrsmengen pro Strecke bis 2013 zurückgerechnet werden. Diese Rückrechnung bildete die Grundlage für die Ermittlung der Unfallraten.

5.2 Auswertung der Geschwindigkeitsmessungen über alle Fahrzeuge

Disclaimer: Für die Auswertungen in den Kapiteln 5.2.1 bis 5.2.6 wurden lediglich die Werte im Gültigkeitsbereich der T30-Geschwindigkeitsanordnung verwendet. Es handelt sich dabei nicht um die Mittelwerte der V₅₀- und V₈₅-Werte der einzelnen Strecken. Vielmehr wurden alle Kraftfahrzeuge der jeweiligen Bereiche einbezogen und daraus die Kennwerte V₅₀ und V₈₅ bestimmt.

5.2.1 Vergleich der Streckensegmente T50-T30-T50

1. und 2. T50-Bereich

Die nachfolgenden Grafiken (Abbildung 13 und Abbildung 14 sowie Tabelle 33) zeigen die Geschwindigkeitsperzentile (insb. die V_{50} und V_{85})³⁵¹ in den beiden T50-Bereichen örtlich vor und nach den T30-Abschnitten im selben Zeitbereich (T30-Gültigkeitsbereich). Die beiden T50-Bereiche unterschieden sich von den Geschwindigkeiten nur marginal. Es hielten sich etwa 75,0 % der Kfz an das Tempolimit (50,0 km/h), 20,0 % bis 25,0 % fuhren 30,0 km/h oder langsamer. Ein Grund dafür liegt auch in teils kurzen Knotenpunktabständen, sodass knotenpunktbedingte Einflüsse wie Beschleunigungen, Bremsvorgänge und Stauereignisse nicht gänzlich ausgeschlossen werden konnten. Von insgesamt 388.499 erfassten Kraftfahrzeugen überschritten 1,0 % ($n = 3.885$) im ersten T50-Abschnitt eine Geschwindigkeit von 71,0 km/h. Innerhalb dieser Gruppe erreichten 0,06 % ($n = 221$) mindestens 80,0 km/h. Im zweiten T50-Abschnitt zeigten sich nahezu identische Werte: 1,0 % der Fahrzeuge überschritten 70,0 km/h, während 0,05 % eine Geschwindigkeit von mindestens 80,0 km/h erreichten.

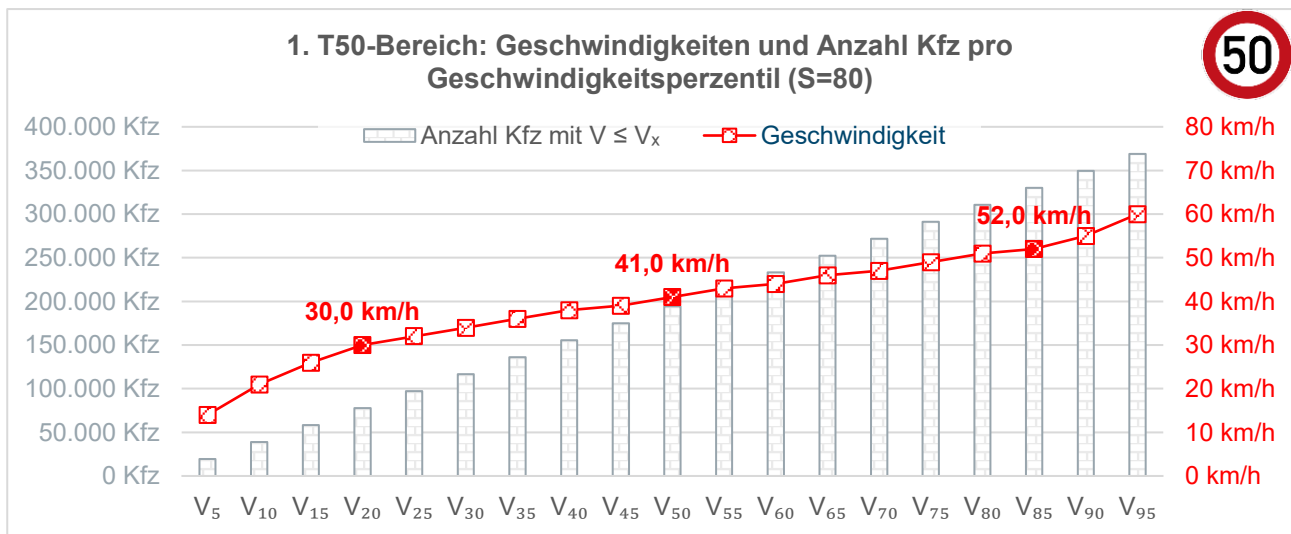


ABBILDUNG 13: VOE: GESCHWINDIGKEIT AUF DEN 1. T50-STRECKEN WÄHREND DER T30-GÜLTIGKEIT³⁵²

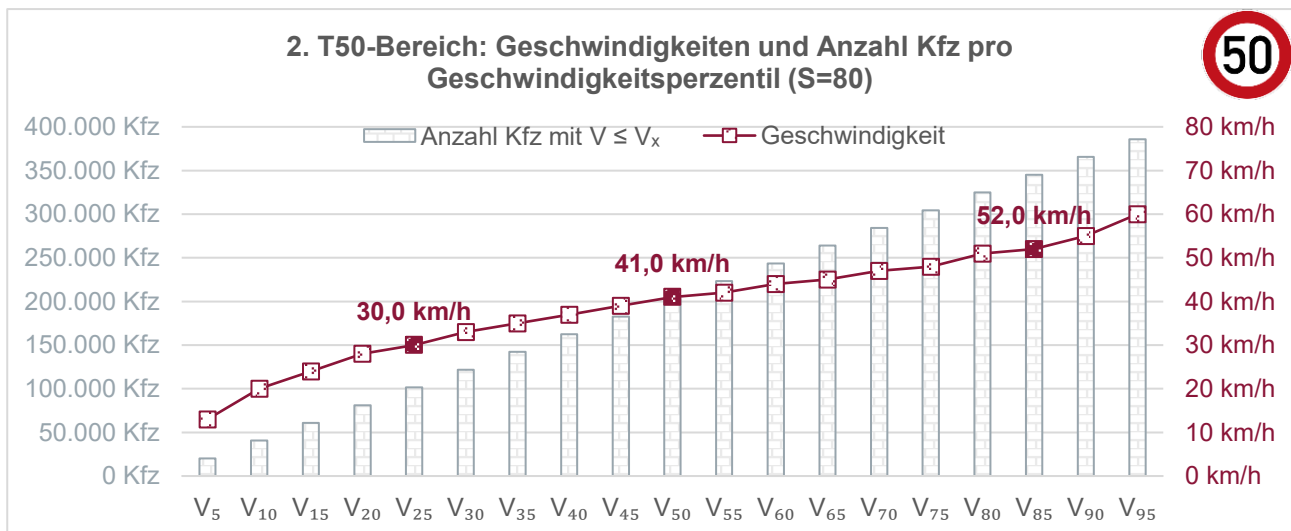


ABBILDUNG 14: VOE: GESCHWINDIGKEIT AUF DEN 2. T50-STRECKEN WÄHREND DER T30-GÜLTIGKEIT³⁵³

³⁵¹ V_{50} : 50 % der Kfz fuhren höchstens diese Geschwindigkeit, 50 % schneller / V_{85} : 85 % der Kfz fuhren höchstens diese Geschwindigkeit, 15 % schneller

³⁵² Datenbasis 1. T50-Abschnitt: 388.499 Kfz, Geschwindigkeitsperzentile ermittelt über alle Kfz

³⁵³ Datenbasis 2. T50-Abschnitt: 406.060 Kfz, Geschwindigkeitsperzentile ermittelt über alle Kfz

T30-Bereich

25,0 % aller gemessenen Kfz innerhalb der T30-Gültigkeitszeiträume hielten sich an das Tempolimit von 30 km/h (siehe Abbildung 15 und Tabelle 33). 50,0 % der Kfz wurden mit einer Geschwindigkeit (V_{50}) von maximal 36,0 km/h gemessen, die V_{85} lag bei 47,0 km/h. Ab 51,0 km/h (21,0 km/h über dem Tempolimit) wird ein Punkt im Fahreignungsregister eingetragen (Stand 10.2024). Dieser Wert traf auf 9,0 % der Kraftfahrzeuge zu, wenn ein Toleranzabzug außer Acht gelassen wird. Etwa 3,3 % der Kfz-Führenden (12.268 Kfz) waren mit mindestens 61,0 km/h unterwegs und befanden sich somit im Bereich eines 1-monatigen Fahrverbots (Stand 09.2025). Von insgesamt 357.416 erfassten Kraftfahrzeugen überschritten 1,0 % ($n = 3.754$) im T30-Abschnitt eine Geschwindigkeit von mehr als 71,0 km/h. Innerhalb dieser Gruppe erreichten 0,07 % ($n = 259$) eine Geschwindigkeit von mindestens 80,0 km/h.

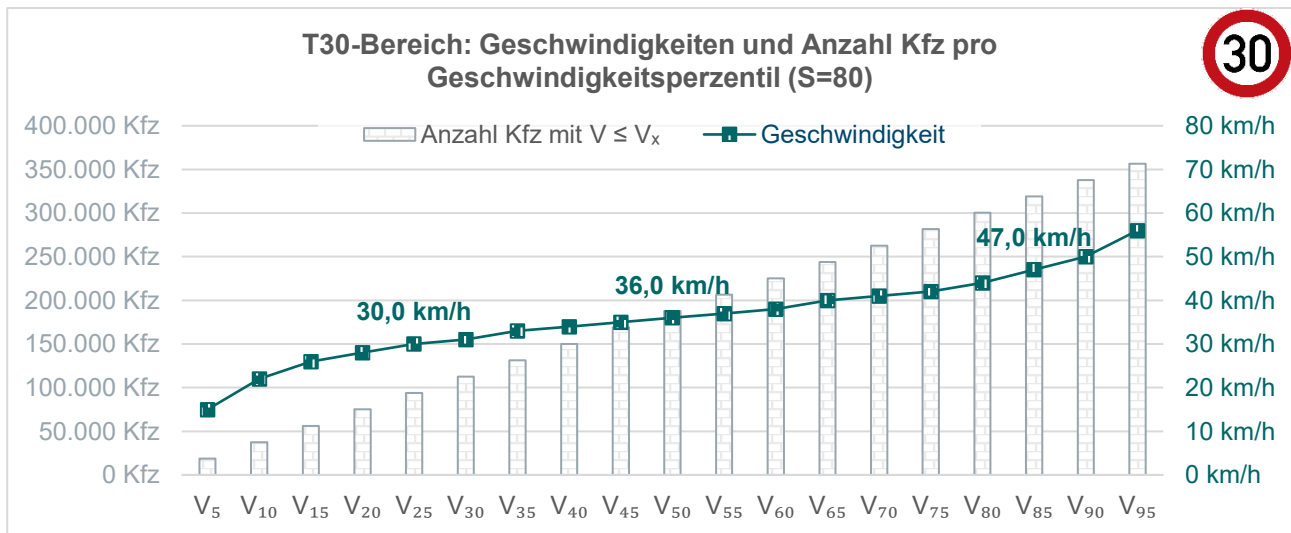


ABBILDUNG 15: VOE: GESCHWINDIGKEIT AUF T30-STRECKEN WÄHREND DER T30-GÜLTIGKEIT³⁵⁴

Folgende Boxplots zeigen die Variabilität der Geschwindigkeiten in den Abschnitten T50-T30-T50. Die Box selber zeigt den Interquartilsabstand zwischen dem 1. und 3. Quartil an (umfasst 50,0 % der Messdaten). Die Whisker (Antennen) zeigen den maximal 1,5-fachen Interquartilsabstand an. Werte außerhalb der Whisker sind Ausreißer. Die Durchgezogene Linie im Box-Plot stellt den Median dar, das X das arithmetische Mittel (MW).

Die Betrachtung der Variabilität Geschwindigkeiten im ersten T50-Abschnitt zeigte, dass 25,0 % der Geschwindigkeiten über 49,0 km/h lagen. 50,0 % der gemessenen Werte befanden sich zwischen 32,0 km/h und 49,0 km/h, der Median war bei 41,0 km/h definiert, das arithmetische Mittel lag knapp darunter bei 40,8 km/h. 25,0 % der Geschwindigkeiten sind unter 32,0 km/h.

Die Betrachtung der Variabilität an den T30-Strecken ergab, dass 25,0 % der Messwerte über 42,0 km/h lagen. 50,0 % der Messwerte waren zwischen 30,0 km/h und 42, km/h, der Median und das arithmetische Mittel lagen bei 36,0 km/h bzw. 37,2 km/h. 25,0 % der Messwerte befanden sich unter 30,0 km/h, Werte unter 12,0 km/h waren außerhalb des 1,5-fachen Interquartilsabstandes.

Die Betrachtung der Variabilität Geschwindigkeiten im zweiten T50-Abschnitt zeigte, dass 25,0 % der Geschwindigkeiten über 48,0 km/h lagen. 50,0 % der gemessenen Werte befanden sich zwischen 30,0 km/h und 48,0 km/h, der Median war bei 41,0 km/h verortet, das arithmetische Mittel lag etwas darunter bei etwa 40,1 km/h. 25,0 % der Geschwindigkeiten waren unter 30,0 km/h (siehe Abbildung 16).

³⁵⁴ Datenbasis T30-Abschnitt: 375.416 Kfz, Geschwindigkeitsperzentile ermittelt über alle Kfz

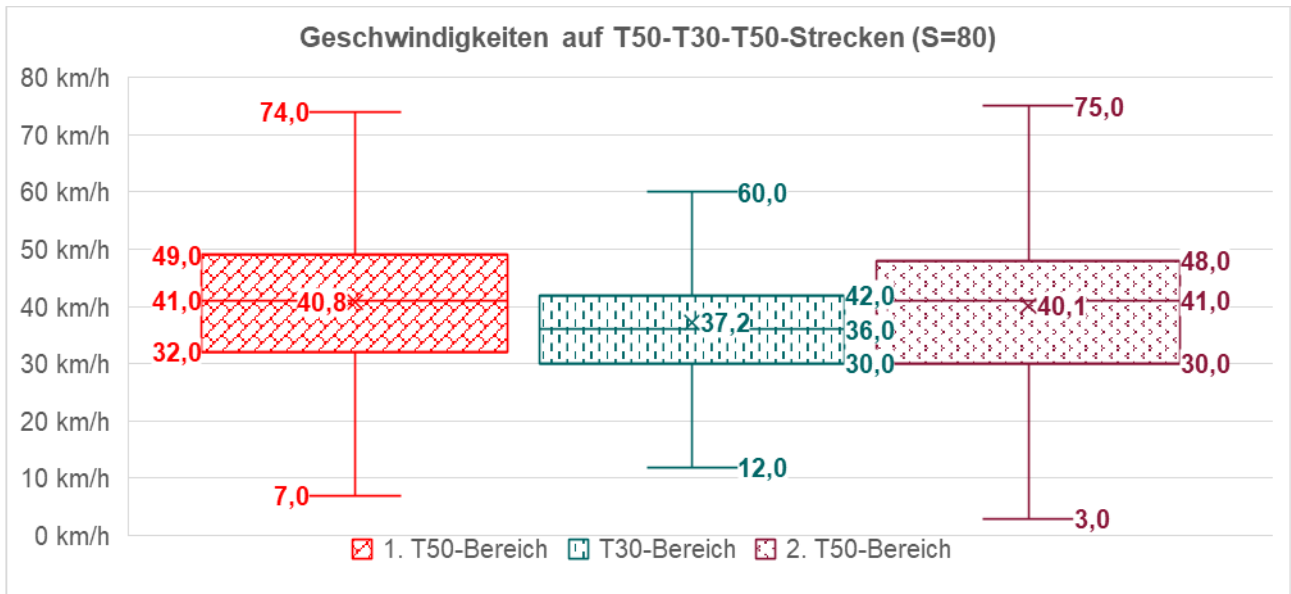


ABBILDUNG 16: VOE: VERGLEICH DER VARIABILITÄT DER GESCHWINDIGKEITEN³⁵⁵

Abbildung 17 zeigt die ermittelten Geschwindigkeiten (V_{50} und V_{85}) in allen T50-Bereichen räumlich vor den T30-Abschnitten, auf den T30-Strecken sowie den darauffolgenden T50-Abschnitten (T50-T30-T50). Für die Auswertungen wurden lediglich die Werte im Gültigkeitsbereich der T30-Geschwindigkeitsanordnung verwendet. Die V_{50} lag für alle Fahrzeugklassen an den 1. und 2. T50-Abschnitten unter dem Tempolimit von 50,0 km/h. Die V_{50} von Pkw, Lfw und Krad war 14,0 % bis 18,0 % unter der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, die des SV 34,0 % darunter. Auf den T30-Strecken hingegen lag die V_{50} über dem Tempolimit mit +6,0 km/h für Pkw und Lfw, und +8,0 km/h für Krad. Lediglich die V_{50} des Schwerverkehrs lag annähernd im Bereich des zulässigen Geschwindigkeitsniveaus.

Bei der V_{85} wurden in allen 3 Streckenbereichen (T50-T30-T50) die Geschwindigkeitsbegrenzungen überschritten, ausgenommen des Schwerverkehrs in den T50-Bereichen ($V_{85} = 50,0$ km/h). Für Pkw, Lfw und Krad lagen die Überschreitungen auf den beiden T50-Strecken im Bereich von 4,0 % bis 12,0 %. Auf T30-Strecken waren 15,0 % der Pkw- und Lfw-Fahrenden mit Geschwindigkeiten über 47,0 km/h unterwegs, bei Krad über 49,0 km/h und bei Schwerverkehrsfahrzeugen über 44,0 km/h.

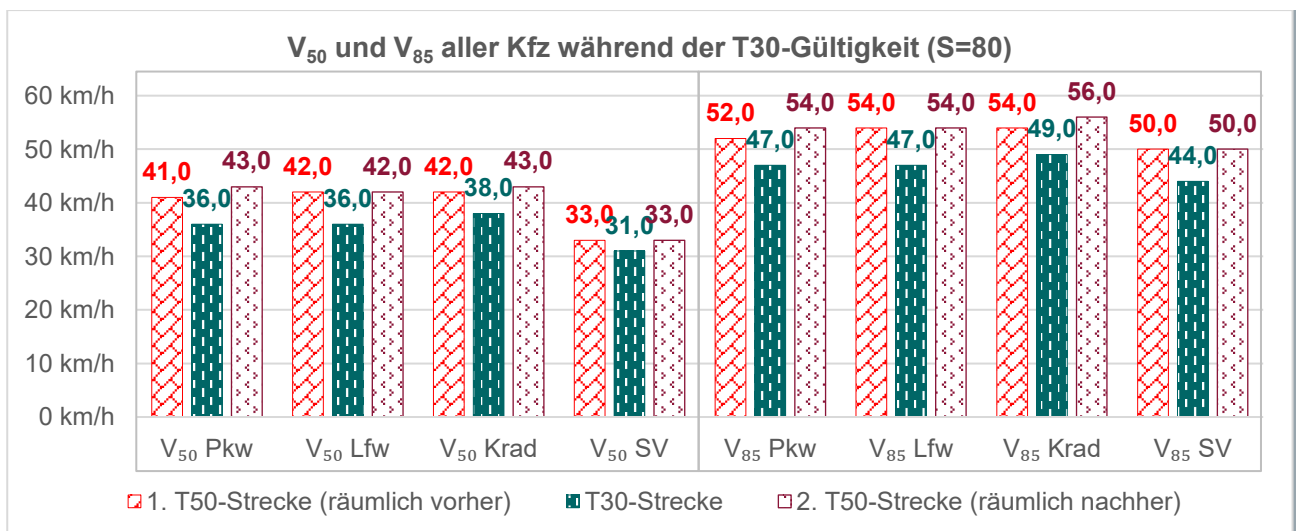


ABBILDUNG 17: VOE: V_{50} UND V_{85} ALLER Kfz WÄHREND DER T30-GÜLTIGKEIT IN ALLEN ABSCHNITTEN³⁵⁶

³⁵⁵ Datenbasis: 1. T50-Abschnitt: 388.499 Kfz | T30-Abschnitt: 375.416 Kfz | 2. T50-Abschnitt: 406.060 Kfz, Perzentile ermittelt über alle Kfz

³⁵⁶ Datenbasis: 1. T50-Abschnitt: 388.499 Kfz | T30-Abschnitt: 375.416 Kfz | 2. T50-Abschnitt: 406.060 Kfz, Perzentile ermittelt über alle Kfz

5.2.2 Vergleich der Geschwindigkeiten nach Fahrzeugklassen und T30-Gültigkeitszeitraum

Die größten Teilkollektive bezüglich der Verkehrsmengen stellten die unbefristeten T30-Anordnungen dar mit 216.362 Kfz im Gültigkeitszeitraum, gefolgt von 130.760 Kfz im Gültigkeitszeitraum von 06-18h. Die anderen Zeitbereiche beinhalteten jeweils lediglich Kfz-Verkehrsmengen zwischen etwa 3.400 Kfz bis 7.800 Kfz. Im Anhang 17.3 sind die V_{50} und V_{85} je T30-Gültigkeitszeitraum und Fahrzeugklasse und die entsprechenden Verkehrsmengen je Geschwindigkeitsperzentil zu entnehmen (aufgeschlüsselt nach den beiden T50-Abschnitten und dem T30-Bereich).

Bei unbefristeten Anordnungen lag die V_{50} bei allen Fahrzeugklassen unter den Werten der häufig vorkommenden Befristung Mo-Fr 06-18h (siehe Abbildung 18). Während bei Pkw der Unterschied bei 2,0 km/h lag, war bei Krad die größte Differenz zu verzeichnen (5,0 km/h). Dies könnte darauf hindeuten, dass ganztägige Anordnungen mehr akzeptiert werden.

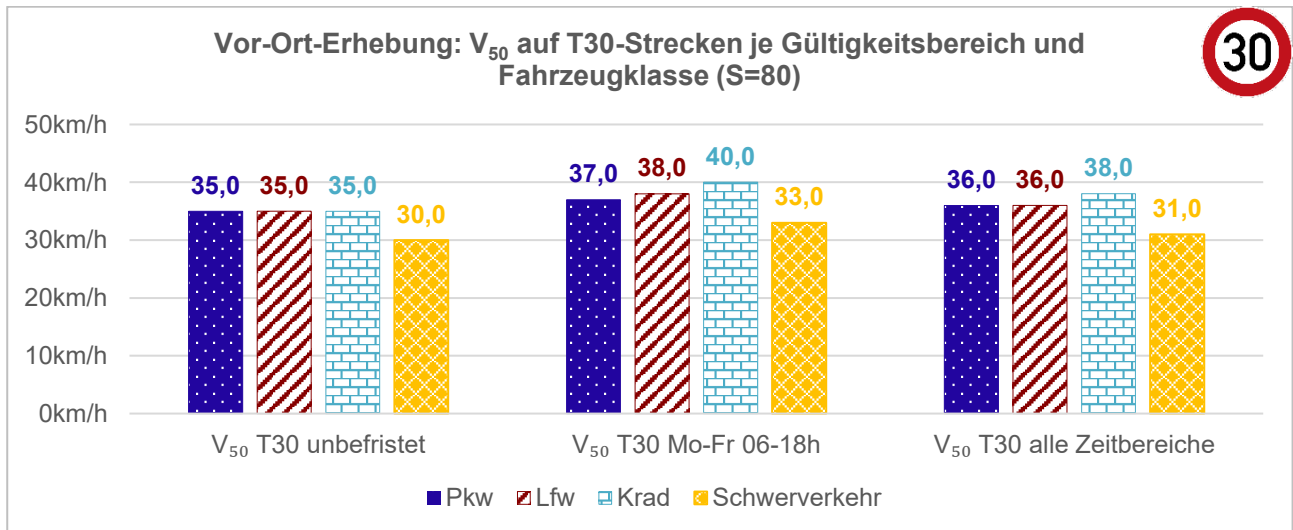


ABBILDUNG 18: VOE: V_{50} AUF T30-STRECKEN JE GÜLTIGKEITSBEREICH UND FAHRZEUGKLASSE³⁵⁷

Die V_{85} der unbefristeten T30-Strecken lag sowohl für Pkw, Lfw als auch Krad bei 48,0 km/h, lediglich Schwerverkehrsfahrzeuge waren mit 45,0 km/h etwas niedriger angesiedelt (siehe Abbildung 19). Eine höhere Streuung der Messwerte war bei T30-Anordnungen von Mo-Fr 06-18h zu identifizieren. Dort war die V_{85} der Pkw bei 44,0 km/h, der Lfw bei 46,0 km/h und bei Krad 49,0 km/h. Die V_{85} ist an zeitlich unbefristeten Strecken tendenziell höher als an zeitlich begrenzten T30-Anordnungen (entgegen den Ergebnissen der V_{50}).

³⁵⁷ Datenbasis: unbefristet: 216.362 Kfz | 06-18h: 130.760 Kfz | alle Gültigkeitsbereiche: 375.416 Kfz, Geschwindigkeitsperzentile ermittelt über alle Kfz

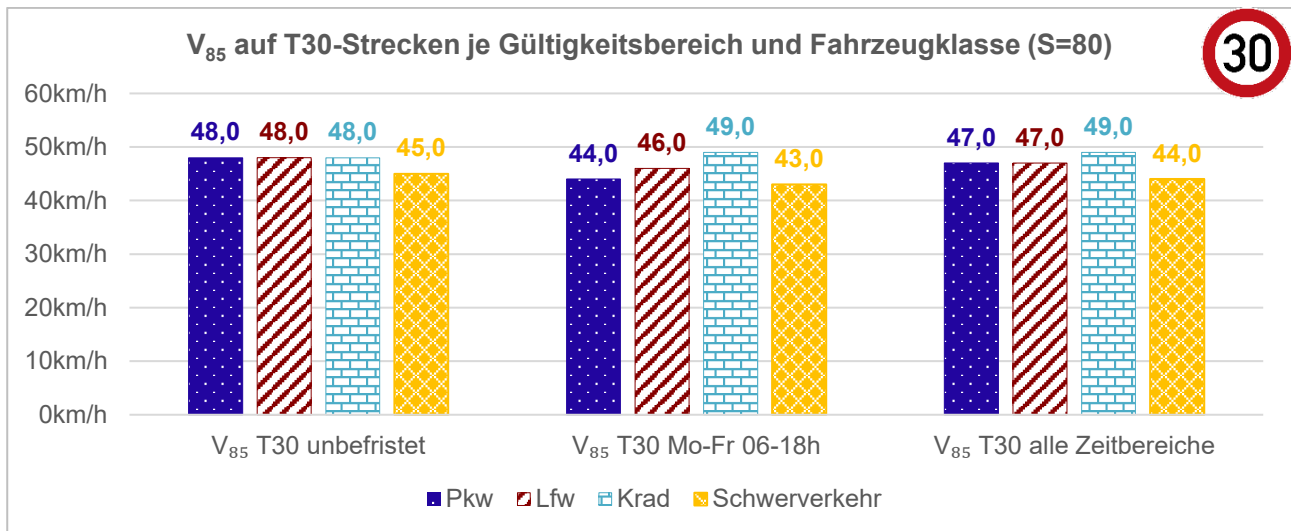


ABBILDUNG 19: VOE: V₈₅ AUF T30-STRECKEN JE GÜLTIGKEITSBEREICH UND FAHRZEUGKLASSE³⁵⁸

5.2.3 Vergleich der Geschwindigkeiten nach Fahrzeugklassen im Zeitintervall von 07-17h

Der Zeitraum Mo-Fr 07-17h war in allen untersuchten T30-Gültigkeitsbereichen enthalten. Wird dieser Zeitbereich gesondert betrachtet, so zeigt sich, dass auf den unbefristeten T30-Strecken die V₅₀ der Pkw und Lfw 6,0 km/h über dem Tempolimit (T30) lagen. Die V₅₀ der Krad lag 8,0 km/h über dem Limit, einzig der Schwerverkehrs hielt sich nahezu an die Geschwindigkeitsbegrenzung (31,0 km/h).

Die V₈₅ der Pkw und Lfw lag bei 46,0 km/h, Krad fuhren annähernd Tempo 50 (49,0 km/h). Lkw waren vergleichsweise etwas langsamer (44,0 km/h).

5.2.4 Betrachtung von Streckenparametern innerhalb der T30-Gültigkeitszeiträume

Die Betrachtung der V₅₀ pro T30-Streckenlängensegmenten (siehe Abbildung 20) zeigte, dass bei Anordnungen zwischen 500 m und 750 m (Datenbasis 26.593 Kfz) die niedrigsten Quantilsgeschwindigkeiten für Pkw (32,0 km/h), Lfw (31,0 km/h), Krad (30,0 km/h) und Lkw (26,0 km/h) gemessen wurden.

Auf den Abschnitten L₃₀ ∈ [100; 300] m und L₃₀ ∈]300; 500] m war die V₅₀ der Pkw und Lfw ähnlich ausgeprägt (~37,0 km/h).

Krad (Datenbasis 283) und Lkw (Datenbasis 2.508) wiesen aber auf Strecken mit L₃₀ ∈]300; 500] m eine höhere V₅₀ auf (3,0 bis 4,0 km/h schneller) als auf den kurzen Anordnungen (Datenbasis 3.811 Krad bzw. 15.741 Lkw), jedoch war die Datenbasis auf den mittleren Längen auch deutlich niedriger.

³⁵⁸ Datenbasis: unbefristet: 216.362 Kfz | 06-18h: 130.760 Kfz | alle Gültigkeitsbereiche: 375.416 Kfz, Geschwindigkeitsperzentile ermittelt über alle Kfz

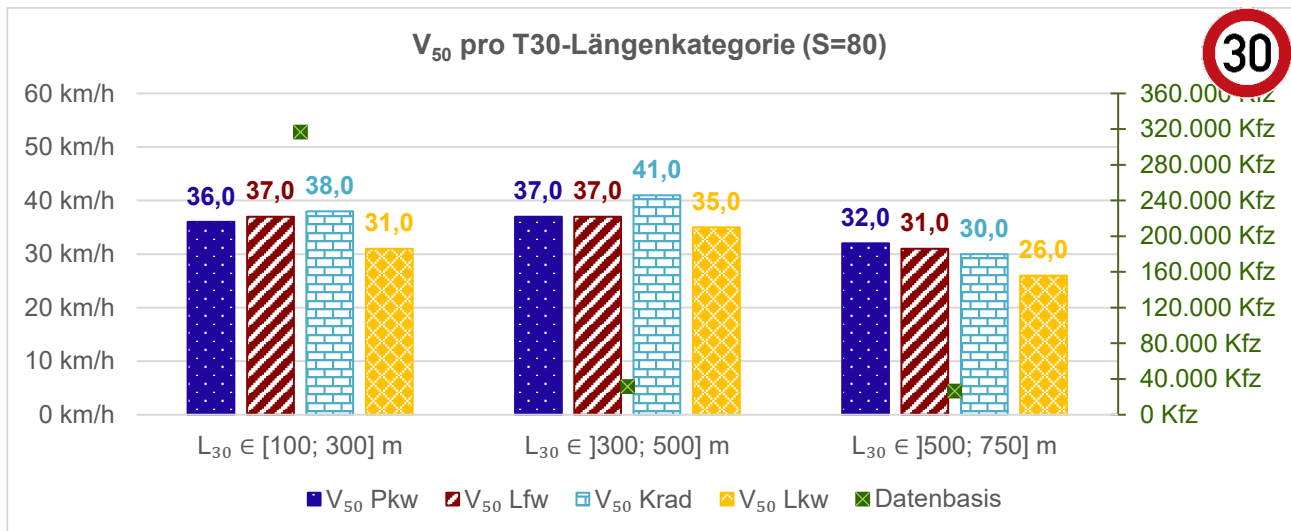


ABBILDUNG 20: VOE: V₅₀ PRO T30-LÄNGENKATEGORIE³⁵⁹

Die Betrachtung der V₈₅ zeigte, dass Pkw auf mittleren Anordnungen von L₃₀ ∈]300; 500] m (Datenbasis 26.102 Pkw) die niedrigste Quantilsgeschwindigkeit (44,0 km/h) aufwies, gefolgt von kurzen Anordnungen (Datenbasis 267.039 Pkw) mit 47,0 km/h und 59,0 km/h auf den längsten Anordnungen (Datenbasis 21.955 Pkw). Während Krad auf kurzen und mittleren Anordnungen keine Unterschiede in der Quantilsgeschwindigkeit aufwiesen, war diese bei langen T30-Strecken ähnlich stark ausgeprägt wie bei den Pkw (57,0 km/h). Lediglich die V₈₅ von Lfw und Lkw sanken mit zunehmender Streckenlänge.

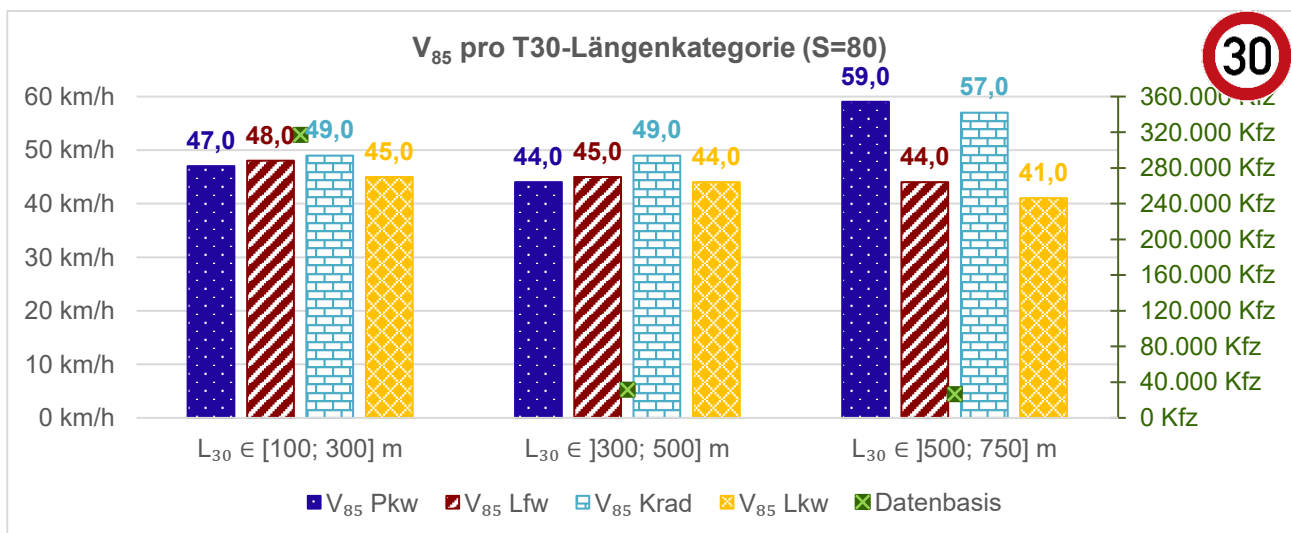


ABBILDUNG 21: VOE: V₈₅ PRO T30-LÄNGENKATEGORIE³⁶⁰

Bei den Quantilsgeschwindigkeiten in einzelnen Parameter-Teilkollektiven ist zu berücksichtigen, dass auch andere Parameter einen Einfluss auf die Werte des Teilkollektivs haben können. Eine belastbare, clusterbasierte Betrachtung zur Berücksichtigung möglicher Einflüsse war mit der Streckendatenbasis nicht möglich. Ähnliches gilt für die Verkehrsstärke, die die Möglichkeit zur freien Geschwindigkeitswahl ebenfalls beeinträchtigt (siehe 5.2.5)

Im Anhang 17.4 (Abbildung 88 bis Abbildung 89) finden sich die Auswertungen zu den V₅₀ und V₈₅ aller Strecken bezogen auf den gemeinsamen Gültigkeitszeitraum 07-17h. Die Quantilsgeschwindigkeiten der einzelnen Fahrzeugklassen wichen um maximal 2,0 km/h ab. Mitunter vorkommende höhere Geschwindigkeiten in der Nacht (in Abbildung 20 und Abbildung 21 für unbefristete Anordnungen enthalten) beeinflussen die Quantilsgeschwindigkeiten

³⁵⁹ Geschwindigkeitsperzentile ermittelt über alle Kfz

³⁶⁰ Geschwindigkeitsperzentile ermittelt über alle Kfz

somit nicht nennenswert. Tabelle 46 und Tabelle 47 im Anhang 17.5 fassen die Geschwindigkeiten je Streckenrandparameter zusammen.

5.2.5 Betrachtung der Auswirkung von Kolonnenfahrten

Im Folgenden wurde untersucht, ob frei-fahrende Kfz (Zeitlücken t zum vorderen Kfz > 10 s) auf Strecken mit einem Richtungsfahstreifen ein anderes Verhalten aufwiesen als Fahrten in einer Kolonne (Zeitlücke $t \leq 4$ s zum vorderen Kfz). Die Verkehrsmengen und Anteile an allen Kfz je Zeitlückenintervall können der Tabelle 16 entnommen werden. Bei Zeitlücken bis 4 s lag die V_{50} bei 35,0 km/h, bei Zeitlücken $t \in [4; 10]$ s bei 36,0 km/h und bei $t > 10$ s bei 38 s. Bezüglich der V_{85} war der Wert für sowohl $t \leq 4$ s als auch $t \in [4; 10]$ s bei 46,0 km/h, beim freien Fahren ($t > 10$ s) war der Wert um 2,0 km/h höher.

Geschwindigkeit	Zeitlücke $t \leq 4$ s [% aller Kfz je Zeitlückenintervall]		Zeitlücke $t \in [4; 10]$ s [% aller Kfz je Zeitlückenintervall]		Zeitlücke $t > 10$ s [% aller Kfz je Zeitlückenintervall]	
$V \in [0; 30]$ km/h	30.743 Kfz	27,4 %	12.915 Kfz	26,2 %	17.758 Kfz	20,8 %
$V \in [30; 35]$ km/h	27.833 Kfz	24,8 %	10.555 Kfz	21,4 %	17.411 Kfz	20,4 %
$V \in [35; 40]$ km/h	28.590 Kfz	25,5 %	11.685 Kfz	23,7 %	20.388 Kfz	23,9 %
$V \in [40; 50]$ km/h	21.778 Kfz	19,4 %	11.480 Kfz	23,3 %	22.831 Kfz	26,8 %
$V \in [50; 80]$ km/h	3.068 Kfz	2,7 %	2.576 Kfz	5,2 %	6.864 Kfz	8,1 %
V_{50}	35,0 km/h		36,0 km/h		38,0 km/h	
V_{85}	46,0 km/h		46,0 km/h		48,0 km/h	

TABELLE 16: VOE: "FREIE FAHRT" VS. "KOLONNENFAHRT" ÜBER ALLE KfZ³⁶¹

Die Analyse der einzelnen Fahrzeugklassen zeigte, dass Pkw bei freier Fahrt (Zeitlücke > 10 s) im Mittel etwa 4,0 km/h höhere Geschwindigkeiten wählten als bei einer Kolonnenfahrt mit Zeitlücken von maximal 4 s. Für Lieferwagen betrug dieser Unterschied 2,0 km/h, für Krad 3,0 km/h. Lediglich bei Lkw ergab sich ein gegenläufiges Muster: In Kolonnenfahrten lag die mittlere Geschwindigkeit mit 33,0 km/h über derjenigen bei freier Fahrt (26,0 km/h).

5.2.6 Vergleich der Geschwindigkeiten tags/nachts bei unbefristeten Anordnungen

Bei unbefristeten T30-Strecken waren teils deutliche Unterschiede zwischen den Tag- und Nachtstunden zu erkennen. Bei Pkw und Lfw lag die V_{50} von 22-06h 6 - 7,0 km/h über dem Tageswert. Die Fahrzeugklasse Krad war die einzige, bei der die V_{50} nachts geringer war (32,0 km/h) als tagsüber (36,0 km/h). Die V_{85} wich tageszeitabhängig stärker ab, bei Pkw lag sie von 22-06h um 8,0 km/h höher als tagsüber, bei Lfw 7,0 km/h (siehe Abbildung 22).

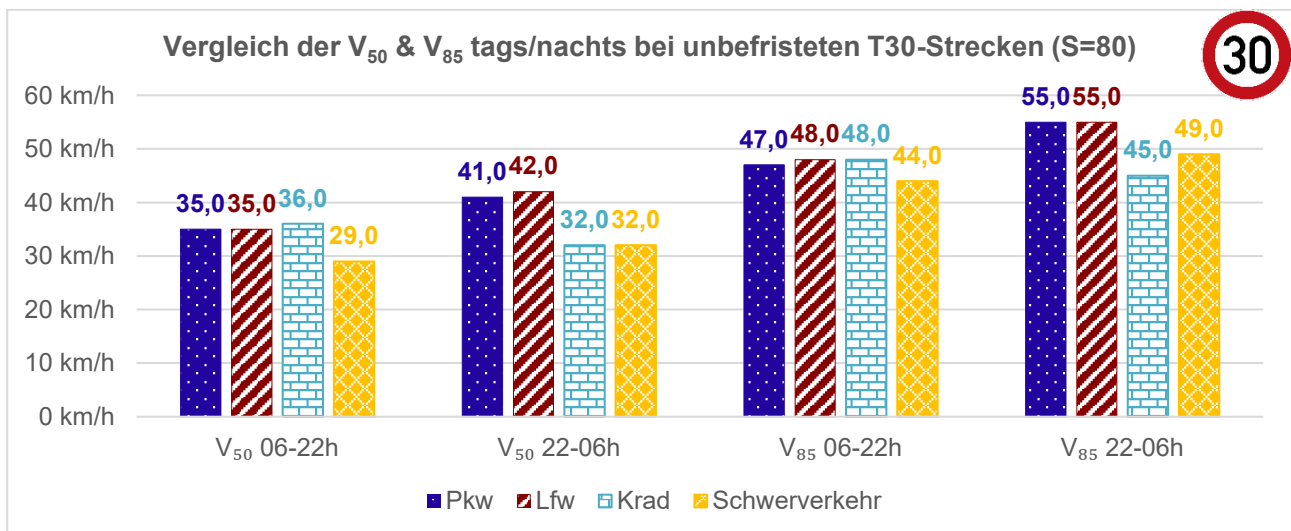


ABBILDUNG 22: VOE: V_{50} AUF T30-STRECKEN JE GÜLTIGKEITSBEREICH UND FAHRZEUGKLASSE³⁶²

³⁶¹ Geschwindigkeitsperzentile ermittelt über alle Kfz

³⁶² Datenbasis 06-22h: 194.568 Kfz | 22-06h: 21.778 Kfz, Geschwindigkeitsperzentile ermittelt über alle Kfz

5.3 Auswertung der Geschwindigkeitsmessungen über alle Strecken

Für die Auswertungen in den Kapiteln 5.2.1 bis 5.2.6 wurden die Werte im Gültigkeitsbereich der T30-Geschwindigkeitsanordnung verwendet. Es handelt sich dabei nicht um die Mittelwerte der V_{50} - und V_{85} -Werte der einzelnen Strecken. Vielmehr wurden alle Kraftfahrzeuge der jeweiligen Bereiche einbezogen und daraus die Quantilsgeschwindigkeiten V_{50} und V_{85} bestimmt.

Im folgenden Abschnitt werden die Mittelwerte der V_{MW} -, V_{50} - und V_{85} -Geschwindigkeiten der einzelnen Strecken im Gültigkeitsbereich der T30-Geschwindigkeitsanordnung analysiert. Dazu wurden für jede Strecke die Kennwerte V_{MW} , V_{50} und V_{85} berechnet und anschließend deren arithmetisches Mittel als Gesamtdurchschnitt ermittelt.

Die Ermittlung der Geschwindigkeiten über alle Strecken (siehe Tabelle 17) ergaben bei der V_{MW} und V_{50} leicht höhere Werte (+0,7 km/h bzw. +1,0 km/h), während die V_{85} etwas niedriger lag (-0,9 km/h).

Methodik	V_{MW}	V_{50}	V_{85}
Ermittlung über alle Kfz (streckenunabhängig)	36,2 km/h	36,0 km/h	47,0 km/h
Ermittlung per MW über alle Strecken	36,9 km/h	37,0 km/h	46,1 km/h

TABELLE 17: VOE: VERGLEICH DER METHODIKEN DER GESCHWINDIGKEITSAUSWERTUNGEN

5.4 Erkennbarkeit der T30-Anordnungen

Die VZ 274-30 (T30-Schilder) waren bis auf eine Ausnahme nicht in ihrer Erkennbarkeit eingeschränkt. Die zugehörigen Zusatzschilder mit Zeitangaben wiesen jedoch in mehreren Fällen Beschädigungen durch Vandalismus auf (siehe Abbildung 23), wodurch das Ablesen der Gültigkeitsbereiche erschwert wurde. Es handelte sich dabei um Einzelfälle (auf 9 von 80 Strecken mit Geschwindigkeitsmessungen) und es waren in der Regel nicht mehrere aufeinanderfolgende Schilder betroffen. Ein eindeutiger Einfluss der eingeschränkten Erkennbarkeit auf die gefahrene Geschwindigkeit ließ sich nicht zweifelsfrei nachweisen.

Auf Strecken mit beeinträchtigter Lesbarkeit der Verkehrszeichen lag die V_{85} etwas niedriger ($V_{85_9S} = 45,4$ km/h gegenüber $V_{85_71S} = 46,2$ km/h im Mittelwert über die entsprechenden Strecken)³⁶³, die V_{50} geringfügig höher ($V_{50_9S} = 37,6$ km/h gegenüber $V_{50_71S} = 36,9$ km/h im Mittelwert über die entsprechenden Strecken) dies kann jedoch auch mit unterschiedlichen Streckenparametern zusammenhängen. Die Verschneidung mit den Streckenparametern ergab keine eindeutigen Tendenzen. Es zeigten sich sowohl Teilkollektive, bei denen durch Vandalismus betroffene Strecken schnellere als auch langsamere V_{85} -Kennwerte aufwiesen.

³⁶³ Es wurden Mittelwerte der V_{50} - und V_{85} -Geschwindigkeiten der einzelnen Strecken im Gültigkeitsbereich der T30-Geschwindigkeitsanordnung analysiert



ABBILDUNG 23: VOE: AUSWAHL DER 9 T30-ANORDNUNGEN MIT EINGESCHRÄNKTER ERKENNBARKEIT

5.5 Zwischenfazit Vor-Ort-Erhebungen

Unabhängig davon, ob die V_{50} und V_{85} über alle Strecken oder streckenunabhängig über alle gemessenen Fahrzeuge ermittelt wurden, zeigte sich, dass das Tempolimit von 30 km/h in beiden Perzentilgeschwindigkeiten nicht eingehalten wurde. Insbesondere die V_{85} beider Methodiken lagen mehr als 50,0 % über dem Erlaubnisbereich.

Bei freier Fahrt (Zeitlücke $t > 10$ s) wurden im Mittel 2,0 km/h bis 3,0 km/h höhere Geschwindigkeiten erfasst als bei Kolonnenfahrten (Zeitlücke $t \leq 4$ s).

Bei unbefristeten T30-Bereichen zeigte sich, dass die Geschwindigkeiten in den Nachtzeiten von 22-06h deutlich höher lagen als tagsüber (06-22h). Bei Pkw und Lfw lag die V_{50} von 22-06h 6,0 km/h bis 7,0 km/h über dem Tageswert, bei der V_{85} 8,0 km/h bzw. 7,0 km/h höher.

6. FLOATING-CAR-DATEN

Für die Auswertungen der Geschwindigkeiten wurden, wie in Kapitel 5, lediglich die Werte im zeitlichen Gültigkeitsbereich der T30-Geschwindigkeitsanordnung verwendet. Es handelt sich dabei um die Mittelwerte der V_{50} - und V_{85} -Werte der einzelnen Strecken. Die FCD der T50- und T30-Bereiche setzen sich wiederum aus unterschiedlichen langen Teilsegmenten zusammen, für die jeweils eigene Geschwindigkeitskennwerte existieren. Die T50- bzw. T30-Abschnitte konnten über die Teilsegmente zwar recht genau abgebildet werden, in Einzelfällen sind jedoch kleinere Ungenauigkeiten (ein FCD-Segment am Anfang/Ende eines Bereichs beginnt/endet nicht immer exakt an der Stelle des Schildes) unvermeidbar. Die Geschwindigkeitskennwerte der T50- und T30-Abschnitte wurde per gewichteter Mittelung (über die Segmentlängen) der Geschwindigkeitskennwerte der Segmente des jeweiligen Abschnittes ermittelt. Da die Datenbasis in den FCD selbst zwischen einzelnen Segmenten eines Abschnittes etwas schwankt (z. B. durch Ab-/Einbiegen in Grundstücke bzw. Nebenstraßen oder Parkvorgänge entlang der Segmente) wird auf die Ausweisung der Datenbasis der einzelnen Teilkollektive verzichtet. Im Mittel beträgt die Datenbasis in den Betrachtungsmonaten auf den T30-Bereichen 12.591 FCD-Fahrzeuge pro Abschnitt und wird als belastbar eingeschätzt. Die angrenzenden T50-Abschnitte weisen ähnliche Größenverhältnisse auf. FCD enthalten keine Erkenntnisse zu Fahrzeugklassen. Der Vergleich mit den eigenen Messungen ist somit nur mit Blick auf FCD vs. Kfz allgemein zielführend. Da FCD nur FCD-fähige Fahrzeuge enthält und keine Hochrechnung erfolgt, sind Aussagen zu Gesamt-Fahrzeugmengen auf Basis von FCD nicht möglich. Potenzielle Verlagerungseffekte können nur über die Anzahl der FCD-Fahrzeuge und relative Mengenanteile (Mengenanteil auf T30-Abschnitt vs. Anteil auf möglicher Ausweichroute) eingeschätzt werden (siehe Kapitel 2.4).

FCD stellen Abschnittsgeschwindigkeiten dar, die stärker den Einflüssen von Knotenpunkten unterliegen als das bei den eigenen Messungen der Fall ist. Beim Vergleich mit den eigenen Messungen sind somit geringere Kennwerte in FCD zu erwarten. Von dieser Erwartung abweichende Strecken wurden nochmals geprüft und versucht, mögliche Gründe in Erfahrung zu bringen.

Bei den Vor-Ort-Messungen konnten baustellenbedingt zwei Straßen (4 Strecken) nicht erhoben werden, deren FCD-Auswertungen bereits vorlagen. Somit ist die FCD-Datenbank mit 84 Strecken (42 QS) bestückt, die eigenen Erhebungen mit 80 Strecken (40 QS).

6.1 Entwicklung der Quantilsgeschwindigkeiten in den 3 Bereichen T50-T30-T50

Die Auswertung der drei Bereiche (T50-T30-T50) ergab einen generellen Rückgang der Quantilsgeschwindigkeiten, in den T30-Bereichen fiel dieser jedoch etwas stärker aus als in den angrenzenden T50-Bereichen. Im ersten T50-Bereich sank die V_{50} von 38,2 km/h auf 37,0 km/h (-1,2 km/h), im zweiten T50-Abschnitt von 35,6 km/h auf 35,2 km/h (-0,4 km/h). Im T30-Abschnitt reduzierte sich die V_{50} von 38,2 km/h auf 35,7 km/h (-2,5 km/h).

Die V_{85} lag in den T50-Abschnitten sowohl vorher als auch nachher innerhalb des Tempolimits (Abbildung 24) und sank um 1,0 km/h im ersten T50-Abschnitt und um 0,6 km/h im Zweiten. In den T30-Bereichen war sie stattdessen auf einem ähnlichen Niveau wie die V_{85} der T50-Bereiche (vorher 47,3 km/h, nachher 45,5 km/h). Somit führen nach der Anordnung von Tempo 30 noch die Hälfte der Fahrzeuge mehr als 5,7 km/h über dem Tempolimit und 15,0 % der Fahrzeuge mit Geschwindigkeiten von mehr als 15,5 km/h über dem Tempolimit.

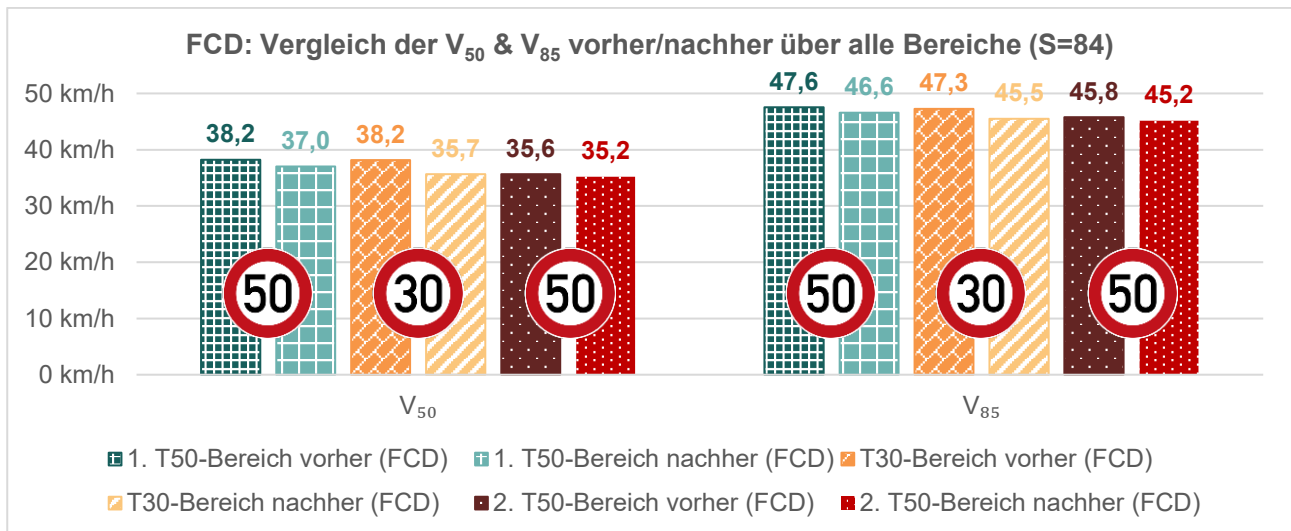


ABBILDUNG 24: FCD: V_{50} & V_{85} PRO STRECKENABSCHNITT ZEITLICH VOR/NACH DER T30-ANORDNUNG

6.2 Betrachtung der Variabilität der Quantilsgeschwindigkeiten im T30-Bereich

Folgende Boxplots zeigen die Variabilität der Geschwindigkeiten in den T30-Abschnitten. Die Box selber zeigt den Interquartilsabstand zwischen dem 1. und 3. Quartil an (umfasst 50,0 % der Messdaten). Die Whisker (Antennen) zeigen den maximal 1,5-fachen Interquartilsabstand an. Werte außerhalb der Whisker sind Ausreißer. Die Durchgezogene Linie im Box-Plot stellt den Median dar, das X den arithmetischen Mittelwert.

Die Betrachtung der Variabilität der V_{50} zeitlich vor der T30-Anordnung (damals T50) zeigte, dass 25,0 % der Geschwindigkeiten zwischen 43,0 km/h und 49,9 km/h lagen. 50,0 % der Daten waren zwischen 34,2 km/h und 43,0 km/h verortet, der Median war bei 39,4 km/h definiert, das arithmetische Mittel lag knapp darunter bei 38,2 km/h. 25,0 % der Geschwindigkeiten lagen unter 34,2 km/h, ein Ausreißer lag außerhalb des 1,5-fachen Interquartilsabstandes.

Die Betrachtung der Variabilität der V_{50} zeitlich nach der T30-Anordnung ergab, dass 25,0 % der Geschwindigkeiten zwischen 39,7 km/h und 48,3 km/h lagen. 50,0 % der Messwerte waren zwischen 32,6 km/h und 39,7 km/h, der Median lag bei 36,6 km/h, das arithmetische Mittel war knapp darunter bei 35,7 km/h. 25,0 % der Messwerte lagen unter 32,6 km/h. Das Q3 sank um 7,7 %, Median und MW um 7,1 % bzw. 6,5 % und das Q1 um 4,7 %.

Bezüglich der V_{85} ist eine deutliche Streuung bei den Kennwerten einzelner Strecken vor und nach der Anordnung zu entnehmen. Die V_{85} war im Mittel nach der Anordnung von T30 1,8 km/h (von 47,3 km/h auf 45,5 km/h) niedriger, und der Median der V_{85} sank um 2,4 km/h (von 48,4 km/h auf 46,0 km/h).

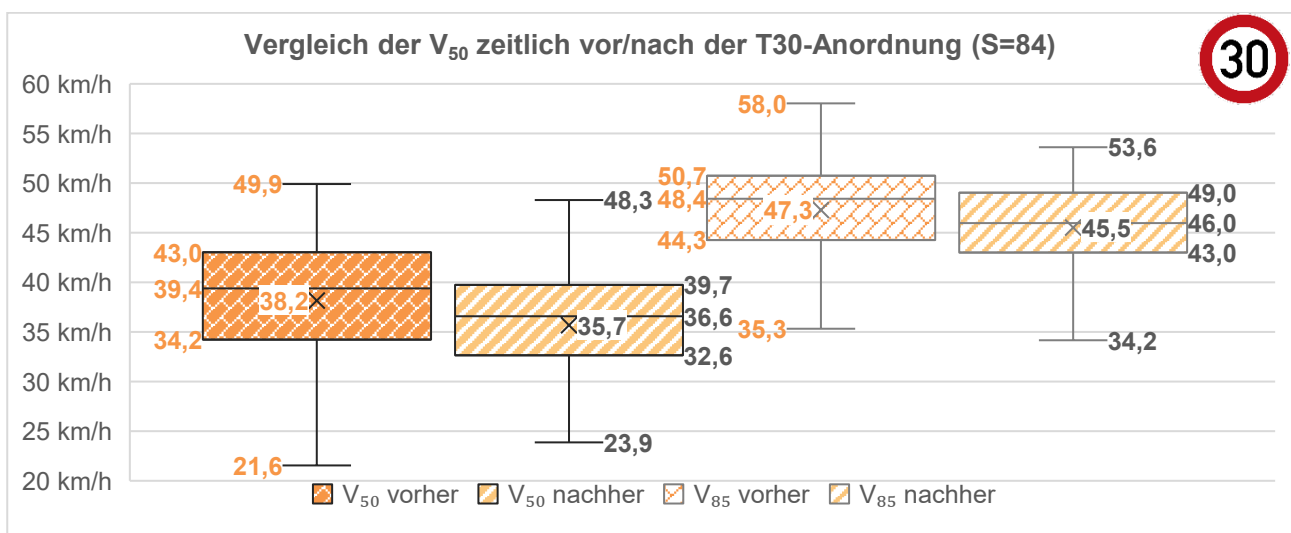


ABBILDUNG 25: FCD: VERGLEICH DER V_{50} ZEITLICH VOR/NACH DER T30-ANORDNUNG

Es ist festzuhalten, dass nach der Anordnung die Kennwerte zwar sinken (z. B. die Mittelwerte und Mediane um 3,8 % bis 7,1 %), aber nicht so deutlich, wie sie bei der Anordnung einer um 20,0 km/h reduzierten Höchstgeschwindigkeit sollten. Während Mittelwert und Median der V_{50} noch in einer Region liegen, die mit Blick auf V_{zul} noch in einem ähnlichen Bereich liegen, waren Mittelwert und Median der V_{85} weit über der V_{zul} . Strecken mit einer akzeptablen V_{85} waren quasi Ausreißer.

6.3 Betrachtung der Streckenrandparameter

Quantilgeschwindigkeit V_{50}

Bei Betrachtung aller 84 Strecken war, wie bereits in Kapitel 6.2 angesprochen, im Mittel ein Rückgang der V_{50} von 2,5 km/h zu beobachten (siehe Abbildung 26). Strecken mit Mitteltrennung (14 Strecken) verzeichneten einen höheren Rückgang der Quantilgeschwindigkeit (-3,1 km/h) im Vergleich zu keiner Mitteltrennung (-2,4 km/h). Der Parameter „Straßenbahn im Mischverkehr“ (18 Strecken) verzeichnete mit -1,2 km/h den geringsten Rückgang über alle Streckenparameter. Bei Strecken ohne Straßenbahn (66 Strecken) ließ sich eine höhere Reduktion (-2,8 km/h) beobachten. Die 12 Strecken mit 2 Richtungsfahrstreifen zeigten einen höheren Rückgang (-3,3 km/h) auf als bei einem Richtungsfahrstreifen (68 Strecken, -2,4 km/h). Die Geschwindigkeitsreduktion bei vorhandenen markierten Parkständen (52 Strecken, -1,8 km/h) war nur halb so groß ausgeprägt wie bei den 32 Strecken ohne markierten Parkständen (-3,6 km/h). In Bezug auf die Streckenlänge fielen die Rückgänge der mittleren V_{50} bei längeren Anordnungen deutlicher aus. Während bei kurzen Anordnungen bis 300 m Länge (70 Strecken) ein Rückgang von 2,2 km/h zu verzeichnen war, betrug er bei mittleren Längen 3,6 km/h und bei langen Anordnungen ab 500 m (kompaktes Teilkollektiv mit 4 Strecken) 4,6 km/h. Es zeigte sich, dass höhere Knotenpunktdichten mit stärkeren Geschwindigkeitsrückgängen einhergingen (mit Ausnahme der 4 Strecken aus dem höchsten Intervall). Auf T30-Strecken ohne Knotenpunkte war der Rückgang der V_{50} 1,6 km/h und somit geringer als auf Abschnitten mit bis zu 5 Knotenpunkten pro km (-3,1 km/h) und bei Dichten zwischen 5 und 10 KP/km (-3,7 km/h). Auf T30-Strecken mit Knotenpunkten war der Rückgang der V_{50} 1,7 km/h und somit geringer als auf Abschnitten mit bis zu 5 Knotenpunkten pro km (-3,1 km/h) und bei Dichten zwischen 5 und 10 KP/km (-3,7 km/h).

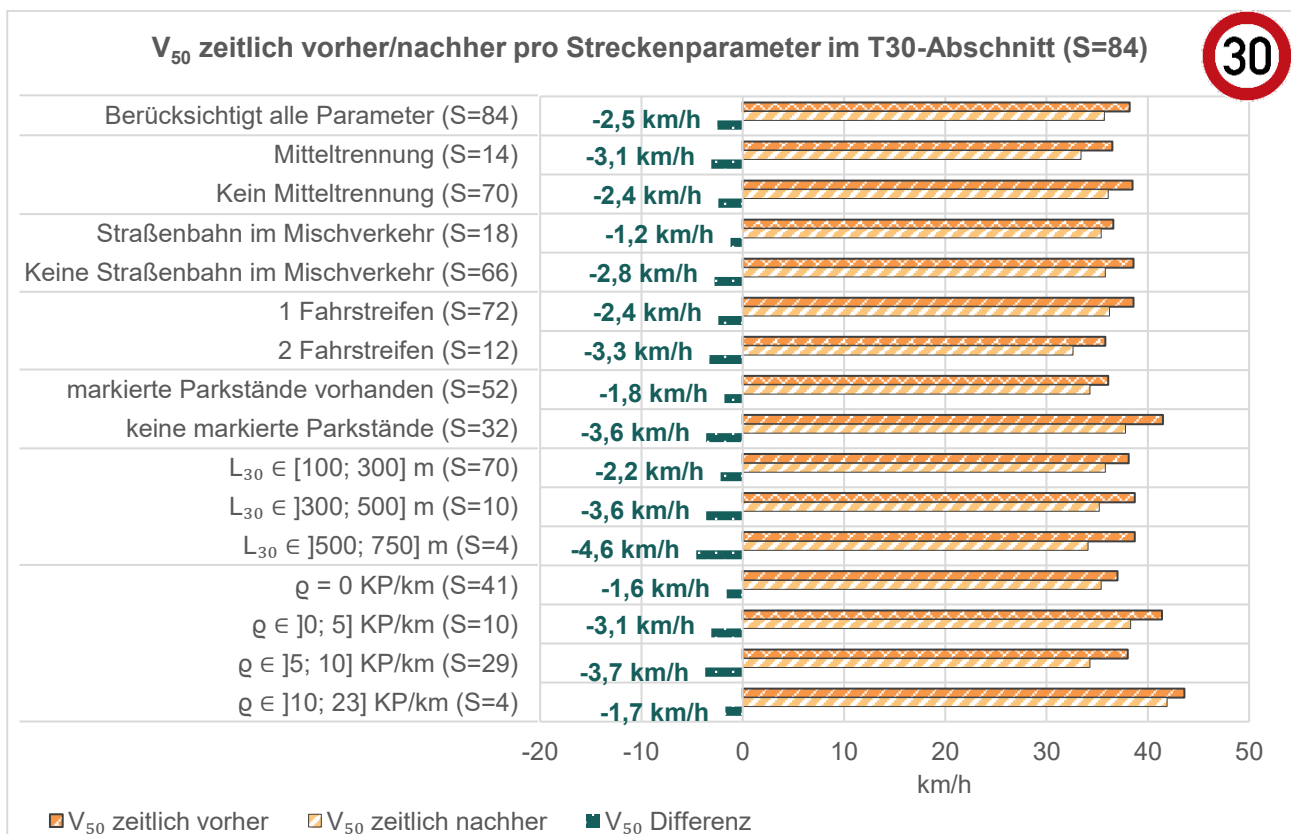


ABBILDUNG 26: FCD: VERGLEICH DER V_{50} AUF T30-STRECKEN JE STRECKENPARAMETER³⁶⁴

³⁶⁴ Datenbasis: 84 Strecken

Quantilsgeschwindigkeit V_{85}

Bei Betrachtung aller 84 Strecken wurde im Mittel ein Rückgang der V_{85} von 1,8 km/h registriert (siehe Abbildung 27). Strecken mit Mitteltrennung (14 Strecken) verzeichneten einen höheren Rückgang der Geschwindigkeit (-2,8 km/h) im Vergleich zu keiner Mitteltrennung (-1,6 km/h). Der Parameter „Straßenbahn im Mischverkehr“ (18 Strecken) blieb auf einem nahezu ähnlichen Niveau (-0,2 km/h), ohne Straßenbahnen lag der Rückgang bei 2,2 km/h. Die 12 Strecken mit 2 Richtungsfahstreifen zeigten einen höheren Rückgang (-3,2 km/h) auf als bei einem Richtungsfahstreifen (72 Strecken, -1,5 km/h). Die Geschwindigkeitsreduktion bei markierten Parkbereichen (52 Strecken, -1,4 km/h) war nur halb so groß ausgeprägt wie bei den 32 Strecken ohne Parkständen (-2,4 km/h).

Je länger der Anordnungsabschnitt (L_{30}) ist, desto stärker sank die gefahrene Geschwindigkeit. Es reduzierte sich gleichzeitig aber auch die Datenbasis der Strecken. Während bei kurzen Anordnungen bis 300 m Länge (50 Strecken) ein Rückgang von 1,6 km/h zu verzeichnen war, betrug er bei mittleren Längen 1,8 km/h und bei langen Anordnungen ab 500 m (kleines Teilkollektiv mit 4 Strecken) 4,7 km/h. Es zeigte sich, dass höhere Knotenpunktdichten mit stärkeren Geschwindigkeitsrückgängen einhergingen (mit Ausnahme der 4 Strecken aus dem höchsten Intervall). Auf T30-Strecken ohne Knotenpunkte war der Rückgang der V_{85} 0,9 km/h und somit geringer als auf Abschnitten mit bis zu 5 Knotenpunkten pro km (-2,4 km/h) und bei Dichten zwischen 5 und 10 KP/km (-2,9 km/h).

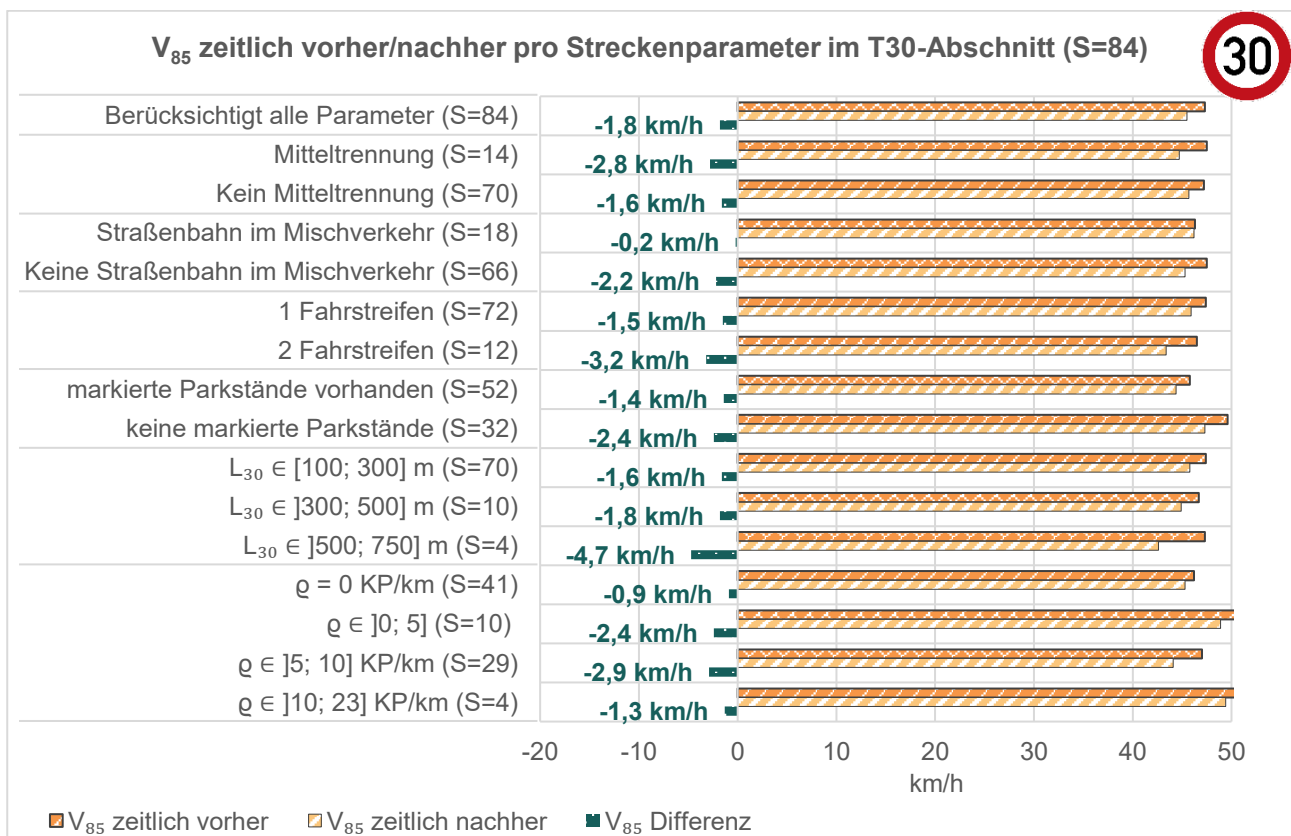


ABBILDUNG 27: FCD: VERGLEICH DER V_{85} AUF T30-STRECKEN JE STRECKENPARAMETER³⁶⁵

Tabelle 48 im Anhang gibt eine Übersicht über die Geschwindigkeitsentwicklung (V_{50} & V_{85}) pro Streckenparameter, berechnet mit Hilfe des arithmetischen Mittels der V_{50} & V_{85} (Kfz) über alle Strecken je Teilkollektiv.

6.4 Reisezeiten

Folgende Grafik zeigt für alle Untersuchungsstrecken die Reisezeitentwicklung im Tempo-30-Abschnitt auf. Normiert auf 100-m-Streckenlänge entwickelte sich über einen Großteil der Strecken die Reisezeit nur geringfügig

³⁶⁵ Datenbasis: 84 Strecken

(Änderungen unter 5 s pro 100 m). Bei diesen nur wenig verlängerten Reisezeiten durch die T30-Abschnitte sind allerdings die real gefahrenen Geschwindigkeiten zu bedenken. Auf einigen Strecken sank die benötigte Zeit (siehe Abbildung 28). Nach Aussagen der entsprechenden Stadtverwaltungen sind an diesen Strecken jedoch keine Lichtsignalanlagenanpassungen infolge der Tempo-30-Anordnungen o. ä. umgesetzt worden, sodass der Reisezeiteffekt primär auf einen verbesserten Verkehrsfluss bei T30 und/oder verringerte Verkehrsmengen im Vergleich zum Zeitraum vor der Anordnung zurückzuführen ist. Mögliche Verlagerungseffekte wurden im Nachgang untersucht (siehe Kapitel 6.5).

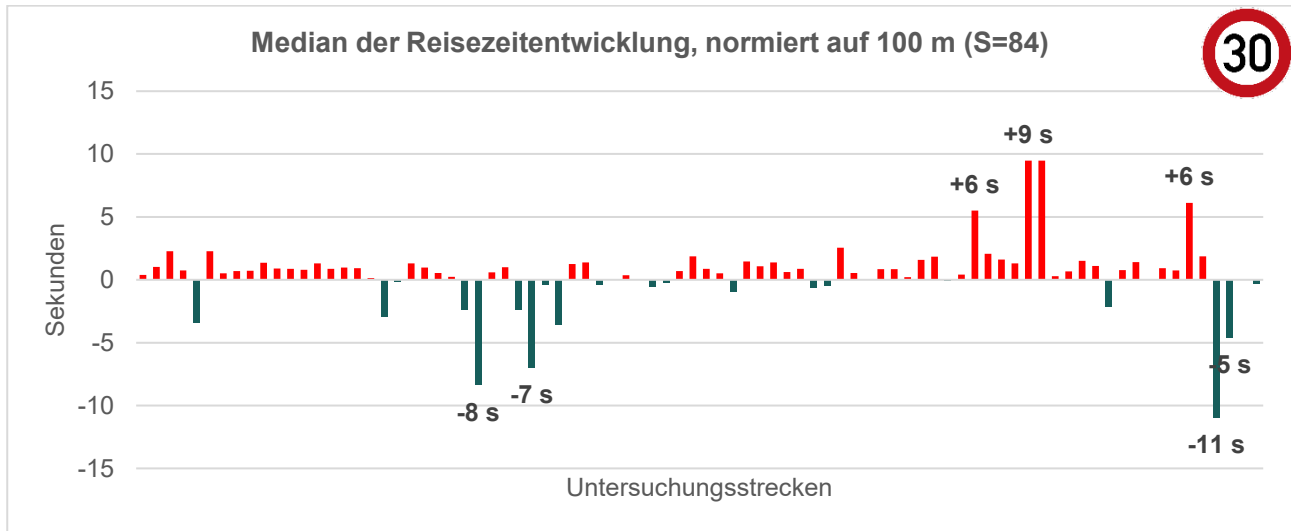


ABBILDUNG 28: FCD: MEDIAN DER REISEZEITENTWICKLUNG (NORMIERT AUF 100 M) AUF T30-STRECKEN

Das Miteinbeziehen der Längenkategorien zeigte, dass auf kurzen Streckenlängen ($L_{30} \in [100; 300]$ m) und mittleren Längen ($L_{30} \in [300; 500]$ m) die zusätzlich benötigte Reisezeit pro 100 m sich kaum veränderte. Auf den längsten T30-Anordnungen ($L_{30} \in [500; 750]$ m) stieg die Verlustzeit um 1,2 s pro 100 m an.

6.5 Verlagerungseffekte

Um potenzielle Verlagerungseffekte in Folge von T30-Anordnungen zu überprüfen, wurden zuerst die vor Ort gemessenen Geschwindigkeiten (Querschnittsmessung) mit den FCD-Geschwindigkeiten (Streckenmessung) verglichen. Die Querschnittsmessung lässt eine höhere Geschwindigkeit erwarten, da diese im Vergleich zu Streckendaten weniger von Knotenpunkten beeinflusst wird. Strecken mit steigenden und gegenüber den eigenen Messungen höheren FCD-Geschwindigkeiten wurden identifiziert (da insb. ein Anstieg der FCD-Geschwindigkeit nach der T30-Anordnung in Indiz für eine Entlastung der Strecke durch Verlagerung sein kann) und dahingehend überprüft, ob im näheren Umfeld parallel gelegene Hauptverkehrsstraßen bzw. plausible Alternativen (geringe Umwege und z. B. nicht selbst durch eine T30-Zone führend) für eine Umgebung des T30-Abschnittes vorhanden waren. Sofern dies zutraf, wurde in denselben Zeiträumen (vor und nach der T30-Anordnung) die FCD der Alternative erhoben und die prozentuale Entwicklung verglichen.

Es konnten an keinen der näher untersuchten Strecken Verlagerungseffekte auf nahegelegene Ausweichstraßen infolge von T30-Anordnungen festgestellt werden. Weiträumige Verlagerungen konnten mit den FCD nicht bewertet werden. Solche weiträumigen Verlagerungen erscheinen angesichts der Anordnungslängen auch nicht plausibel.

6.6 Vergleich eigene Erhebungen mit Floating-Car-Daten

Zum Vergleich der Floating-Car-Daten mit den eigenen Vor-Ort-Erhebungen wurden die Mittelwerte der Quantilsgeschwindigkeiten pro Strecken verwendet, um dieselbe Methodik zu verwenden.

Der Vergleich zwischen den eigenen Erhebungen (VOE) und den Floating-Car-Daten (FCD) zeigte, dass die erhobenen Werte in T30-Abschnitten in einem sehr ähnlichen Spektrum lagen (siehe Abbildung 29). Bei der V_{50} differierte der Median nur um 0,4 km/h, beim arithmetischen Mittel waren es 1,3 km/h. Auch das 3. Quartil lag sehr eng beieinander mit 39,7 km/h zu 39,8 km/h.

Bei der V_{85} lagen die Werte des 3. Quartils (jeweils 49,0 km/h) und der Mediane (jeweils 46,0 km/h) auf demselben Niveau. Das arithmetische Mittel war bei den Vor-Ort-Erhebungen etwas höher als bei den Floating-Car-Daten (46,1 km/h zu 45,5 km/h).

In den T50-Abschnitten waren die Unterschiede etwas stärker ausgeprägt als in den T30-Sektionen. Dies kann auf den Unterschied zwischen FCD und Vor-Ort-Messungen und Unterschiede zwischen den Abschnitten zurückgeführt werden. Die eigenen Geschwindigkeitsmessungen stellen Querschnittsmessungen dar, während FCD-Geschwindigkeiten für Streckensegmente enthalten, die stärker den Einflüssen von Knotenpunkten etc. unterliegen. Da größere Knotenpunkte mit entsprechenden Auswirkungen auf FCD-Geschwindigkeiten primär in den T50-Abschnitten liegen, treten hier auch größere Unterschiede auf.

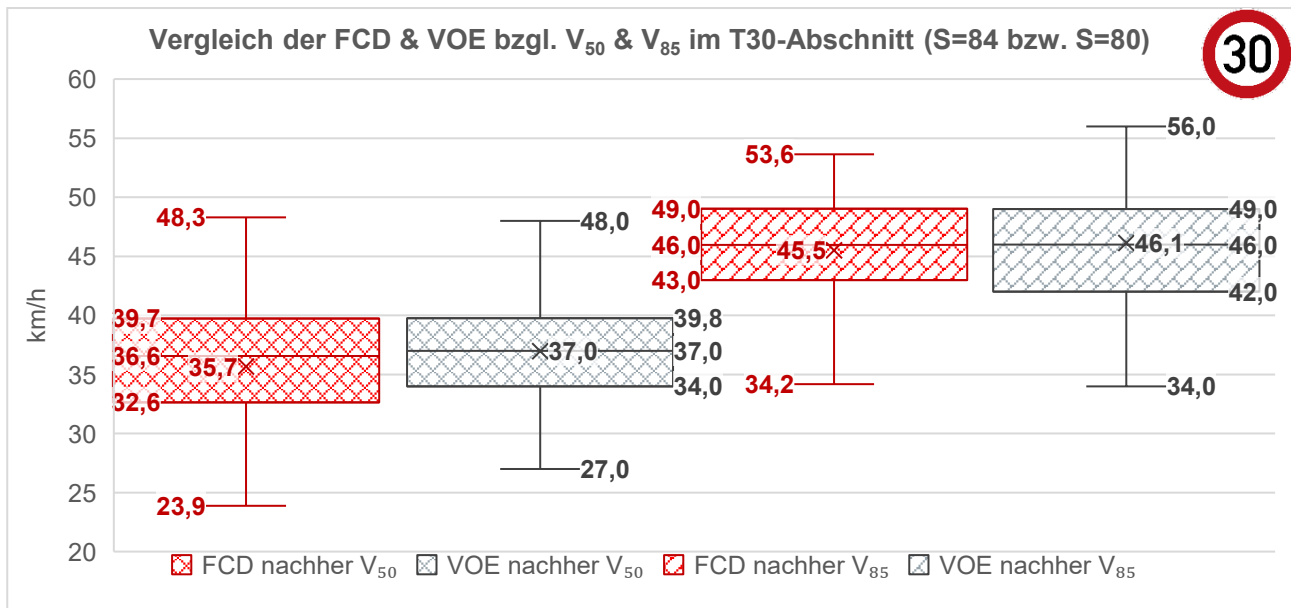


ABBILDUNG 29: FCD & VOE: VERGLEICH DER V_{50} & V_{85} ZEITLICH NACHHER IM T30-ABSCHNITT³⁶⁶

6.7 Zwischenfazit Floating-Car-Daten

Mit der Einführung von T30 konnten keine Verlagerungseffekte auf das umliegende Straßennetz identifiziert werden. Analog zu den Ergebnissen aus den Vor-Ort-Erhebungen zeigte sich, dass die Perzentilgeschwindigkeiten V_{50} und V_{85} über der Geschwindigkeitsanordnung von 30 km/h lagen, bei der V_{85} um mehr als 50,0 %. Strecken mit längeren T30-Anordnungen erwirkten einen höheren (jedoch immer noch deutlich zu geringen) Rückgang der gefahrenen Geschwindigkeiten. Die Reisezeiten auf den T30-Abschnitten veränderten sich wegen der relativ geringen Geschwindigkeitsrückgänge nur marginal, sodass keine spürbare Auswirkung für den Kfz-Verkehr erfasst wurde.

³⁶⁶ Bei den VOE-Werten handelt es sich um Mittelwerte der V_{50} - und V_{85} -Werte der einzelnen Strecken. Die statistischen Kenngrößen wurden für den Vergleich nicht streckenunabhängig über alle Fahrzeuge ermittelt.

7. BUNDESWEITE ENTWICKLUNG DES INNERÖRTLICHEN UNFALLGESCHEHENS

Bei der Einschätzung der Wirkung von abschnittsweisem Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen muss die allgemeine Entwicklung des innerörtlichen Unfallgeschehens bedacht werden. Dies ist von Bedeutung, da gerade über längere Zeiträume zahlreiche Faktoren und Entwicklungen eine Unfallreduktion bewirken. Dazu zählen Weiterentwicklungen auf dem Feld der Fahrzeugtechnik (Vermeidung oder Abschwächung von Unfällen durch Assistenzsysteme, besserer Schutz der Fahrzeuginsassen und besserer Schutz der Unfallgegner im Falle einer Kollision etc.) ebenso wie Verschiebungen im Modal-Split und weitere Gründe. Eine Entwicklung von Unfallzahlen in untersuchten Kollektiven kann somit nicht alleinig auf eine reduzierte Höchstgeschwindigkeit zurückgeführt werden.

Bei der Betrachtung der die Unfalldatenanalyse des Projektes abdeckenden Zeitraums (zzgl. 2024) zeigt sich, dass vor allem innerörtliche Unfälle mit schwerem Personenschaden (U(SP) innerorts) deutlich zurückgegangen sind (siehe Abbildung 30). Die Anzahl dieser schweren Unfälle fiel von 32.804 im Jahr 2013 um 17,9 % auf 26.917 im Jahr 2024. Unfälle mit Todesfolge (Teilkollektiv der Unfälle mit schwerem Personenschaden) gingen ebenso zurück, wenn auch weniger stark. Ihre Anzahl sank von 958 Fällen im Jahr 2013 um 6,1 % auf 900 Fälle im Jahr 2024. Bei Unfällen mit Personenschaden (U(P) innerorts) allgemein zeigt sich keine starke Entwicklung, da dem deutlichen Rückgang bei schweren Unfällen eine geringfügige Zunahme bei leichten Unfällen (U(LV) innerorts) entgegensteht. Hinter der kombinierten Entwicklung kann u. a. eine Abschwächung der Unfallschwere durch Aspekte wie verbesserte Fahrzeugtechnik vermutet werden.

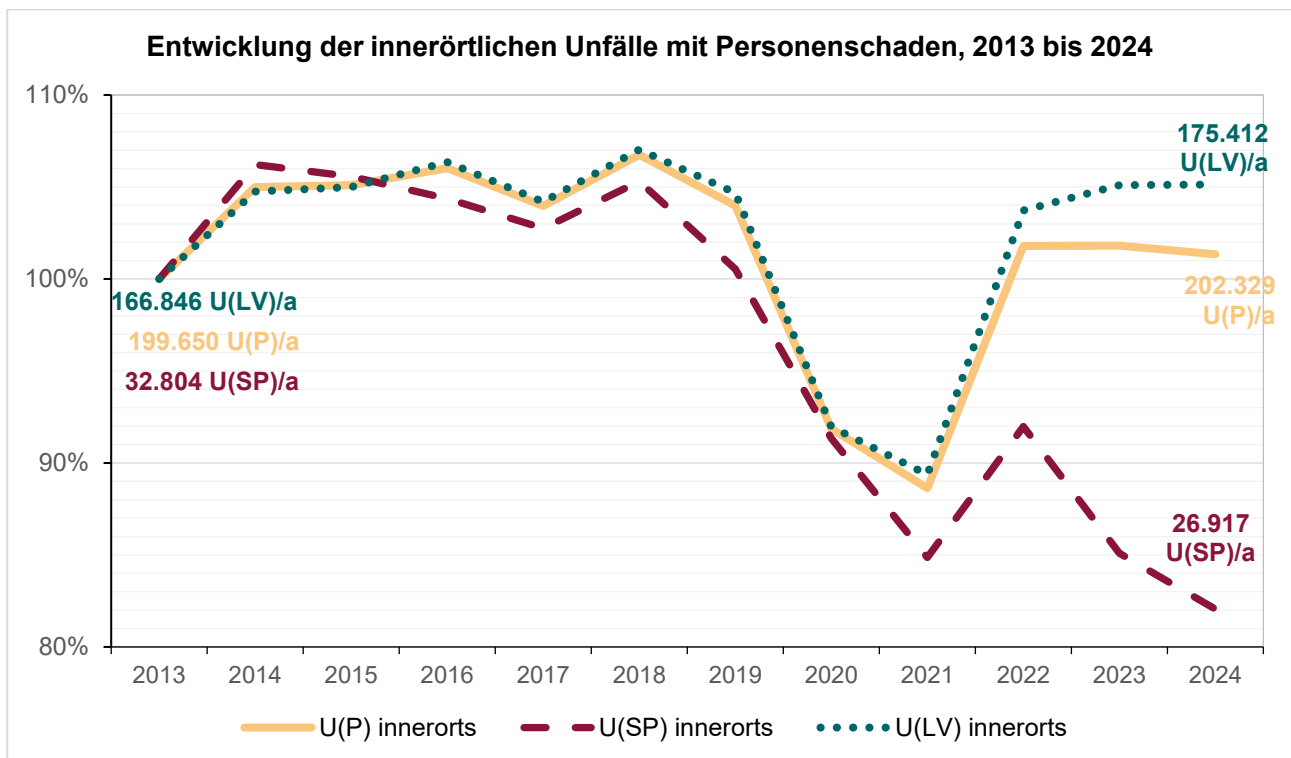


ABBILDUNG 30: ENTWICKLUNG DER INNERÖRTLICHEN UNFÄLLE MIT PERSONENSCHADEN VON 2013 BIS 2024³⁶⁷

³⁶⁷ Vgl. STATISTISCHES BUNDESAMT 2025: UJ4 (zurückliegende Jahre analog)

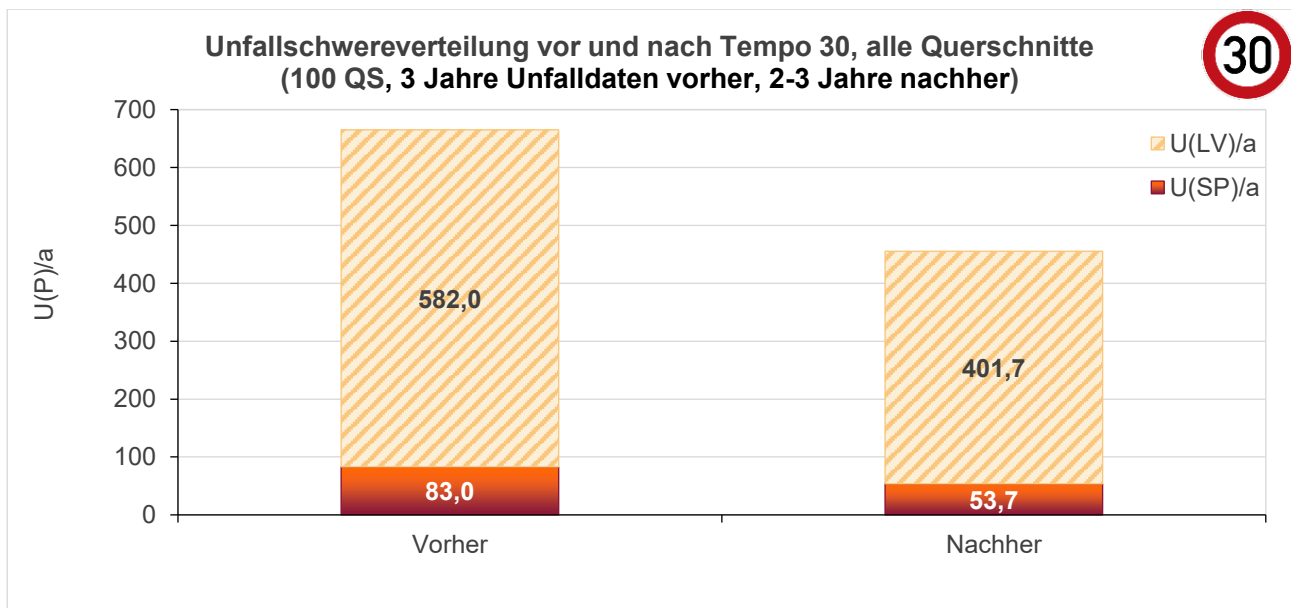
8. UNFALLDATENANALYSE 100 QUERSCHNITTE

8.1 Überblicksartige Analyse von 100 Querschnitten

Die überblicksartige Analyse von 100 Querschnitten (Gesamtlänge 42,9 km) mit einer Anordnung von zeitlich unbefristetem Tempo 30 gestattet es, erste Einschätzungen auf einer breiten Basis vorzunehmen. Da hierbei nur die Querschnitte mit späterem Tempo 30 betrachtet werden und ein vergleichbarer Abschnitt mit Tempo 50 vor und nach dem Betrachtungsbereich keine methodische Bedingung ist, ist die Einbeziehung von Querschnitten möglich, die in die Detailanalyse nicht aufgenommen werden können. Dies ermöglicht unter anderem die Einschätzung von langen Abschnitten mit Tempo 30. Anders als in der Detailanalyse erfolgt in der überblicksartigen Analyse jedoch keine fahrtrichtungsgenaue Auswertung gefilterter Unfalldaten, es wird das gesamte Unfallgeschehen entlang der Querschnitte betrachtet.

8.2 Entwicklung des Unfallgeschehens

Die Entwicklung des Unfallgeschehens zeigt, dass Unfälle mit schwerem Personenschaden nach der Anordnung von Tempo 30 merklich zurückgegangen sind. Ihre Anzahl auf den untersuchten 100 Querschnitten sank in Summe von 83,0 U(SP)/a um 35,3 % auf 53,7 U(SP)/a (siehe Abbildung 31). Unfälle mit Leichtverletzten (U(LV)) sanken ebenfalls, wenn auch mit 31,0 % etwas schwächer. Insbesondere beim Rückgang der Unfälle mit schwerem Personenschaden muss bedacht werden, dass derartige Unfälle über die letzten Jahre allgemein deutlich zurückgegangen sind (siehe Kapitel 7). Die auf den 100 Querschnitten beobachtete Entwicklung ist somit nicht allein auf die Anordnung von Tempo 30 zurückzuführen.



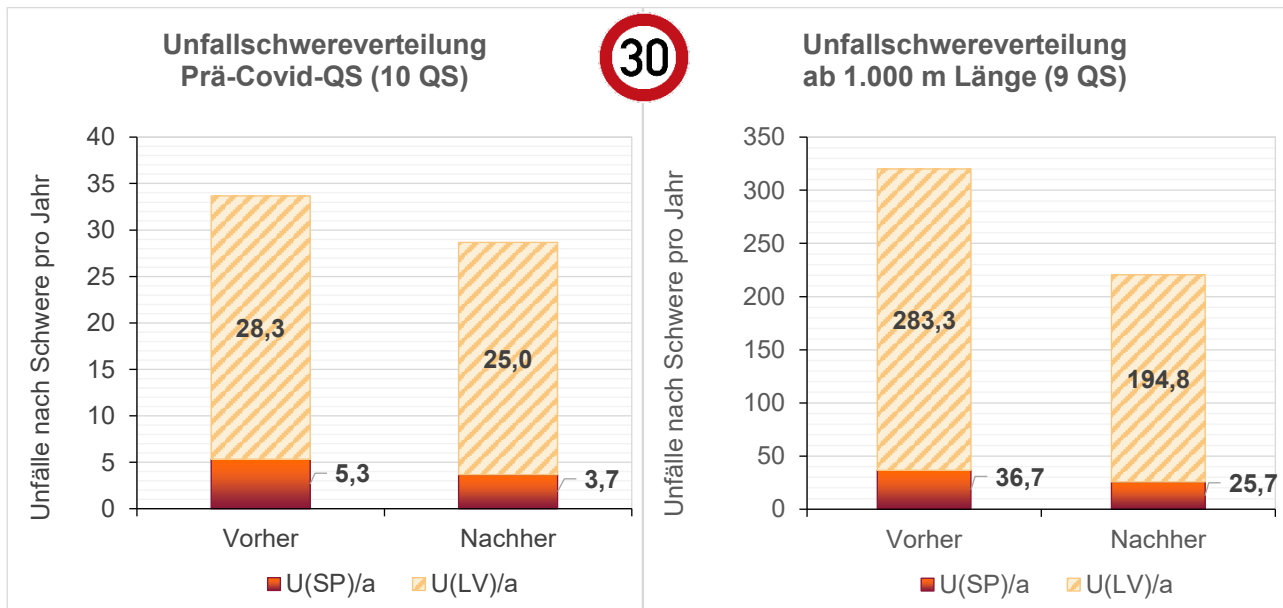
Hinweis: Es wurden nur Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die Abschnitte mit Tempo 30 sind meist kurz (nur links). Die Entwicklungen enthalten zudem auch einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf Tempo 30 zurückzuführen ist.

ABBILDUNG 31: UNFALLSCHWERE VOR/NACH DER ANORDNUNG VON TEMPO 30

Da die Covid-Pandemie einen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten und die Verkehrsleistungen verschiedener Modi gehabt hat, ist die Betrachtung von Querschnitten von Interesse, deren Nachher-Zeitraum vor Beginn der Pandemie endet. Auch in diesem Teilkollektiv zeigt sich ein deutlicher Rückgang der Unfälle mit schwerem Personenschaden. Ihre Anzahl sank auf den auswertbaren zehn Querschnitten des Teilkollektivs (Gesamtlänge 5,7 km) in Summe von 5,3 U(SP)/a um 31,3 % auf 3,7 U(SP)/a (siehe Abbildung 32, links). Auch Unfälle mit Leichtverletzten gingen zurück, jedoch mit 11,8 % deutlich weniger stark. Vor allem bei der Entwicklung schwerer Unfälle ist nur ein relativ geringer Unterschied zwischen der Gesamtheit aller 100 Querschnitte und dem kompakten Teilkollektiv der zehn Prä-Covid-Querschnitte zu beobachten, in beiden Kollektiven gingen schwere Unfälle um mehr als 30,0 % zurück.

Ebenfalls von Interesse ist das Teilkollektiv langer Querschnitte, auf denen Tempo 30 angeordnet wurde. Dies ist vor allem der Fall, da sehr lange Abschnitte durch die Bedingungen des Untersuchungsdesigns nicht in die Detailanalyse inkludiert werden konnten bzw. keine mit dem Design kompatiblen Streckenzüge benannt wurden. Im

Teilkollektiv der Querschnitte mit Tempo 30 über mindestens 1.000 m Länge zeigen sich ebenfalls deutliche Rückgänge. Unfälle mit schwerem Personenschaden gingen im Teilkollektiv der auswertbaren neun Querschnitte (Gesamtlänge 14,6 km) in Summe von 36,7 U(SP)/a um 30,0 % auf 25,7 U(SP)/a zurück (siehe Abbildung 32, rechts). Prozentual ähnliche Rückgänge sind bei Unfällen mit Leichtverletzten zu verzeichnen.



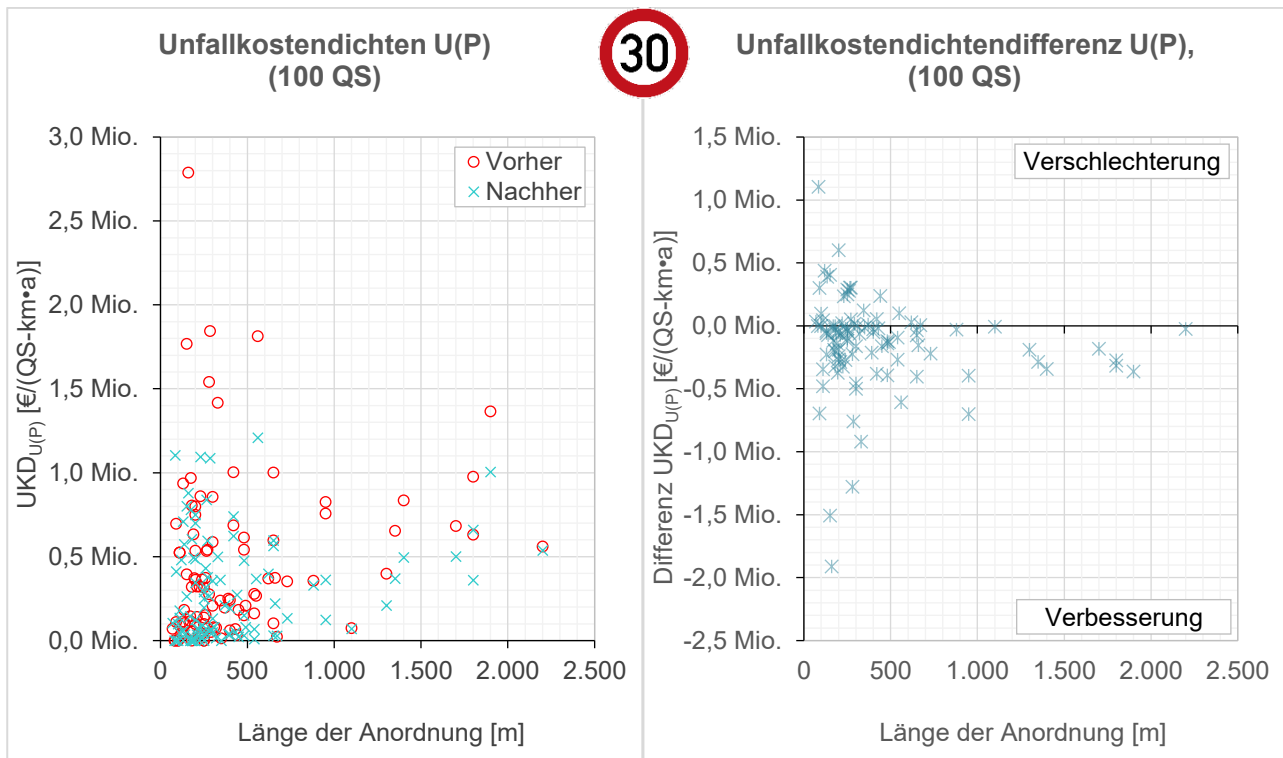
Hinweis: Es wurden nur Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die Abschnitte mit Tempo 30 sind meist kurz (nur links). Die Entwicklungen enthalten zudem auch einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf Tempo 30 zurückzuführen ist.

ABBILDUNG 32: U_{KAT} VOR/NACH DER ANORDNUNG VON TEMPO 30 IN TEILKOLLEKTIVEN

8.3 Unfallkenngrößen (Unfallkostendichten)

Um die Entwicklungen noch besser beurteilen zu können, werden nachfolgend die Unfallkostendichten der einzelnen Querschnitte betrachtet. Auf eine Ausweisung und Beschreibung der Unfalldichten wird verzichtet, da diese Kenngröße die Unfallschwere und dahingehende Verschiebungen nicht abbildet. Eine Ausweisung von Unfall(kosten)raten ist für die 100 Querschnitte nicht möglich, da nur teilweise Erkenntnisse zu Verkehrsmengen vorliegen. Unfall(kosten)raten werden im Rahmen der Detailanalyse bewertet.

Bei den Unfallkostendichten zeigt sich einerseits eine starke Streuung der Entwicklungen, vor allem bei Anordnungen mit kurzen Längen. Andererseits fällt auf, dass Verbesserungen hin zu niedrigeren Unfallkostendichten häufiger auftreten (70 Querschnitte mit Verbesserungen, 25 mit Verschlechterungen, 5 unverändert) und die Verbesserungen meist stärker ausgeprägt sind als negative Entwicklungen (siehe Abbildung 33). Insbesondere bei größeren Längen lassen sich fast durchweg positive Entwicklungen beobachten. 20 von 23 Querschnitten mit einer Länge ab 500 m weisen im Nachher-Zeitraum geringere auf Unfällen mit Personenschaden basierende Unfallkostendichten auf. Die zu beobachtenden negativen Entwicklungen der drei übrigen Querschnitte sind gering. Über alle 100 Querschnitte (42,9 km) betragen die Unfallkosten der Unfälle mit Personenschaden im Vorher-Zeitraum in Summe 23,0 Mio. €/a, im Nachher-Zeitraum 15,2 Mio. €/a (-33,7 %).



Hinweis: Es wurden nur Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die Abschnitte mit Tempo 30 sind meist kurz (nur links). Die Entwicklungen enthalten zudem auch einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf Tempo 30 zurückzuführen ist.

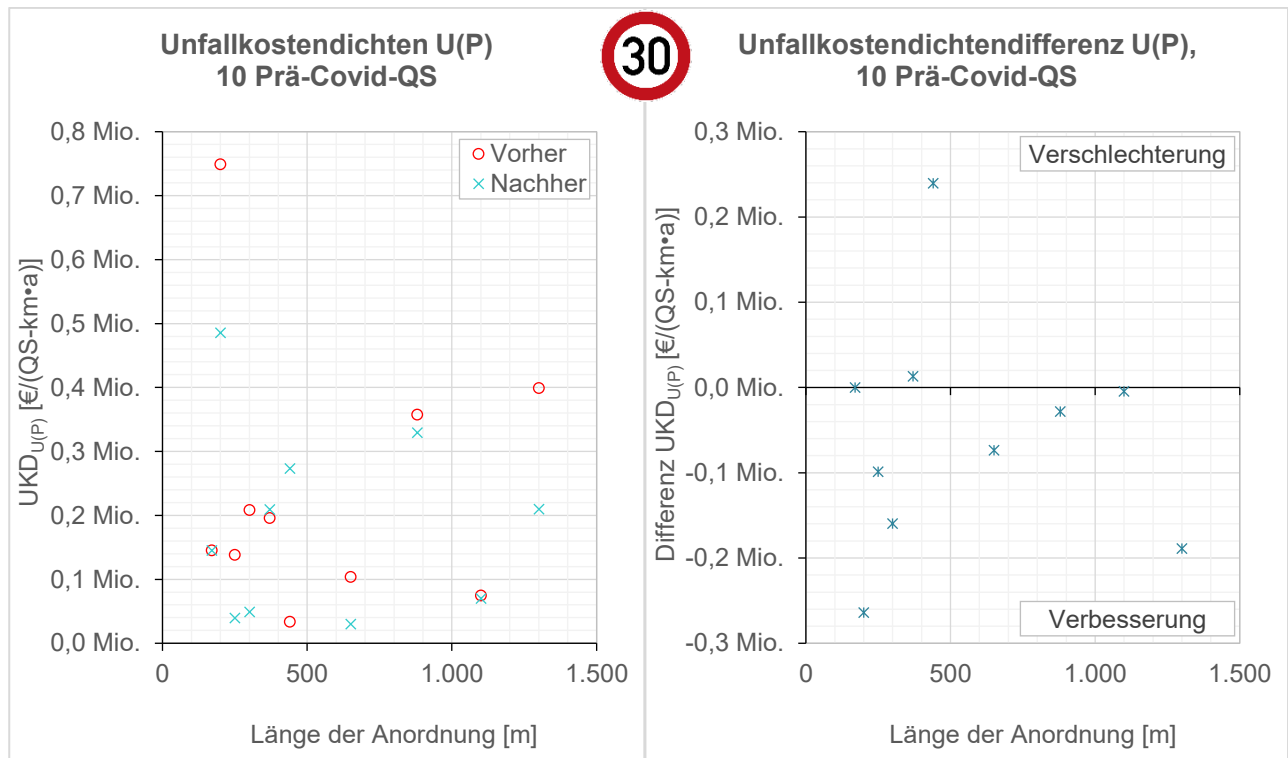
ABBILDUNG 33: UKD DER U(P)/A VOR/NACH DER ANORDNUNG VON T30 JE T30-LÄNGE (100 QS)

Werden nur die zehn Prä-Covid-Querschnitte herangezogen, sind die Entwicklungen ebenfalls positiv zu bewerten. Von den zehn Querschnitten weisen sieben sinkende auf Unfällen mit Personenschaden basierende Unfallkostendichten auf (zwei Querschnitte mit Verschlechterungen, einer unverändert), von den vier Querschnitten mit Anordnungslängen von 500 m alle vier (siehe Abbildung 34). Über alle zehn Querschnitte (5,7 km) betragen die Unfallkosten der Unfälle mit Personenschaden im Vorher-Zeitraum in Summe 1,3 Mio €/a, im Nachher-Zeitraum 1,0 Mio €/a (-25,2 %).

Bei den neun Querschnitten ab 1.000 m Länge zeigen sich nur noch sinkende Unfallkostendichten. Über alle neun Querschnitte (14,6 km) betragen die Unfallkosten der Unfälle mit Personenschaden im Vorher-Zeitraum in Summe 10,5 Mio €/a, im Nachher-Zeitraum 7,3 Mio €/a (-30,5 %).

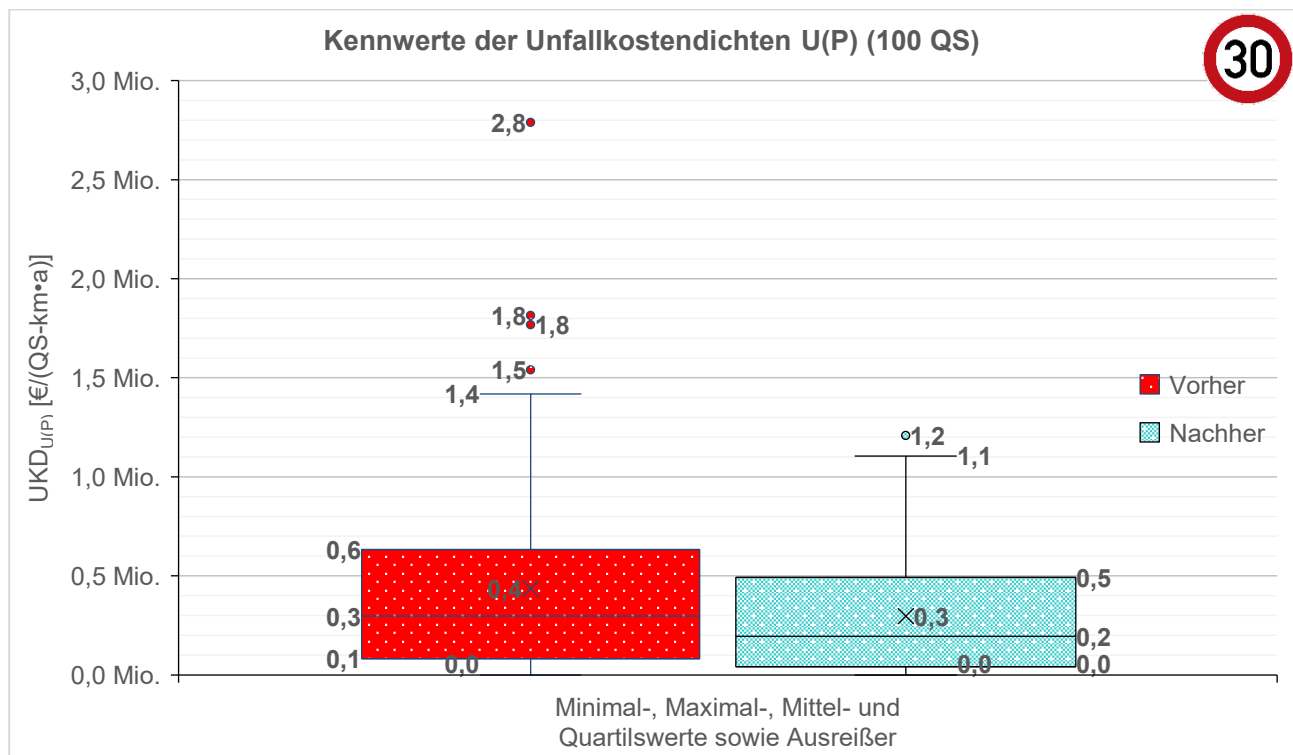
Bei den Unfallkostendichten zeigt sich, dass die das Gesamtkollektiv beschreibenden Verteilungskennwerte sinken (siehe Abbildung 35). So sank die Unfallkostendichte von im Mittel 436.300 €/ (QS-km•a) um 32,0 % auf 296.600 €/ (QS-km•a). Auch die Quartilswerte (Q1, Median sowie Q3) sowie Extrema und Ausreißer-Werte liegen im Nachher-Zeitraum auf niedrigerem Niveau.

Auch im Teilkollektiv der zehn Prä-Covid-Querschnitte fallen die das Kollektiv beschreibenden Kennwerte nach Anordnung von Tempo 30 geringer aus (siehe Tabelle 18). Gleiches gilt für das Teilkollektiv der Querschnitte mit einer Anordnung von Tempo 30 über 1.000 m und mehr).



Hinweis: Es wurden nur Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die Abschnitte mit Tempo 30 sind meist kurz (nur links). Die Entwicklungen enthalten zudem auch einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf Tempo 30 zurückzuführen ist.

ABBILDUNG 34: UKD DER U(P)/A VOR/NACH DER ANORDNUNG VON T30 JE T30-LÄNGE UND U(P)



Hinweis: Es wurden nur Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die Abschnitte mit Tempo 30 sind meist kurz (nur links). Die Entwicklungen enthalten zudem auch einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf Tempo 30 zurückzuführen ist.

ABBILDUNG 35: ENTWICKLUNG DER UNFALLKOSTENDICHTE DER U(P)

Kennwerte	10 Prä-Covid-Querschnitte		9 Querschnitte mit Länge ab 1.000 m	
	Vorher-Zeitraum	Nachher-Zeitraum	Vorher-Zeitraum	Nachher-Zeitraum
Maximum	749.300 €/((QS-km•a))	485.700 €/((QS-km•a)) (-35,2 %)	1.364.900 €/((QS-km•a))	1.004.500 €/((QS-km•a)) (-26,4 %)
Mittelwert	240.600 €/((QS-km•a))	184.200 €/((QS-km•a)) (-23,4 %)	686.700 €/((QS-km•a))	467.700 €/((QS-km•a)) (-31,9 %)
Minimum	33.600 €/((QS-km•a))	30.400 €/((QS-km•a)) (-9,5 %)	74.800 €/((QS-km•a))	70.400 €/((QS-km•a)) (-6,0 %)

TABELLE 18: UKD-KENNWerte DER 10 PRÄ-COVID-QS UND DER 9 QS AB 1.000 M LÄNGE

8.4 Zwischenfazit Unfalldatenanalyse 100 Querschnitte

Aus der überblicksartigen Analyse kann abgeleitet werden, dass nach der abschnittsweisen Anordnung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen Unfälle mit Personenschaden tendenziell zurückgehen. So wurden z. B. auf den betrachteten 100 Querschnitten im Vorher-Zeitraum insgesamt 83,0 U(SP)/a verzeichnet, im Nachher-Zeitraum waren es mit 53,7 U(SP)/a 35,3 % weniger. Deutlich zurückgehende schwere Unfälle zeigten sich dabei auch auf Querschnitten, deren Nachher-Zeitraum bereits vor der Covid-Pandemie endete.

Bei der Betrachtung der 100 Querschnitte fällt jedoch auch auf, dass die Entwicklungen vor allem bei kurzen Längen merklich streuen. Gerade räumlich kurze Anordnungen von Tempo 30 sind dabei typisch für Hauptverkehrsstraßen, da lange Abschnitte eine gewisse Herausforderung bei der Anordnung darstellen. Verbesserungen im Unfallgeschehen treten jedoch auch bei kurzen Längen häufiger auf und sind stärker ausgeprägt als negative Entwicklungen. Ab Längen von 500 m zeigen sich fast nur noch Verbesserungen hin zu geringeren Unfallkostendichten. Fallen bei langen Anordnungen noch negative Entwicklungen (höhere Unfallkostendichten im Nachher-Zeitraum) auf, sind diese gering ausgeprägt. Insofern kann festgehalten werden, dass eine abschnittsweise Anordnung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen vor dem Hintergrund einer verbesserten Verkehrssicherheit sinnvoll erscheint, die Anordnung jedoch möglichst auf nennenswerter Länge erfolgen sollte.

Bei den Entwicklungen ist jedoch zu bedenken, dass die Verbesserungen im Unfallgeschehen nicht ausschließlich auf die Anordnung von Tempo 30 zurückgeführt werden können. So konnten beispielsweise in dem Zeitraum, den die Unfalldaten des Projektes abdecken, bundesweit allgemein deutliche Rückgänge bei schweren innerörtlichen Unfällen verzeichnet werden (siehe Kapitel 7). Insbesondere der beobachtete Rückgang von schweren Unfällen auf den 100 betrachteten Querschnitten ist zwar deutlich, jedoch Resultat verschiedener Aspekte. Die Anordnung von Tempo 30 ist somit lediglich ein Faktor, der zur Verbesserung beigetragen hat. Wie groß der Anteil von Tempo 30 an der erzielten Wirkung ist und wie groß der Anteil anderer Faktoren, lässt sich auf Basis der Analyse nicht quantifizieren.

9. UNFALLDATENANALYSE 42 QUERSCHNITTE

Folgender Abschnitt beinhaltet die Auswertung der polizeilichen Einzelunfalldaten der geschwindigkeitsrelevanten Unfälle mit Personenschaden. Von den 42 Querschnitten (84 Strecken bzw. Fahrtrichtungen) wies ein Teil (28 Strecken) nach dem Filterprozess (siehe Kapitel 2.5) im T30-Bereich keine geschwindigkeitsrelevanten Unfälle mit Personenschaden mehr auf. Da die angrenzenden T50-Bereiche dieser Strecken jedoch relevantes Unfallgeschehen zeigten und diese T50-Bereiche ebenfalls Bestandteil der Auswertung sind, werden einheitlich 42 Querschnitte bzw. 84 Strecken betrachtet. Die Auswertungen beziehen sich auf den T30-Gültigkeitsbereich, bei befristeten T30-Anordnungen wurden somit die Zeitbereiche, in denen T50 gilt, nicht betrachtet (auch für die T50-Abschnitte, um eine Vergleichbarkeit der Abschnitte zu gewährleisten). Da Unfälle mit Todesfolge in den untersuchten Daten extrem selten vorkommen, wird auf eine separate Ausweisung von Unfällen mit schweren Verletzungen (U(SV)) und Unfällen mit Todesfolge (U(GT)) verzichtet. Es wird lediglich eine Nachkommastelle ausgegeben, in die Berechnung flossen jedoch alle existierenden Nachkommastellen ein.

9.1 Unfallbelastung

Bei Betrachtung der Anzahl an Unfällen mit Personenschaden U(P)/a ohne Berücksichtigung von Verkehrsmengen zeigte sich in den Nachher-Zeiträumen eine geringe Unfallbelastung.

Die Untersuchung von 42 Querschnitten ergab im 1. T50-Streckenabschnitt (räumlich vor T30) eine Reduktion der Unfallzahlen pro Jahr um 5,4 % (siehe Abbildung 36). Die höchste Veränderung an U(P)/a war im T30-Bereich zu verorten. Dort wurden 18,2 U(P)/a weniger registriert, was einem Rückgang von 31,7 % entspricht. Im 2. T50-Abschnitt (räumlich nach T30) war einem Rückgang von 19,9 % zu verzeichnen. Der im Vergleich zum 1. T50-Abschnitt stärkere Rückgang der Unfallzahlen im 2. T50-Segment könnte ein nachwirkender Effekt des T30-Bereiches sein.

Die Unfallzahlen pro Jahr sanken somit in allen Bereichen, jedoch war der positivste Effekt dem T30-Abschnitt zuzuordnen.

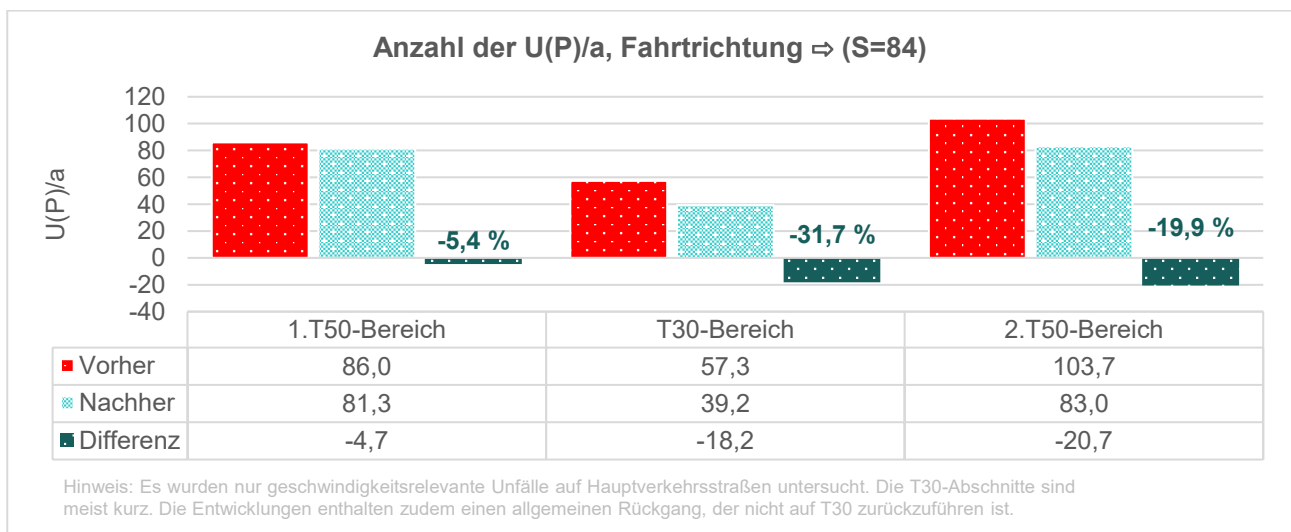


ABBILDUNG 36: U(P)/A NACH STRECKENABSCHNITTEN

9.2 Unfallschwere allgemein

Im 1. T50-Abschnitt reduzierte sich die Anzahl an Unfällen mit Personenschaden pro Jahr (U(P)/a) um 5,4 %, Unfälle mit schwerem Personenschaden (U(SP)/a = U(GT)/a + U(SV)/a) um 14,1 % (siehe Abbildung 37). Die U(LV)/a sanken leicht um 3,9 %.

Im T30-Bereich war eine stärkere Entwicklung zu beobachten. Die Anzahl der U(P)/a nahm um 31,7 % ab. Die Summe an Unfällen mit schwerem Personenschaden reduzierte sich von vorher 9,3 U(SP)/a auf 4,0 U(SP)/a, was einem Rückgang von 57,1 % entspricht. In diesem Kontext sei nochmal auf den allgemeinen Rückgang schwerer

Unfälle in den letzten Jahren hingewiesen (siehe Kapitel 7). U(LV)/a sanken ähnlich stark (-26,7 %) wie im 2. T50-Bereich (-24,8 %).

Im 2. T50-Abschnitt sank die Anzahl U(P)/a insgesamt um 19,9 %, jedoch stiegen die U(SP)/a von 11,7 U(SP)/a auf 13,8 U(SP)/a (+18,6 %).

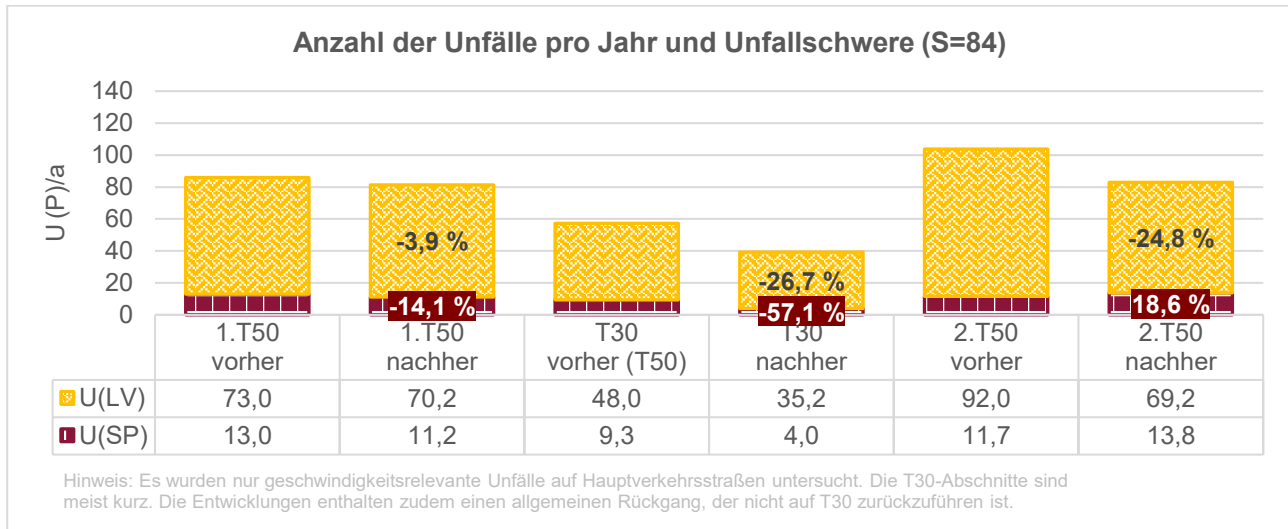


ABBILDUNG 37: U(P)/A UND UNFALLSCHWERE JE STRECKENBEREICH

Anzahl betroffener Personen

Im ersten T50-Abschnitt nahm die Anzahl leichtverletzter Personen um 8,6 % ab (von 77,7 LV/a auf 71,0 LV/a), in Summe reduzierten sich Schwerverletzte und Getötete um 15,2 % (von 13,2 SP/a auf 11,2 SP/a).

Die Anzahl an getöteten oder schwerverletzten Personen reduzierte sich im T30-Abschnitt um -57,9 % von 9,5 SP/a auf 4,0 SP/a. Ein Rückgang an Leichtverletzten war ebenfalls zu verzeichnen von 53,0 LV/a auf etwa 35,7 LV/a, was einer Entwicklung von -32,7 % entsprach.

Im 2. T50-Bereich stieg die Anzahl getöteter oder schwerverletzten Personen leicht (von 12,7 SP/a auf 14,2 SP/a). Leichtverletzte hingegen verzeichneten einen Rückgang von 29,7 % (von 101,0 LV/a auf 71,0 LV/a).

9.2.1 Fußverkehr

Fußverkehrsunfälle mit Personenschaden pro Jahr nahmen in allen 3 Abschnitten ab (siehe Abbildung 38), wobei der Anteil der $U_{FG}(SP)/a$ stark schwankte. Im 1. T50-Abschnitt sanken die Unfälle pro Jahr um 20,3 % (von 12,3 $U_{FG}(P)/a$ auf 9,8 $U_{FG}(P)/a$), Unfälle mit schwerem Personenschaden verzeichneten einen Rückgang von 40,0 % (von 3,3 $U_{FG}(SP)/a$ auf 2,0 $U_{FG}(SP)/a$). Unfälle mit Leichtverletzten sanken um 13,0 % von 9,0 $U_{FG}(LV)/a$ auf 7,8 $U_{FG}(LV)/a$. Im Vorher-Zeitraum waren 27,0 % der Fußverkehrsunfälle mit Personenschaden ($U_{FG}(P)$) schwere Unfälle ($U_{FG}(SP)$), im Nachher-Zeitraum nur noch 20,3 %.

Im T30-Abschnitt war ein Rückgang der Fußverkehrsunfälle mit Personenschaden pro Jahr von 39,5 % zu verzeichnen. Nominell nahmen Unfälle mit Leichtverletzten von 4,3 $U_{FG}(LV)/a$ auf 2,5 $U_{FG}(LV)/a$ (-42,3 %) sowie Unfälle mit schwerem Personenschaden von 2,0 $U_{FG}(SP)/a$ auf 1,3 $U_{FG}(SP)/a$ ab (-33,3 %). Im Vorher-Zeitraum waren 31,6 % der Fußverkehrsunfälle mit Personenschaden schwere Unfälle, im Nachher-Zeitraum 34,8 %.

Im 2. T50-Abschnitt war ebenfalls ein Rückgang der Fußverkehrsunfälle mit Personenschaden pro Jahr von 37,2 % zu verzeichnen. Die $U_{FG}(SP)/a$ sanken in Summe um 39,3 % (von 4,7 $U_{FG}(SP)/a$ auf 2,8 $U_{FG}(SP)/a$), Unfälle mit Leichtverletzten sanken prozentual um einen ähnlichen Wert, nominell von 8,3 $U_{FG}(LV)/a$ auf 5,3 $U_{FG}(LV)/a$. Sowohl im Vorher- als auch Nachher-Zeitraum waren ungefähr 35,0 % der Fußverkehrsunfälle mit Personenschaden schwere Unfälle.

Bei den Unfällen mit Fußverkehrsbeteiligung ist jedoch zu beachten, dass es sich hierbei um eine kleine Datenbasis an Unfällen handelt. Insb. im T30-Bereich wurden z. B. schwere Unfälle auch vorher schon selten dokumentiert.

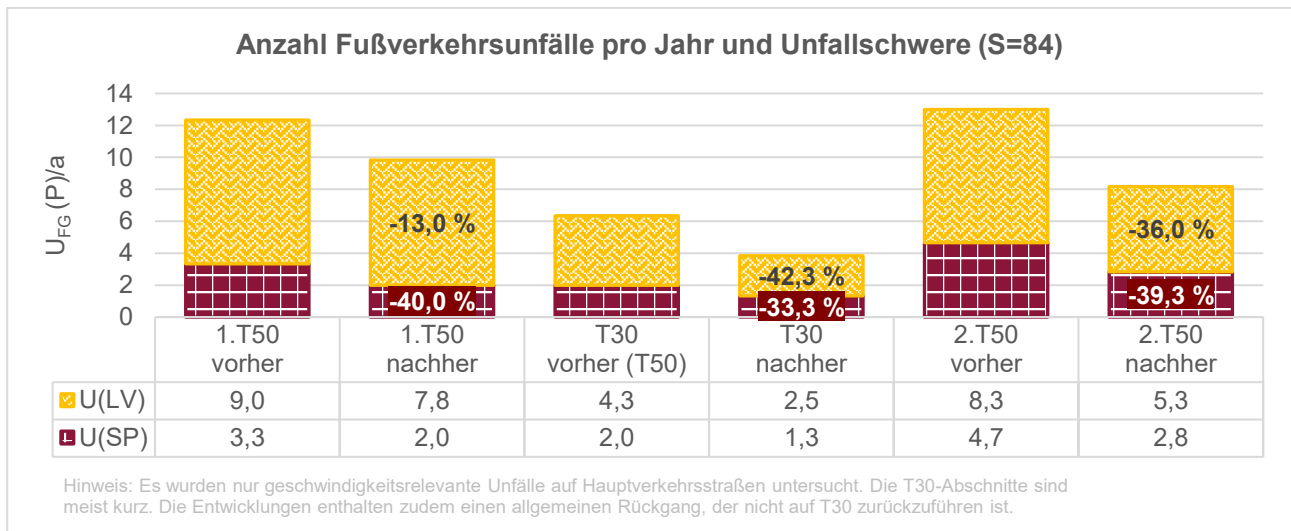


ABBILDUNG 38: $U_{FG}(P)/A^{368}$ UND UNFALLSCHWERE JE STRECKENBEREICH

Betrachtung der Anzahl von betroffenen zu Fuß Gehenden

Die Betrachtung der Anzahl von verunglückten zu Fuß Gehenden anstelle der Anzahl an Unfällen zeigte sehr ähnliche Ergebnisse. Es ist anzumerken, dass bei Fußverkehrsunfällen nicht zwangsläufig auch Fußverkehr zu Schaden gekommen sein muss. Dies ist der Fall, wenn beispielsweise Fußverkehr das Rotlicht missachtet und die Fahrbahn überschreitet, infolgedessen ein Kfz ausweichen muss und gegen ein Hindernis prallt. Die Verletzten sind ausschließlich Insassen des Kfz, während der Fußverkehr keine Verletzung erlitt.³⁶⁹

Vergleich der Fußverkehrsunfälle abseits von Knotenpunkten (FG,abs.)

In allen 3 Abschnitten sanken nominell die Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung außerhalb von Knotenpunkten. Am stärksten war der Rückgang mit -2,7 $U_{FG,abs.}(P)/a$ im 2.T50-Abschnitt, gefolgt von -1,3 $U_{FG,abs.}(P)/a$ im 1. T50-Bereich, im T30-Bereich war so gut wie keine Veränderung zu erfassen. Auf eine separate Ausweisung der $U_{FG,abs.}(SP)$ -Entwicklung abseits von Knotenpunkten wird wegen der sehr kleinen Zahlen und geringen Belastbarkeit verzichtet.

Vergleich der Fußverkehrsunfälle an Knotenpunkten

Auch an Knotenpunkten sanken abschnittsübergreifend die Unfallzahlen, im T30-Abschnitt war der Rückgang der $U_{FG,KP}(P)/a$ mit 63,6 % (von 3,7 $U_{FG,KP}(P)/a$ auf 1,3 $U_{FG,KP}(P)/a$) jedoch stärker als in den Tempo-50-Abschnitten (-13,5 % von 8,7 $U_{FG,KP}(P)/a$ auf 7,5 $U_{FG,KP}(P)/a$ bzw. -26,0 % von 8,3 $U_{FG,KP}(P)/a$ auf 6,2 $U_{FG,KP}(P)/a$). Auf eine separate Ausweisung der $U_{FG,KP}(SP)$ -Entwicklung an Knotenpunkten wird wegen der kleinen Zahlen verzichtet.

Fußverkehrsstärke im Querverkehr

Es war kein Zusammenhang zwischen den Fußverkehrsunfällen und der Fußverkehrsstärke im Querverkehr erkennbar.

9.2.2 Radverkehr

Die Analyse der Radverkehrsunfälle zeigte, dass deren Anzahl nicht an allen Streckenabschnitten sank. Es ist jedoch zu beachten, dass die Entwicklungen des Radverkehrs hierbei nicht berücksichtigt werden konnte (mehr Radverkehr kann dementsprechend auch mehr Unfälle induzieren).

Im 1. T50-Abschnitt stieg die Anzahl an Unfällen mit Radverkehrsbeteiligung von 22,7 $U_{Rad}(P)/a$ auf 33,3 $U_{Rad}(P)/a$ (+47,1 %). Die Summe an Unfällen mit schwerem Personenschaden sank geringfügig (-4,5 %), hingegen nahm die Zahl an Unfällen mit Leichtverletzten stark zu von 19,0 $U_{Rad}(LV)/a$ auf 29,8 $U_{Rad}(LV)/a$ (+57,0 %). Im Vorher-Zeitraum waren anteilig 16,2 % der Radverkehrsunfälle mit Personenschaden schwere Unfälle, im Nachher-Zeitraum noch 10,5 % (siehe Abbildung 39).

³⁶⁸ Unfälle mit Personenschaden und Fußverkehrsbeteiligung müssen nicht unbedingt einen verletzten zu Fuß Gehenden beinhalten

³⁶⁹ Beispiel aus dem untersuchten Unfalldatensatz

Im T30-Abschnitt stieg die Zahl der Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung um 5,0 % (von 13,3 $U_{\text{Rad}}(\text{P})/\text{a}$ auf 14,0 $U_{\text{Rad}}(\text{P})/\text{a}$). Hingegen war ein deutlicher Rückgang (-87,5 %) der $U_{\text{Rad}}(\text{SP})/\text{a}$ zu verzeichnen (von 2,7 $U_{\text{Rad}}(\text{SP})/\text{a}$ auf 0,3 $U_{\text{Rad}}(\text{P})/\text{a}$). Im Vorher-Zeitraum waren 20,0 % der Radverkehrsunfälle mit Personenschaden schwere Unfälle, im Nachher-Zeitraum nur noch 2,4 %

Im 2. T50-Bereich blieben die $U_{\text{Rad}}(\text{P})/\text{a}$ auf einem ähnlichen Niveau, $U_{\text{Rad}}(\text{LV})/\text{a}$ sanken um 13,9 % (von 34,7 $U_{\text{Rad}}(\text{LV})/\text{a}$ auf 29,8 $U_{\text{Rad}}(\text{LV})/\text{a}$) während hingegen die $U_{\text{Rad}}(\text{SP})/\text{a}$ um 127,8 % stiegen von 3,0 $U_{\text{Rad}}(\text{SP})/\text{a}$ auf 6,8 $U_{\text{Rad}}(\text{SP})/\text{a}$. Im Vorher-Zeitraum waren 8,0 % der Radverkehrsunfälle mit Personenschaden schwere Unfälle, im Nachher-Zeitraum 18,6 %.

Die teils zu beobachtenden Anstiege sind einerseits durch die allgemeine Zunahme des Radverkehrs, andererseits durch spezifische Fahrbeziehungen und Knotenpunktkonstellationen erklärbar. Bei den Unfällen mit Radverkehrsbeteiligung ist zu beachten, dass es sich hierbei teilweise um eine kleine Datenbasis an Unfällen handelt.

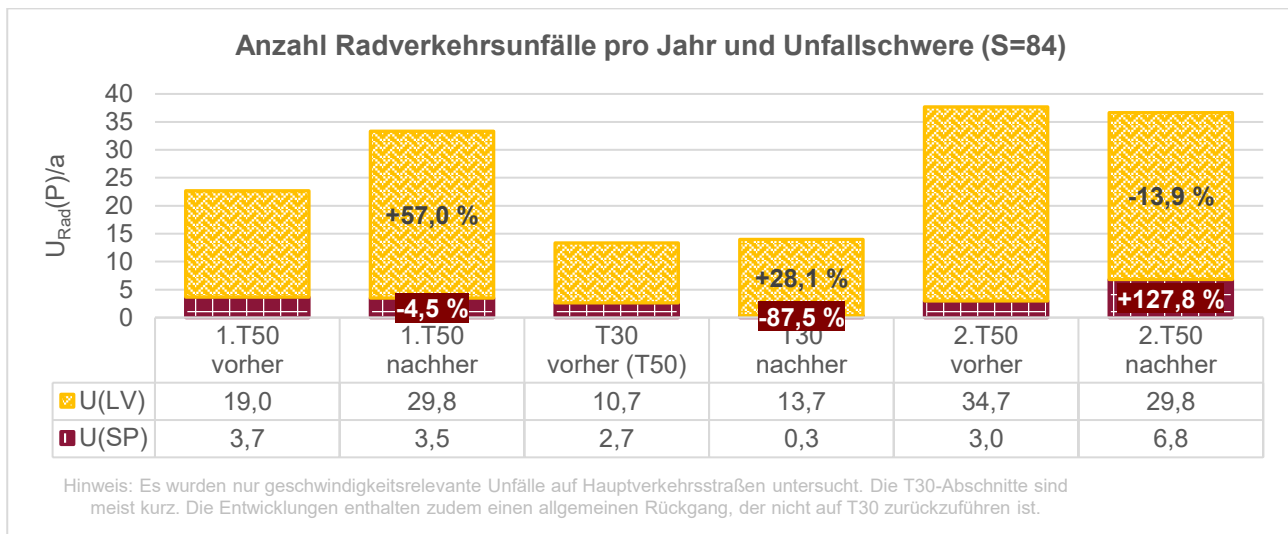


ABBILDUNG 39: $U_{\text{Rad}}(\text{P})/\text{a}$ ³⁷⁰ UND UNFALLSCHWERE JE STRECKENBEREICH

Vergleich der Radverkehrsunfälle abseits von Knotenpunkten (Rad,abs.)

Außerhalb von Knotenpunkten sanken die Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung nur in den T50-Abschnitten. Im 1. Bereich sanken die Unfälle mit Personenschaden um 30,0 % (von 6,7 $U_{\text{Rad}}(\text{P})/\text{a}$ auf 4,7 $U_{\text{Rad,abs.}}(\text{P})/\text{a}$), die Unfälle mit Leichtverletzten um 25,0 % (von 5,3 $U_{\text{Rad,abs.}}(\text{LV})/\text{a}$ auf 4,0 $U_{\text{Rad,abs.}}(\text{LV})/\text{a}$) und die Unfälle mit schwerem Personenschaden um 50,0 % (von 1,3 $U_{\text{Rad}}(\text{SP})/\text{a}$ auf 0,7 $U_{\text{Rad,abs.}}(\text{SP})/\text{a}$). Im Vorher-Zeitraum waren 20,0 % der Radverkehrsunfälle mit Personenschaden schwere Unfälle, im Nachher-Zeitraum noch 14,3 %.

Im T30-Bereich sanken die Unfälle mit schwerem Personenschaden außerhalb von Knotenpunkten von 0,3 $U_{\text{Rad,abs.}}(\text{SP})/\text{a}$ auf 0,0 $U_{\text{Rad,abs.}}(\text{SP})/\text{a}$. Gleichzeitig stiegen aber die Unfälle mit leichtem Personenschaden von 5,3 $U_{\text{Rad,abs.}}(\text{LV})/\text{a}$ auf 8,7 $U_{\text{Rad,abs.}}(\text{LV})/\text{a}$ (+62,5 %).

Der 2. T50-Bereich enthielt einen Rückgang der von 8,0 $U_{\text{Rad,abs.}}(\text{LV})/\text{a}$ auf 5,3 $U_{\text{Rad,abs.}}(\text{LV})/\text{a}$, jedoch erhöhten sich die Unfälle mit schwerem Personenschaden von 1,0 $U_{\text{Rad,abs.}}(\text{SP})/\text{a}$ auf 2,0 $U_{\text{Rad,abs.}}(\text{SP})/\text{a}$. Im Vorher-Zeitraum waren 11,1 % der Radverkehrsunfälle mit Personenschaden schwere Unfälle, im Nachher-Zeitraum 27,3 %.

Vergleich der Radverkehrsunfälle an Knotenpunkten

Im 1. T50-Abschnitt nahm das Unfallgeschehen sowohl für Unfälle mit Leichtverletzten (von 13,7 $U_{\text{Rad,KP}}(\text{LV})/\text{a}$ auf 25,8 $U_{\text{Rad,KP}}(\text{LV})/\text{a}$) als auch mit schwerem Personenschaden (von 2,3 $U_{\text{Rad,KP}}(\text{LV})/\text{a}$ auf 2,8 $U_{\text{Rad,KP}}(\text{LV})/\text{a}$) zu. Im Vorher-Zeitraum waren 14,6 % der Radverkehrsunfälle mit Personenschaden schwere Unfälle, im Nachher-Zeitraum 9,9 %.

³⁷⁰ Unfälle mit Personenschaden und Radverkehrsbeteiligung müssen nicht unbedingt einen verletzten Radfahrenden beinhalten

Im T30-Abschnitt sanken die Unfälle mit Personenschaden pro Jahr an Knotenpunkten am stärksten von 7,7 $U_{\text{Rad,KP}}(\text{P})/\text{a}$ auf 5,3 $U_{\text{Rad,KP}}(\text{P})/\text{a}$ (-30,4 %), die Unfallfolgen fielen ebenfalls deutlich milder aus (von 2,3 $U_{\text{Rad,KP}}(\text{SP})/\text{a}$ zu 0,3 $U_{\text{Rad,KP}}(\text{SP})/\text{a}$). Im Vorher-Zeitraum waren 30,4 % der Radverkehrsunfälle mit Personenschaden ($U_{\text{Rad,KP}}(\text{P})$) schwere Unfälle ($U_{\text{Rad,KP}}(\text{SP})$), im Nachher-Zeitraum 6,3 %.

Im 2. T50-Abschnitt blieben die Unfälle mit Personenschaden auf einem ähnlichen Niveau (+2,3 %), die Unfallkategorien haben sich jedoch etwas verlagert von anteilig 7,0 % $U_{\text{Rad,KP}}(\text{SP})/\text{a}$ zu 16,5 % $U_{\text{Rad,KP}}(\text{SP})/\text{a}$. Nominell stiegen schwere Unfälle an von 2,0 $U_{\text{Rad,KP}}(\text{SP})/\text{a}$ auf 4,8 $U_{\text{Rad,KP}}(\text{SP})/\text{a}$. Der markante Anstieg bei schweren Radverkehrsunfällen in den 2. T50-Abschnitten ist somit vor allem mit Knotenpunktunfällen verbunden.

Es ist zu beachten, dass T30-Strecken teilweise nur zwischen 2 Knotenpunkten angeordnet wurden (dies gilt insbesondere für die kurzen Anordnungen) und Knotenpunkte in T30-Strecken häufig auch weniger komplex sind (z. B. Einmündung statt 4-armiger Knotenpunkt), insofern sind die Knotenpunkte der verschiedenen Abschnitte nur bedingt vergleichbar.

9.3 Unfallschwere nach Befristung der Anordnung

Zeitlich unbefristete Strecken

Zeitlich unbefristete T30-Anordnungen (34 Strecken) zeigten einen Rückgang der $U(\text{P})/\text{a}$ im 1. T50-Abschnitt von 6,3 % auf von 69,0 $U(\text{P})/\text{a}$ auf 64,7 $U(\text{P})/\text{a}$, die $U(\text{SP})/\text{a}$ sanken um 24,2 % von 10,3 $U(\text{P})/\text{a}$ auf 7,8 $U(\text{P})/\text{a}$. Diese Rückgänge fielen deutlich geringer aus als die Entwicklung im T30-Abschnitt. Dort reduzierten sich Unfälle mit Personenschaden um 25,4 % (von 45,3 $U(\text{P})/\text{a}$ auf 33,8 $U(\text{P})/\text{a}$), Unfälle mit schwerem Personenschaden sanken um 45,0 % (von 6,7 $U(\text{P})/\text{a}$ auf 3,7 $U(\text{P})/\text{a}$). Auch der 2. T50-Bereich wies eine Reduktion der $U(\text{P})$ auf (-16,7 % von 83,7 $U(\text{P})/\text{a}$ auf 69,7 $U(\text{P})/\text{a}$), jedoch stiegen dort die $U(\text{SP})/\text{a}$ um 15,5 % von 9,7 $U(\text{SP})/\text{a}$ auf 11,2 $U(\text{SP})/\text{a}$ (siehe Tabelle 19).

Zeitlich befristete Strecken

Strecken mit zeitlich-befristeten Anordnungen zeigten einen Rückgang der Unfälle mit Personenschaden in allen 3 Sektoren, jedoch verzeichneten der T30-Abschnitt (-55,6 % von 12,0 $U(\text{P})/\text{a}$ auf 5,3 $U(\text{P})/\text{a}$) und der 2. T50-Abschnitt (-33,3 % von 20,0 $U(\text{P})/\text{a}$ auf 13,3 $U(\text{P})/\text{a}$) stärkere Ausprägungen als der 1. T50-Bereich (-2,0 % von 17,0 $U(\text{P})/\text{a}$ auf 16,7 $U(\text{P})/\text{a}$). Bezüglich der Unfälle mit schwerem Personenschaden konnte lediglich im T30-Abschnitt ein Rückgang nachgewiesen werden (-87,5 % von 2,7 $U(\text{SP})/\text{a}$ auf 0,3 $U(\text{SP})/\text{a}$). Im ersten T50-Abschnitt war ein Anstieg von 2,7 $U(\text{SP})/\text{a}$ auf 3,3 $U(\text{SP})/\text{a}$ (+25,0 %) zu verzeichnen, beim 2. Abschnitt stieg der Wert von 2,0 $U(\text{SP})/\text{a}$ auf 2,7 $U(\text{SP})/\text{a}$. $U(\text{LV})/\text{a}$ sanken in allen 3 Abschnitten, jedoch am stärksten im T30-Abschnitt (-46,4 %) und im 2. T50-Abschnitt (-40,7 %).

Streckenabschnitt	Zeitraum	$U(\text{LV})$ unbefristet		$U(\text{LV})$ befristet		$U(\text{SP})$ unbefristet		$U(\text{SP})$ befristet	
1. T50-Abschnitt	V	58,7		14,3		10,3		2,7	
	N	56,8	-3,1 %	13,3	-7,0 %	7,8	-24,2 %	3,3	+25,0 %
T30-Abschnitt	V	38,7		9,3		6,7		2,7	
	N	30,2	-22,0 %	5,0	-46,4 %	3,7	-45,0 %	0,3	-87,5 %
2. T50-Abschnitt	V	74,0		18,0		9,7		2,0	
	N	58,5	-20,9 %	10,7	-40,7 %	11,2	+15,5 %	2,7	+33,3 %

TABELLE 19: $U(\text{P})/\text{a}$ JE ZEITLICHER T30-GÜLTIGKEIT (34 UNBEFRISTETE UND 50 BEFRISTETE STRECKEN)

Zeitbereich Mo-Fr 07-17h

Bei Betrachtung der unbefristeten Strecken im Zeitraum von Mo-Fr 07-17h (überschneidender T30-Zeitraum aller Strecken, (siehe Tabelle 20) zeigte sich, dass der Rückgang der $U(\text{LV})/\text{a}$ im T30-Abschnitt etwas niedriger ausfiel (-15,2 % zu -22,0 %) als bei der Betrachtung von 24h (Mo-So). Die Unfälle mit schwerem Personenschaden blieben

im T30-Abschnitt auf einem ähnlichen Niveau (3,3 U(SP)/a zu 3,0 U(SP)/a). Die positiven Entwicklungen auf unbefristeten Strecken entfallen somit primär auf Zeiten außerhalb von Mo-Fr 07-17h, so z. B. 90 % des U(SP)-Rückgangs. Bei allen befristeten Strecken zeigten sich zwischen 07-17h stärkere Rückgänge der U(LV)/a als bei Betrachtung des gesamten Anordnungszeit befristeter Strecken. Die U(SP)/a sanken in einem ähnlich hohen Niveau (-85,7 % im Vergleich zu -87,5 %). In den T50-Abschnitten stiegen die U(SP)/a im Zeitraum Mo-Fr 07-17h stärker als während der gesamten Gültigkeitsdauer.

Streckenabschnitt	Zeitraum	U(LV) unbefristet		U(LV) befristet		U(SP) unbefristet		U(SP) befristet	
1. T50-Abschnitt	V	30,3		13,0		6,0		1,7	
	N	34,7	+14,3 %	10,7	-17,9 %	3,0	-50,0 %	3,3	+100,0 %
T30-Abschnitt	V	23,0		7,0		3,3		2,3	
	N	19,5	-15,2 %	3,0	-57,1 %	3,0	-10,0 %	0,3	-85,7 %
2. T50-Abschnitt	V	40,3		15,0		6,3		1,7	
	N	35,5	-12,0 %	9,3	-37,8 %	6,0	-5,3 %	2,7	+60,0 %

TABELLE 20: U(P)/A VON 07-17H JE ZEITLICHER T30-GÜLTIGKEIT (34 UNBEFRISTETE UND 50 BEFRISTETE STRECKEN)

9.4 Unfallschwere und Einfluss von Covid-19

Folgende Auswertung untersucht, ob die Unfallzahlen von Strecken, deren Nachherzeitraum vor Covid-19-lag, einen geringeren Rückgang vorweisen.

Bei 12 von 84 Strecken endete der Nachherzeitraum vor Beginn von Covid-19. Ein Vergleich dieses Teilkollektivs mit allen 84 Strecken ergab, dass Prä-Covid die U(LV)/a von 5,3 U(LV)/a auf 8,3 U(LV)/a (+56,3 %) und U(SP)/a von 2,3 U(SP)/a auf 3,7 U(SP)/a (+57,1 %) im 1. T50-Abschnitt stiegen, während über alle Strecken ein Rückgang der U(LV)/a von 3,9 % (von 73,0 U(LV)/a auf 70,2 U(LV)/a) und der U(SP)/a von 14,1 % (von 13,0 U(SP)/a auf 11,2 U(SP)/a) erfasst wurden.

Im T30-Abschnitt der prä-Covid-Strecken sanken die Unfälle mit schwerem Personenschaden stärker (-75,0 % von 1,3 U(SP)/a auf 0,3 U(SP)/a) als über alle Strecken (-57,1 % von 9,3 U(SP)/a auf 4,0 U(SP)/a). Unfälle mit Leichtverletzten sanken prä-Covid stärker (-35,3 % von 5,7 U(LV)/a auf 3,7 U(LV)/a) im Vergleich zu allen Strecken (-26,7 % von 48,0 U(LV)/a auf 35,2 U(LV)/a).

Im 2. T50-Bereich stiegen die Unfälle mit schwerem Personenschaden im prä-Covid-Nachherzeitraum von 1,3 U(SP)/a auf 2,3 U(SP)/a (+75,0 %) im Vergleich zu allen Strecken (+18,6 %), während Unfälle mit Leichtverletzten prozentual ähnlich stark sanken (-28,6 % im Vergleich zu -24,8 %).

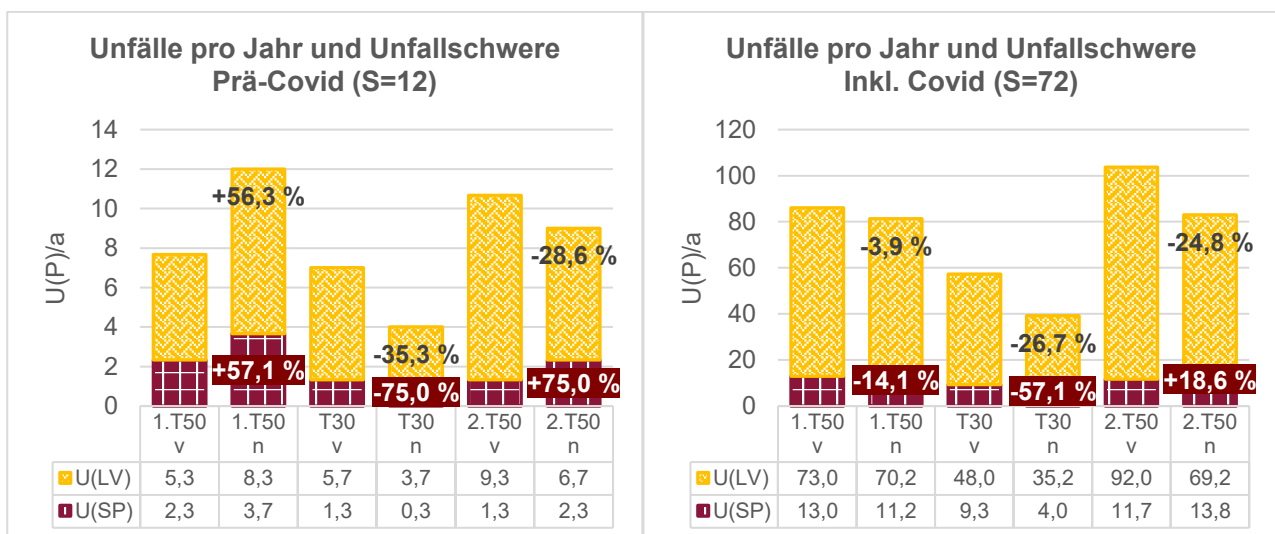


ABBILDUNG 40: U(P)/A UND UNFALLSCHWERE JE STRECKENBEREICH BZGL. COVID

9.5 Unfalltypen

Im 1. T50-Bereich sanken nominell insbesondere Unfälle im Längsverkehr (-7,2 U(P)/a) und Einbiegen/Kreuzen-Unfälle (-3,0 U(P)/a), ein Anstieg war vor allem bei Abbiegeunfällen (+7,2 U(P)/a) zu verzeichnen (siehe Abbildung 41). Auch relativ betrachtet zeigen Längsverkehrsunfälle (-34,1 %) und Abbiegeunfälle (+22,2 %) deutliche Entwicklungen (siehe Tabelle 21). Relativ betrachtet starke Zunahmen fielen auch bei Unfällen durch ruhenden Verkehr auf, dieser Unfalltyp ist jedoch in beiden Betrachtungszeiträumen selten.

Im T30-Abschnitt war eine Reduktion aller Unfalltypen zu verzeichnen mit Ausnahme von selten auftretenden Fahr- unfällen (+0,8 U(P)/a, +41,7 %). Abbiegeunfälle sanken besonders stark (-8,3 U(P)/a, -49,0 %), gefolgt von Unfällen im Längsverkehr (-4,2 U(P)/a, -20,8 %) und Einbiegen/Kreuzen-Unfälle (-3,0 U(P)/a, -39,1 %).

Im 2. T50-Bereich sanken nominell insbesondere Einbiegen/Kreuzen-Unfälle (-8,3 U(P)/a, -41,0 %), Überschreiten-Unfälle (-6,3 U(P)/a, -70,4 %) und Unfälle im Längsverkehr (-6,0 U(P)/a, -25,7 %), ein geringer Anstieg war vor allem bei Abbiegeunfällen (+2,5 U(P)/a bzw. +6,3 %) zu verzeichnen.

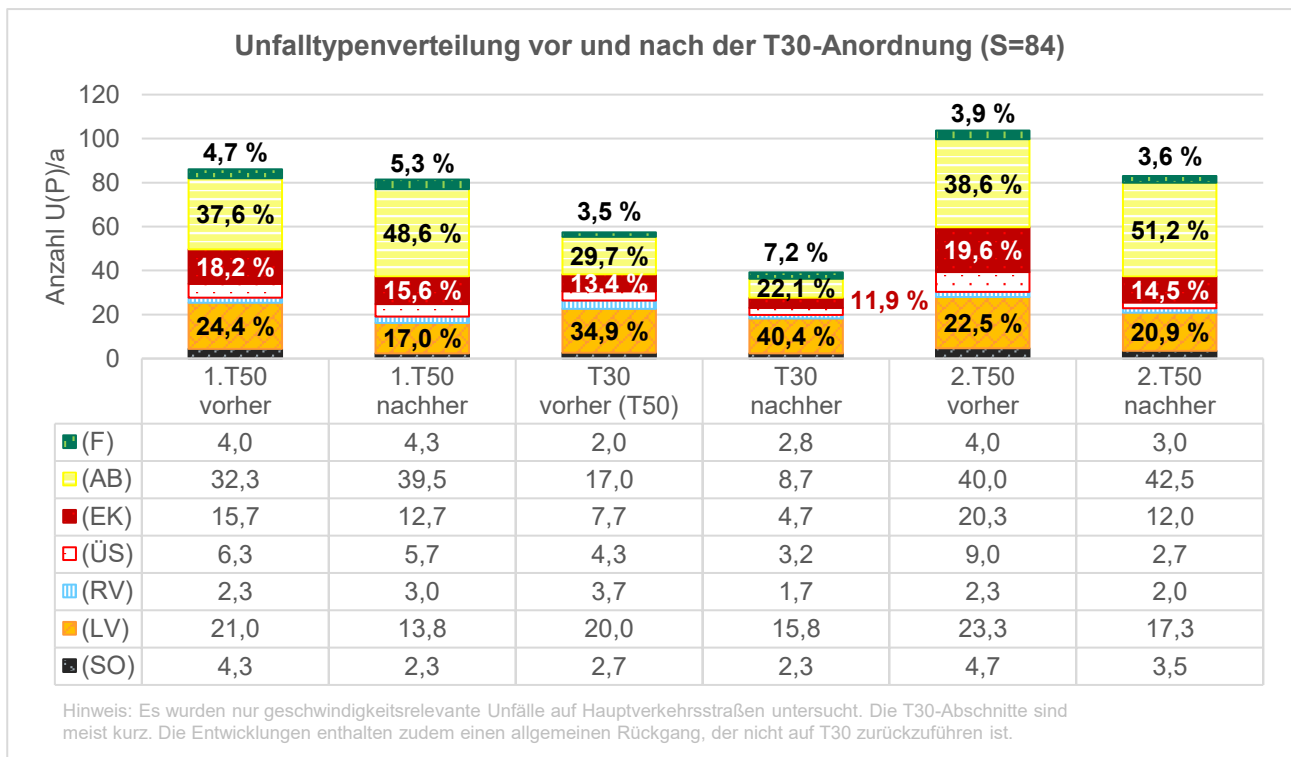


ABBILDUNG 41: $U_{\text{Typ}}(P)/A$ DER UNFÄLLE PRO JAHR JE STRECKENBEREICH

Anteilige Veränderung	(F)	(AB)	(EK)	(ÜS)	(RV)	(LV)	(SO)
1. T50-Abschnitt	+8,3 %	+22,2 %	-19,1 %	-10,5 %	+28,6 %	-34,1 %	-46,2 %
T30-Abschnitt	+41,7 %	-49,0 %	-39,1 %	-26,9 %	-54,5 %	-20,8 %	-12,5 %
2. T50- Abschnitt	-25,0 %	+6,3 %	-41,0 %	-70,4 %	-14,3 %	-25,7 %	-25,0 %

TABELLE 21: VERÄNDERUNGEN DER $U_{\text{Typ}}(P)/A$ (S=84)

9.6 Lichtsituation und Straßenzustand

Lichtsituation

Im T30-Bereich nahmen die Unfälle mit Personenschaden bei Tageslicht von 41,3 U(P)/a auf 32,2 U(P)/a (-22,2 %) ab. Bei Dämmerung sanken die U(P) von 4,3 U(P)/a auf 0,7 U(P)/a (-84,6 %) und bei Dunkelheit von 11,7 U(P)/a auf 6,3 U(P)/a (-45,7 %).

Im 1. T50-Bereich blieben die Unfallzahlen bei Tageslicht auf einem ähnlichen Niveau (von 61,7 U(P)/a auf 60,7 U(P)/a, bei Dämmerung sanken sie um 22,2 % (von 3,0 U(P)/a auf 2,3 U(P)/a) und bei Dunkelheit um 14,1 % (von 21,3 U(P)/a auf 18,3 U(P)/a).

In den 2. T50-Sektionen sanken die Unfälle bei Tageslicht um 15,5 % (von 76,3 U(P)/a auf 64,5 U(P)/a), bei Dämmerung um mehr als die Hälfte (von 8,0 U(P)/a auf 3,3 U(P)/a) und bei Dunkelheit um knapp ein Fünftel (von 19,3 U(P)/a auf 15,2 U(P)/a).

Straßenzustand

Im 1. T50-Bereich stiegen die Unfälle bei trockener Fahrbahn geringfügig um 5,4 %, bei glatter Fahrbahn um 50 %, jedoch lag die Unfallzahl auf einem sehr niedrigen Niveau (von 1,0 U(P)/a auf 1,5 U(P)/a). Lediglich auf nasser Fahrbahn gab es einen deutlichen Rückgang von 30,8 % (siehe Tabelle 22).

Im T30-Abschnitt sanken die Unfälle sowohl bei nasser Fahrbahn (-53,2 %) als auch bei trockener Fahrbahn (-20,5 %). Bei glatten sowie schlüpfrigen Verhältnissen waren so gut wie keine Veränderung zu entnehmen.

Im 2. T50-Bereich sanken analog zum T30-Abschnitt die Unfälle auf trockener (-18,9 %) sowie nasser Fahrbahn (-23,4 %), während bei Glätte und Schlüpfrigkeit kaum Veränderungen registriert wurden.

Streckenabschnitt	Zeitraum	Trocken [U(P)/a]		Nass [U(P)/a]		Glatt [U(P)/a]		Schlüpfrig [U(P)/a]	
1. T50-Abschnitt	V	58,7		26,0		1,0		0,3	
	N	61,8	+5,4 %	18,0	-30,8 %	1,5	+50,0 %	0,0	-100,0 %
T30-Abschnitt	V	36,7		20,7		0,0		0,0	
	N	29,2	-20,5 %	9,7	-53,2 %	0,3	-	0,0	-
2. T50-Abschnitt	V	77,7		25,7		0,0		0,3	
	N	63,0	-18,9 %	19,7	-23,4 %	0,3	-	0,0	-100,0 %

TABELLE 22: U(P)/A JE STRAßENZUSTAND (S=84)

9.7 Charakteristik der Unfallstelle

Im ersten T50-Abschnitt veränderte sich die Charakteristika der Unfallstelle³⁷¹ insofern, dass Knotenpunktunfälle einen leichten Anstieg von 61,0 U_{KP}(P)/a auf 63,8 U_{KP}(P)/a verzeichneten (siehe Abbildung 42). Im Vorher-Zeitraum entfielen 70,9 % aller Unfälle auf Knotenpunktbereiche, im Nachher-Zeitraum 78,5 %. Anteilige Rückgänge traten sowohl an „Grundstücken“ (von 7,1 % auf 4,0 %) als auch entlang der freien Strecke („ohne besondere Charakteristik“) auf (von 21,9 % auf 18,8 %). Sonstige Orte wie „Kurven“ oder „Strecken mit Längsneigungen“ verzeichneten kaum Veränderungen, waren jedoch sowohl im Vorher- als auch Nachher-Zeitraum kaum relevant. Das Unfallgeschehen verschob sich somit in Richtung Knotenpunkte.

Im T30-Bereich sanken Knotenpunktunfälle um 46,7 % von 30,3 U_{KP}(P)/a auf 16,2 U_{KP}(P)/a, ihr Anteil am Unfallgeschehen verringerte sich von 52,9 % auf 41,3 %. Eine anteilige Zunahme von 38,4 % auf 48,5 % war bei Unfällen ohne besondere Charakteristik zu verzeichnen, obwohl das Unfallgeschehen auch hier abnahm von 22,0 U(P)/a auf 19,0 U(P)/a.

Im 2. T50-Bereich blieben die Anteile der Charakteristika am Unfallgeschehen auf einem ähnlichen Niveau.

³⁷¹ Da bis zu drei Charakteristika bei der Unfallaufnahme erfasst werden, können in Summe mehr als die Gesamtheit der Unfälle auftreten.

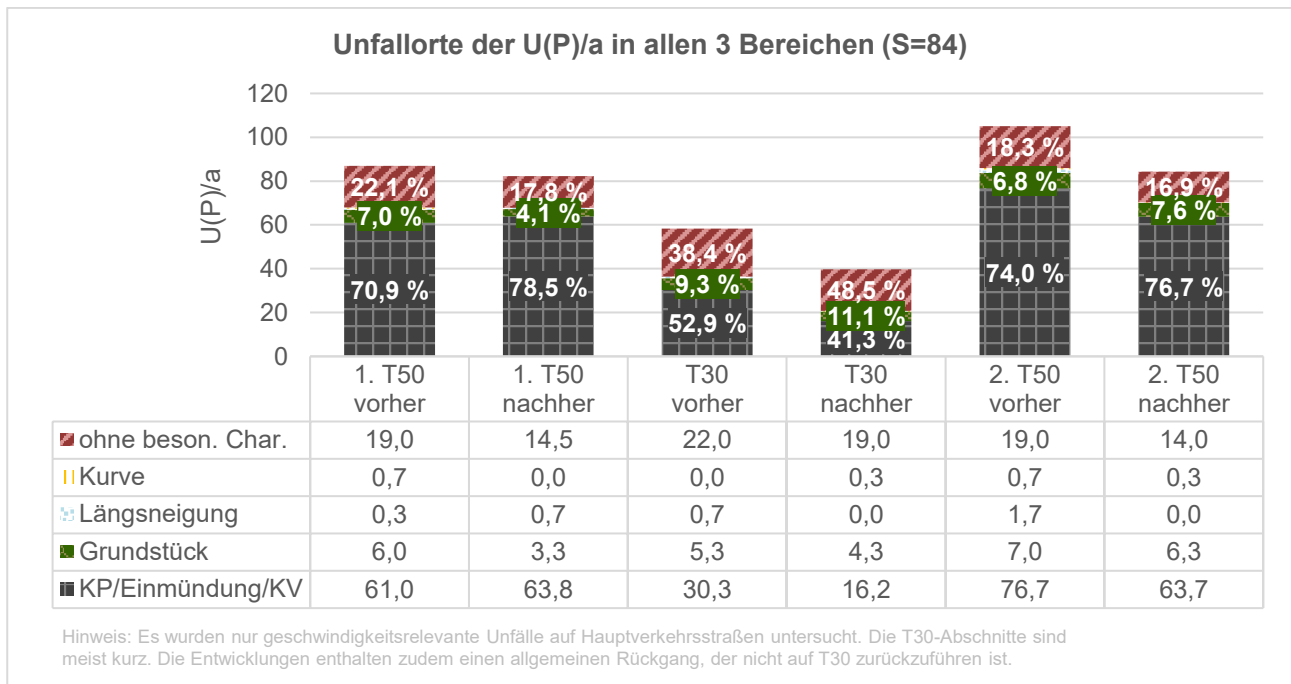


ABBILDUNG 42: U(P)/A UND UNFALLORT JE STRECKENBEREICH³⁷²

9.8 Hauptverursacherschaft der Unfälle

In allen drei Bereichen dominierte der Pkw-Verkehr bei der Hauptverursacherschaft. Dies ist in Anbetracht der per Pkw erbrachten Verkehrsleistung und der Pkw-Mengen erwartbar und wenig überraschend.

Im 1. T50-Abschnitt sank die Bedeutung der Pkw als Hauptverursachende leicht von 69,8 % auf 65,0 % (siehe Abbildung 43). Die durch den Radverkehr verursachten Unfälle stiegen hingegen anteilig von 7,0 % auf 11,7 %. Diese Zunahme kann durch den allgemeinen Anstieg des Radverkehrs erklärt werden. Die Hauptverursacherschaft des Fußverkehrs nahm von anteilig 7,0 % auf 4,5 % ab. Nur geringfügige anteilige Veränderungen waren bei Lfw/Lkw, Bus und sonstigen Fahrzeugen zu entnehmen.

Im T30-Abschnitt blieben die prozentualen Anteile aller Verkehrsteilnehmenden an der Hauptverursacherschaft in etwa gleich, größere Verschiebungen waren nicht zu beobachten. Nur der Fußverkehr wies im Nachher-Zeitraum, bei einem leicht sinkenden nominellen Wert, einen etwas höheren Anteil (vorher 5,2 % aller U(P), nachher 7,2 %) auf.

Im 2. Tempo-50-Abschnitt nahmen durch Fußverkehr verursachte Unfälle von 6,8 % auf 3,2 % ab, Lfw/Lkw und motorisierte Zweiräder als Hauptversuchende nahmen leicht zu.

³⁷² Aufgrund von möglichen Mehrfachnennungen der Unfallcharakteristika können %-Summen größer 100 % auftreten

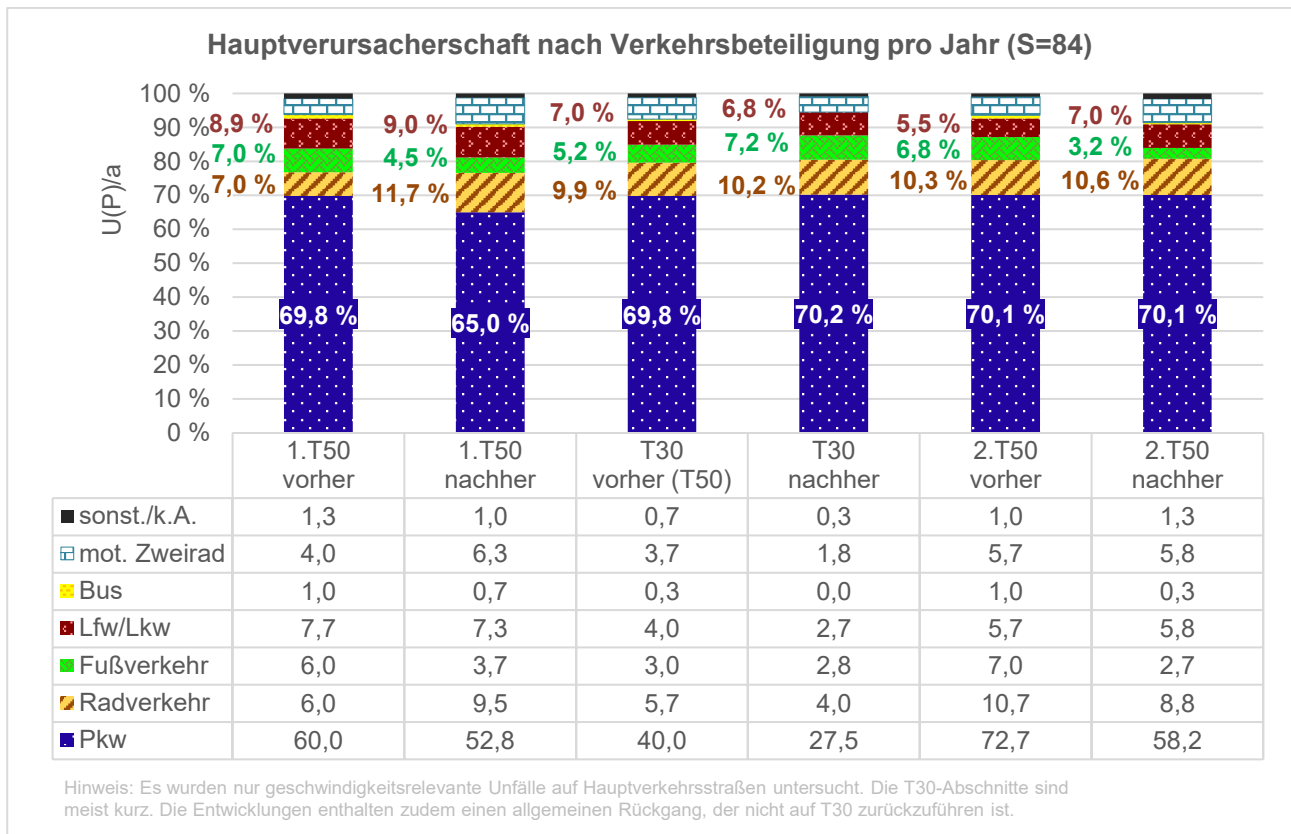


ABBILDUNG 43: U(P)/A NACH HAUPTVERURSACHERSCHAFT JE STRECKENBEREICH

9.9 Unfallursachen

Nachfolgend wird die Entwicklung ausgewählter Unfallursachen betrachtet. Der Fokus liegt dabei auf Ursachen, die (zumindest zum Teil) potenziell durch eine reduzierte Geschwindigkeit adressiert werden könnten. Auf die Diskussion von Ursachen, die durch Tempo 30 nicht adressiert werden können (z. B. Urs. 01 – „*Alkoholeinfluss*“), die keine Aussagekraft besitzen (z. B. Ursache 49 – „*Andere Fehler beim Fahrzeugführer*“) oder selten vorkommende Ursachen wird der Übersichtlichkeit halber verzichtet. Auf die näher betrachteten Ursachen entfallen im untersuchten Datensatz mehr als vier Fünftel aller Ursachen.

Mit der Einführung von Tempo 30 zeigte sich ein Rückgang der Unfälle pro Jahr aufgrund von „*Fehler beim Abbiegen* (Urs. 34 & 35)“ um ein Drittel (von 12,3 U(P)/a auf 8,3 U(P)/a). Die Ursache „*Ungenügender Sicherheitsabstand* (Urs. 14)“ sank von 14,7 U(P)/a auf 9,7 U(P)/a (-34,1 %). Mit einer Reduktion von knapp der Hälfte sanken „*Fehler beim Einfahren in den Fließverkehr* (Urs. 37)“. „*Nichtbeachten der die Vorfahrt-regelnden Verkehrszeichen* (Urs. 28)“ wies einen Rückgang von 69,2 % auf. „*Fehlverhalten gegenüber dem Fußverkehr beim Abbiegen* (Urs. 40)“ trat im Nachherzeitraum nicht mehr auf (-100,0 %), war jedoch auch im Vorher-Zeitraum schon sehr selten. „*Fehlerhafte Fahrstreifenwechsel* (Urs. 26)“, „*fehlerhaftes Fußverkehrsverhalten beim Überschreiten der Fahrbahn an anderen Stellen* (Urs. 64)“, „*unangepasste Geschwindigkeit* (Urs. 12 & 13)“ und „*Fehler beim Wenden/Rückwärtsfahren* (Urs. 36)“ blieben gleich oder stiegen marginal.

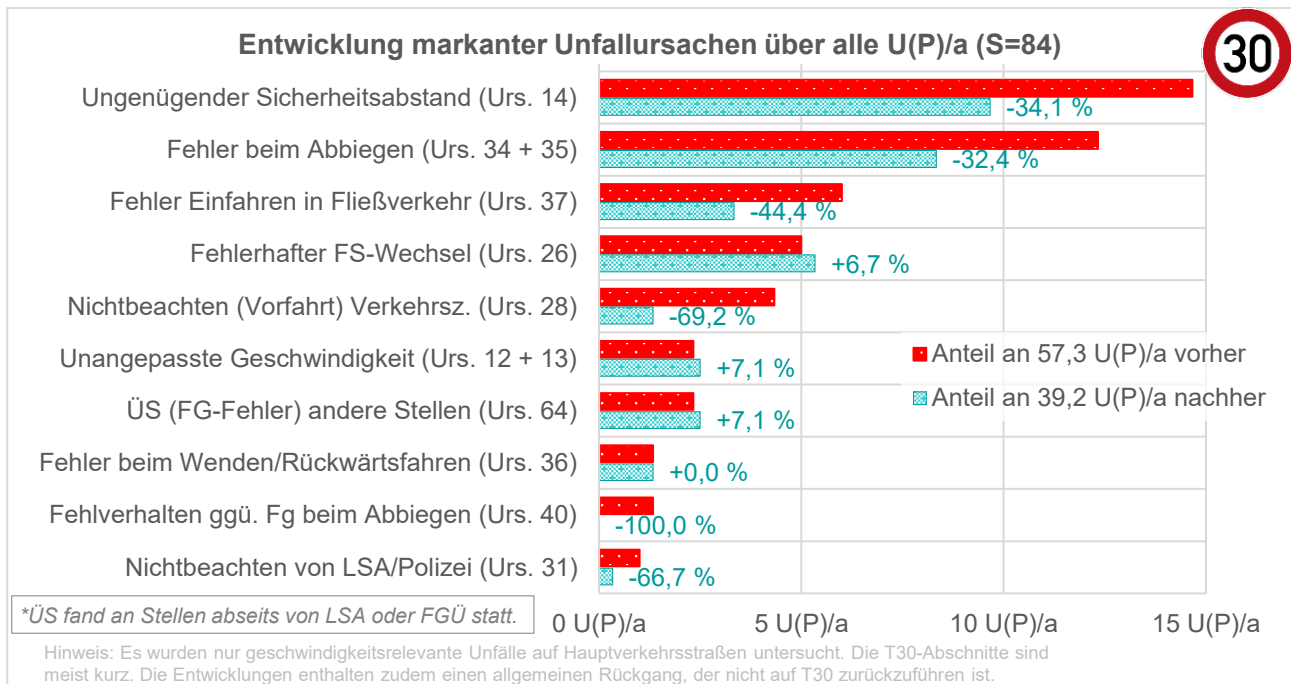


ABBILDUNG 44: MARKANTE UNFALLURSACHEN BEI U(P)/A UND PROZENTUALE ENTWICKLUNG³⁷³

Es zeigt sich somit, dass die Anordnung von Tempo-30-Abschnitten primär Unfälle mit Ursachen adressiert, die indirekt mit der Geschwindigkeit zusammenhängen. Bei den eher seltenen, direkt durch unangepasste Geschwindigkeit verursachten Unfällen wird hingegen kein positiver Effekt bewirkt, was in Anbetracht der gefahrenen Geschwindigkeiten (siehe auch Kapitel 5 und 6) nicht überrascht.

9.10 Streckenparameter Parkstände

Strecken mit vorhandenen Parkständen (S=52) wiesen höhere Unfallzahlen auf, waren aber auch mit einer größeren Streckenbasis und einem höheren Anteil unbefristeter Anordnungen (siehe Tabelle 32) belegt. Bei Strecken mit Parkständen sanken die Unfälle mit Personenschaden von 44,7 U(P)/a auf 34,0 U(P)/a (-23,9 %), sofern keine Parkstände vorhanden waren (S=32), reduzierten sich die Unfälle um 59,2 % von 12,7 U(P)/a auf 5,2 U(P)/a.

Folgende Abbildung 45 zeigt die Unfalltypen der Parameterbetrachtung „Parkstände“ im T30-Abschnitt. Nach Anordnung von Tempo 30 sanken die Unfälle durch ruhenden Verkehr an Strecken mit Parkständen von 3,3 U(P)/a auf 1,7 U(P)/a (-50,0 %). Überschreiten-Unfälle verzeichneten einen Rückgang von 20,0 %. Insbesondere die mitunter indirekt mit dem Thema Parken zusammenhängende Abbiegeunfälle sanken deutlich.

Schwere Unfälle durch ruhenden Verkehr waren bereits im Vorher-Zeitraum sehr selten (0,7 U_(RV)(SP)/a), im Nachher-Zeitraum wurden keine mehr verzeichnet. Auch leichte Unfälle durch ruhenden Verkehr gingen bei kleinen Zahlen um 37,5 % zurück (von 2,7 U_(RV)(LV)/a auf 1,7 U_(RV)(LV)/a).

An Strecken ohne Parkständen waren Unfälle mit ruhendem Verkehr bereits bei sehr kleinen Fallzahlen und reduzierten sich auf 0 U(P)/a, ÜS-Unfälle halbierten sich (bei ebenfalls kleinen Zahlen) von 1,0 U(P)/a auf 0,5 U(P)/a.

³⁷³ Dargestellte Unfallursachen bilden etwa 82,0 % aller genannten Unfallursachen ab

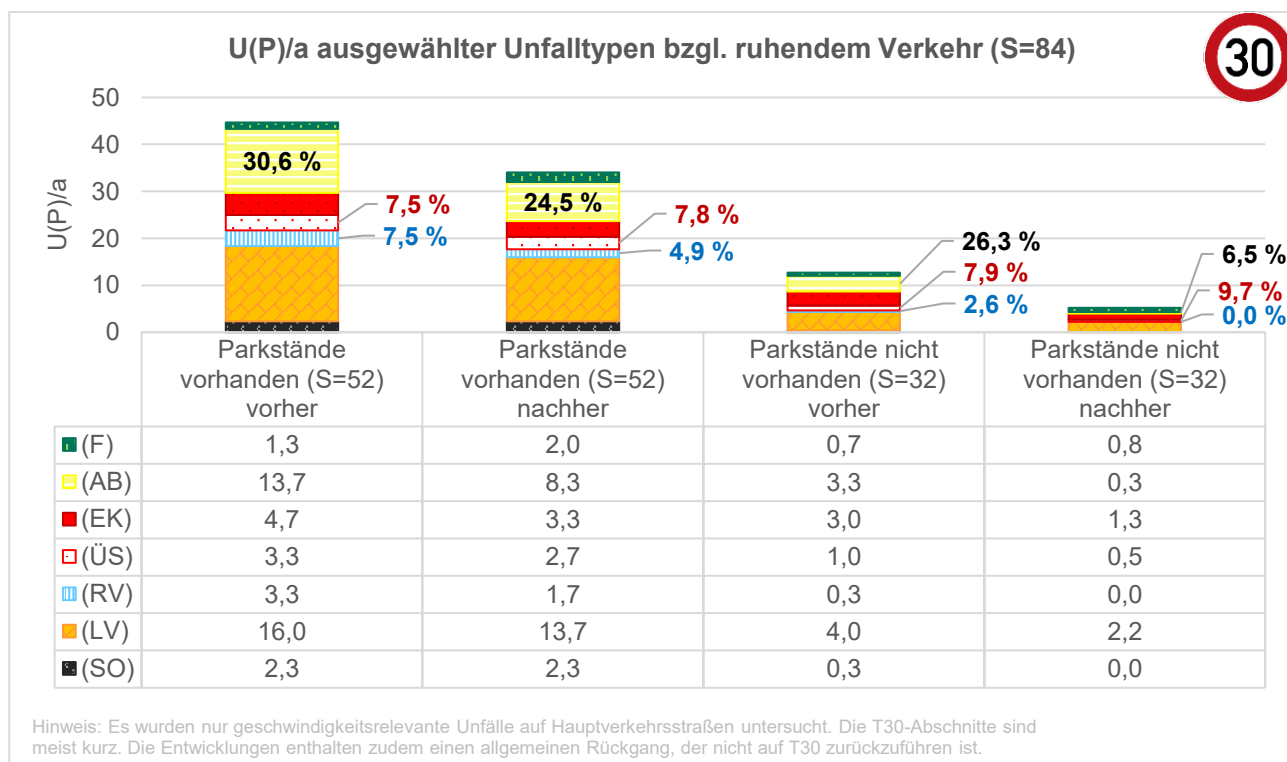


ABBILDUNG 45: U(P)/A AUSGEWÄHLTER UNFALLTYPEN DES STRECKENPARAMETERS PARKSTÄNDE

An Strecken mit vorhandenen Parkständen sanken die U(P)/a aufgrund von „*Ungenügendem Sicherheitsabstand (Urs. 14)*“ um mehr als ein Drittel. „*Fehler beim Abbiegen (Urs. 34 & 35)*“ um 11,1 %, „*Fehler beim Einfahren in den Fließverkehr (Urs. 37)*“ halbierten sich grob. Mit einem Rückgang von knapp zwei Drittel entwickelten sich Unfälle aufgrund von „*Nichtbeachten der die Vorfahrt regelnden Verkehrszeichen (Urs. 28)*“ (siehe Abbildung 46).

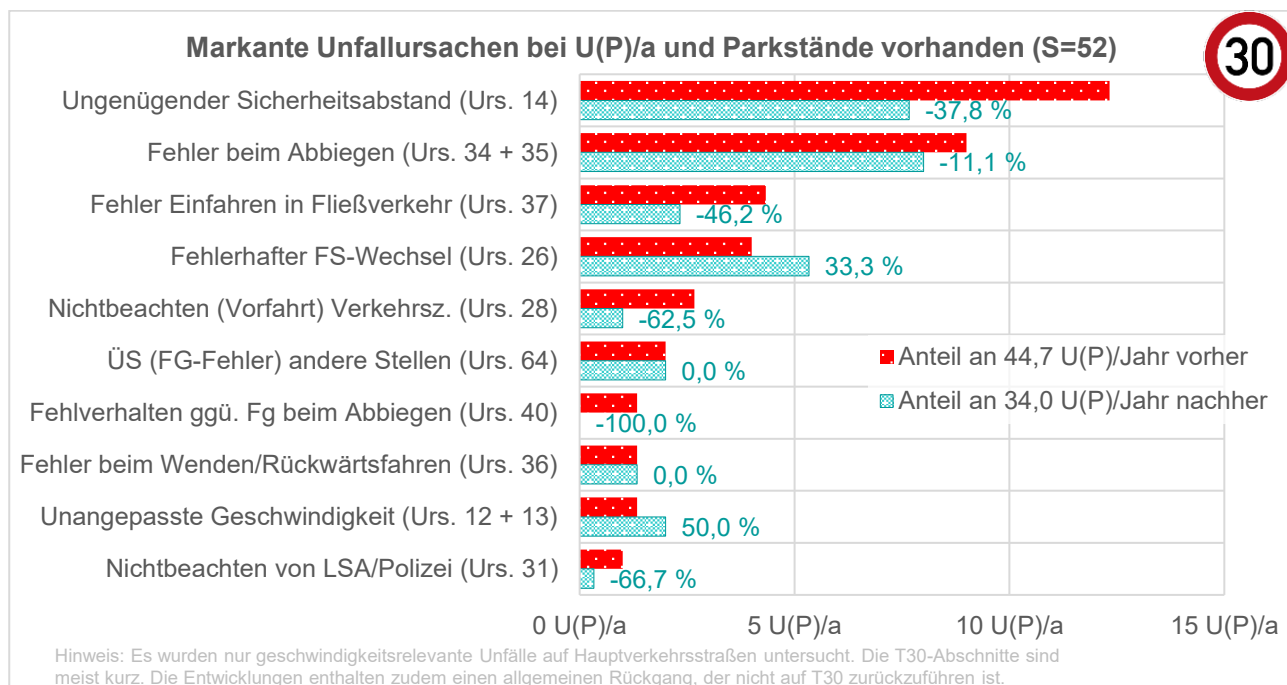


ABBILDUNG 46: MARKANTE UNFALLURSACHEN BEI U(P)/A UND PARKSTÄNDE VORHANDEN

An Strecken ohne Parkstände traten aufgrund der Datenbasisgröße weniger Unfälle auf. „*Fehler beim Abbiegen (Urs. 34 & 35)*“ (-90,0 %) und „*Nichtbeachtens der vorfahrtregelnden Verkehrszeichen (Urs. 28)*“ (-83,0 %), sanken stark (siehe Abbildung 47). „*Fehler beim Einfahren in den Fließverkehr (Urs. 37)*“ verzeichneten einen Rückgang

von 40,0 %. Unfallursachen „Fehlverhalten gegenüber dem Fußverkehr beim Abbiegen (Urs. 40), Nichtbeachten von LSA/Polizei (Urs. 31)“ und „Fehler beim Wenden/Rückwärtsfahren (Urs. 36)“ befanden sich sowohl vor als auch nach der Anordnung von T30 bei 0,0 U(P)/a.

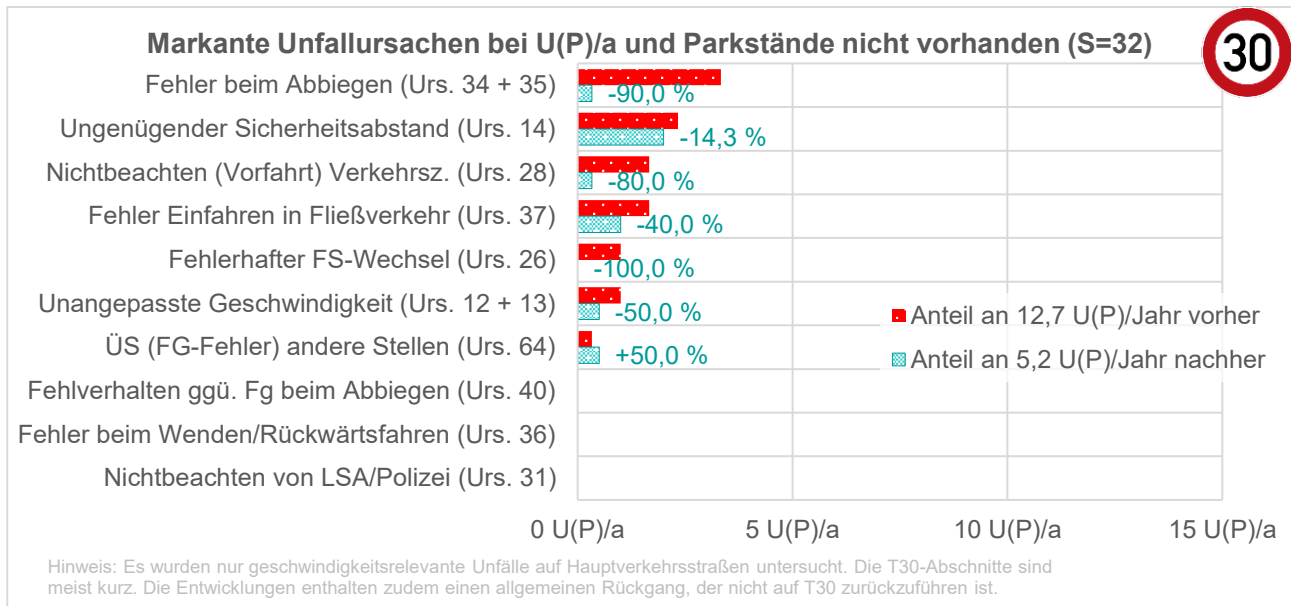


ABBILDUNG 47: MARKANTE UNFALLURSACHEN BEI U(P)/A UND KEINE PARKSTÄNDE VORHANDEN

9.11 Streckenparameter Mitteltrennung

Strecken mit Mitteltrennung wiesen etwas höhere Unfallbelastungen vor (von 33,0 U(P)/a auf 23,0 U(P)/a) als Strecken ohne (von 24,3 U(P)/a auf 16,2 U(P)/a), obwohl wesentlich weniger Strecken (jedoch mit deutlich höherem Anteil unbefristeter Anordnungen - siehe Tabelle 32) auf das Teilkollektiv mit Mitteltrennung entfielen. Der prozentuale Rückgang beider Ausprägungen lag ungefähr bei einem Drittel.

Folgende Abbildung 48 zeigt die Unfalltypen der Parameterbetrachtung „Mitteltrennung“ im T30-Abschnitt. Nach Anordnung von Tempo 30 reduzierten sich die Unfälle im Längsverkehr (LV) pro Jahr an Strecken mit Mitteltrennung um 10,0 % von 13,3 U(P)/a auf 12,0 U(P)/a. Überschreiten-Unfälle sanken von 2,0 U(P)/a auf 1,3 U(P)/a (-33,3 %).

An Strecken ohne Mitteltrennung war der Rückgang der Längsverkehrsunfälle (LV) pro Jahr mit -42,5 % (von 6,7 U(P)/a auf 3,8 U(P)/a) vergleichsweise stärker. Eine Erklärung hierfür könnte unter anderem sein, dass es an Strecken mit Mitteltrennung keine Gegenverkehrsunfälle geben kann. ÜS-Unfälle sanken um 21,4 % und damit weniger als bei vorhandener Mitteltrennung.

Es ist jedoch zu beachten, dass es sich hierbei um geringe Unfallzahlen handelt.

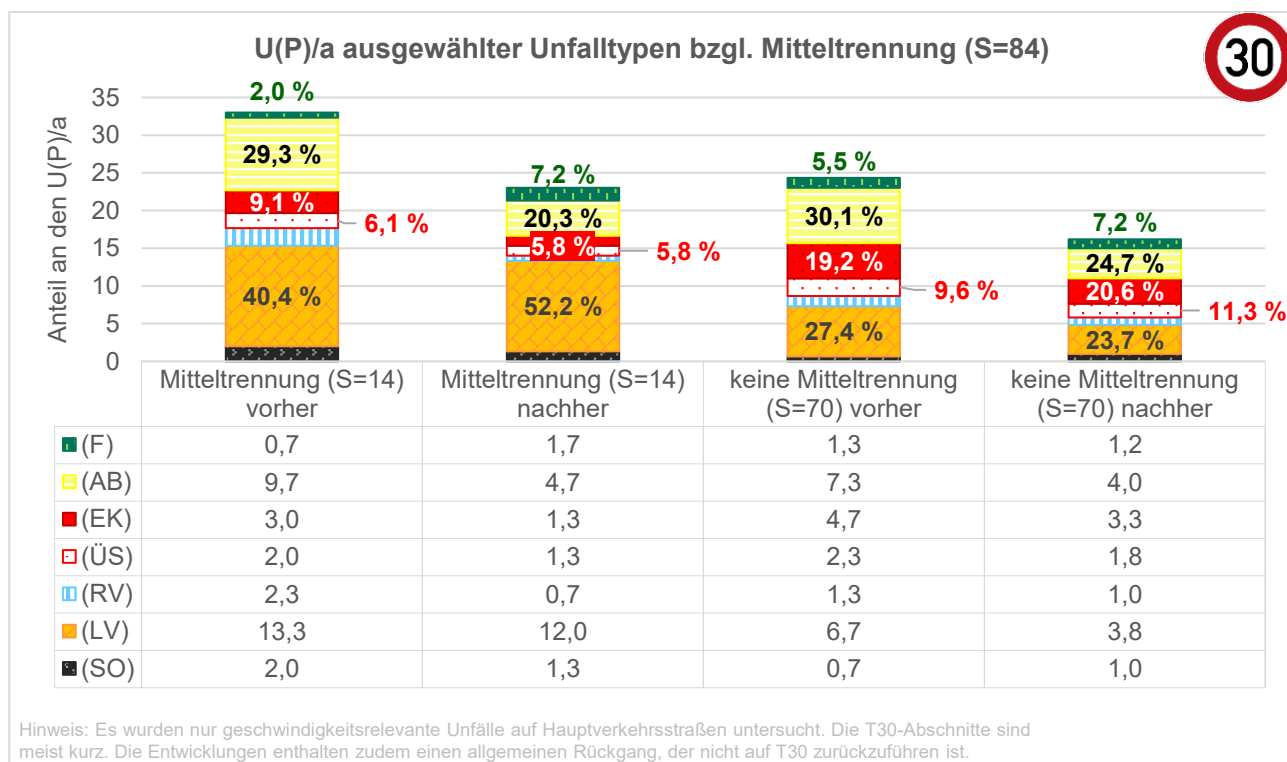


ABBILDUNG 48: U(P)/A AUSGEWÄHLTER UNFALLTYPEN BEI MITTELTRENNUNG

9.12 Streckenparameter KP-Dichte und Grundstückszufahrten

Die meisten Unfälle waren der Ausprägung $q \in]5; 10]$ KP/km (S=29) zuzuordnen (-35,4 % von 35,3 U(P)/a auf 22,8 U(P)/a), gefolgt von Strecken ohne Knotenpunkte (S=41) mit einem Rückgang von 2,6 % (von 13,0 U(P)/a auf 12,7 U(P)/a). Unfälle bei geringen Knotenpunktdichten ($q \in]0; 5]$ KP/km) sanken um mehr als die Hälfte von 8,7 U(P)/a auf 3,7 U(P)/a (S=10). Strecken mit $q \in]10; 23]$ KP/km (S=4) wiesen so gut wie keine Unfälle (0,3 U(P)/a vorher sowie 0,1 U(P)/a nachher) vor.

Abbiegeunfälle

Im Nachherzeitraum nahmen Abbiegeunfälle geringfügig um 0,3 U_{AB}/a auf Untersuchungsstrecken ohne Knotenpunkte ab. Abschnitte mit Knotenpunktdichten $q \in]0; 5]$ KP/km verzeichneten einen stärkeren Rückgang mit 1,0 U_{AB}/a (-42,9 %), jedoch wirkt sich Tempo 30 am stärksten an Strecken mit $q \in]5; 10]$ KP/km aus (-7,0 U_{AB}/a). Im Teilkollektiv der Strecken mit hoher KP-Dichte ($q \in]10; 23]$ KP/km) wurden keine relevanten Abbiegeunfälle identifiziert (siehe Abbildung 49), jedoch ist die Datenbasis mit einer Größe von 4 Strecken klein.

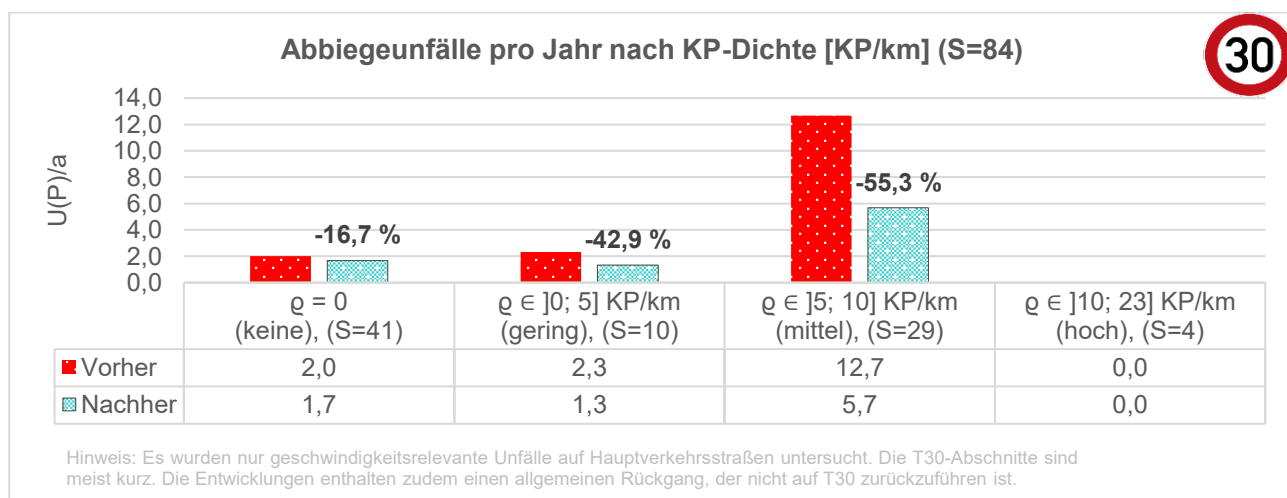


ABBILDUNG 49: ABBIEGEUNFÄLLE PRO JAHR NACH KP-DICHTE

Bei Einbiegen-/Kreuzen-Unfällen verringerten sich die $U_{EK}(P)/a$ bei Strecken ohne KP-Dichten um 40,0 % (von 1,7 $U_{EK}(P)/a$ auf 1,0 $U_{EK}(P)/a$) und auf Abschnitten mit geringer KP-Dichte $\rho \in]5; 10]$ KP/km um die Hälfte (von 0,7 $U_{EK}(P)/a$ auf 0,3 $U_{EK}(P)/a$). Nominell war der höchste Rückgang auf Strecken mit mittlerer KP-Dichte zu verzeichnen (-2,0 $U_{EK}(P)/a$) von vorher 5,3 $U_{EK}(P)/a$ auf nachher 3,3 $U_{EK}(P)/a$), prozentual lag der Rückgang bei 37,5 %.

Frequentierte Grundstückszufahrten

An Strecken ohne frequentierte Grundstückszufahrten (Supermarktparkplatz, Tankstelle etc.) sanken die Unfälle um 30,4 % von 24,7 $U(P)/a$ auf 17,2 $U(P)/a$. Ein ähnlich starker Rückgang war auch bei Strecken mit Grundstückszufahrten ($\zeta \in [1; 5]$) registriert worden (von 32,7 $U(P)/a$ auf 22,0 $U(P)/a$), dort waren die Unfallzahlen in Summe jedoch etwas höher. Die Abbiegeunfälle (AB) und Einbiege-Kreuzen-Unfälle (EK) nahmen sowohl nominell als auch prozentual an Strecken mit frequentierten Grundstückseinfahrten ($\zeta \in [1; 5]$) stärker ab (siehe Tabelle 23).

Zufahrten (ζ)	(F) [U(P)/a]	(AB) [U(P)/a]	(EK) [U(P)/a]	(ÜS) [U(P)/a]	(RV) [U(P)/a]	(LV) [U(P)/a]	(SO) [U(P)/a]
$\zeta = 0$ vorher (S=59)	1,0	7,3	3,7	2,0	2,3	7,3	1,0
$\zeta = 0$ nachher (S=59)	0,8	5,0	3	1,5	0,7	5,2	1,0
$\zeta \in [1; 5]$ vorher (S=25)	1,0	9,7	4,0	2,3	1,3	12,7	1,7
$\zeta \in [1; 5]$ nachher (S=25)	2,0	3,7	1,7	1,7	1,0	10,7	1,3
Entwicklung: $\zeta = 0$	-16,7 %	-31,8 %	-18,2 %	-25,0 %	-71,4 %	-29,5 %	±0,0 %
Entwicklung: $\zeta \in [1; 5]$	100,0 %	-62,1 %	-58,3 %	-28,6 %	-25,0 %	-15,8 %	-20,0 %

Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten zudem einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist.

TABELLE 23: UNFALLTYPEN JE ANZAHL DER GRUNDSTÜCKSEIN-/ZUFAHRTEN IM T30-ABSCHNITT (S=84)

9.13 Streckenparameter Richtungsfahrstreifen

Strecken mit 2 Richtungsfahrstreifen (S=12) wiesen trotz deutlich geringerer Streckenzahl etwas höhere Unfallzahlen vor als im Konterpart (S=72). Das markante Unfallgeschehen auf Strecken mit 2 Richtungsfahrstreifen ist dabei neben dem Verkehrsaufkommen und den damit einhergehenden Unfällen auch durch einen deutlich höheren Anteil unbefristeter Anordnungen bedingt (siehe Tabelle 32). Bei einem Richtungsfahrstreifen sanken die $U(P)/a$ um 37,8 % von 26,0 $U(P)/a$ auf 16,2 $U(P)/a$. Bei 2 Richtungsfahrstreifen war der Rückgang etwas niedriger (-26,6 % von 31,3 $U(P)/a$ auf 23,0 $U(P)/a$).

Folgende Abbildung 50 zeigt die Parameterbetrachtung „*Richtungsfahrstreifen*“ im T30-Abschnitt. Nach Anordnung von Tempo 30 sanken die Abbiegeunfälle (AB) an Strecken mit einem Richtungsfahrstreifen am stärksten (Halbierung der Unfallzahlen von 8,3 $U(P)/a$ auf 4,0 $U(P)/a$ (-52,0 %). Längsverkehrsunfälle reduzierten sich um 40,5 %, Einbiegen-/Kreuzen-Unfälle um ein Drittel. Unfälle mit ruhendem Verkehr, Überschreiten-Unfälle, Fahrnunfälle sowie Sonstige Unfälle blieben nominell auf einem ähnlichen (vergleichsweise selten vorkommenden) Niveau.

Bei 2 Richtungsfahrstreifen sanken Abbiegeunfälle (-46,2 % von 8,7 $U(P)/a$ auf 4,7 $U(P)/a$), Einbiegen-/Kreuzen-Unfälle (von 2,7 $U(P)/a$ auf 1,3 $U(P)/a$), Unfälle im Längsverkehr (-10,3 % von 13,0 $U(P)/a$ auf 11,7 $U(P)/a$) und Unfälle mit ruhendem Verkehr (-71,4 % von 2,3 $U(P)/a$ auf 0,7 $U(P)/a$). Ein nominell geringer Anstieg wurde bei Fahrnunfällen (+1,0 $U(P)/a$) verzeichnet. Den zahlreichen Längsverkehrsunfällen auf Strecken mit 2 Richtungsfahrstreifen begegnet die Anordnung eines Tempo-30-Abschnittes somit nur begrenzt.

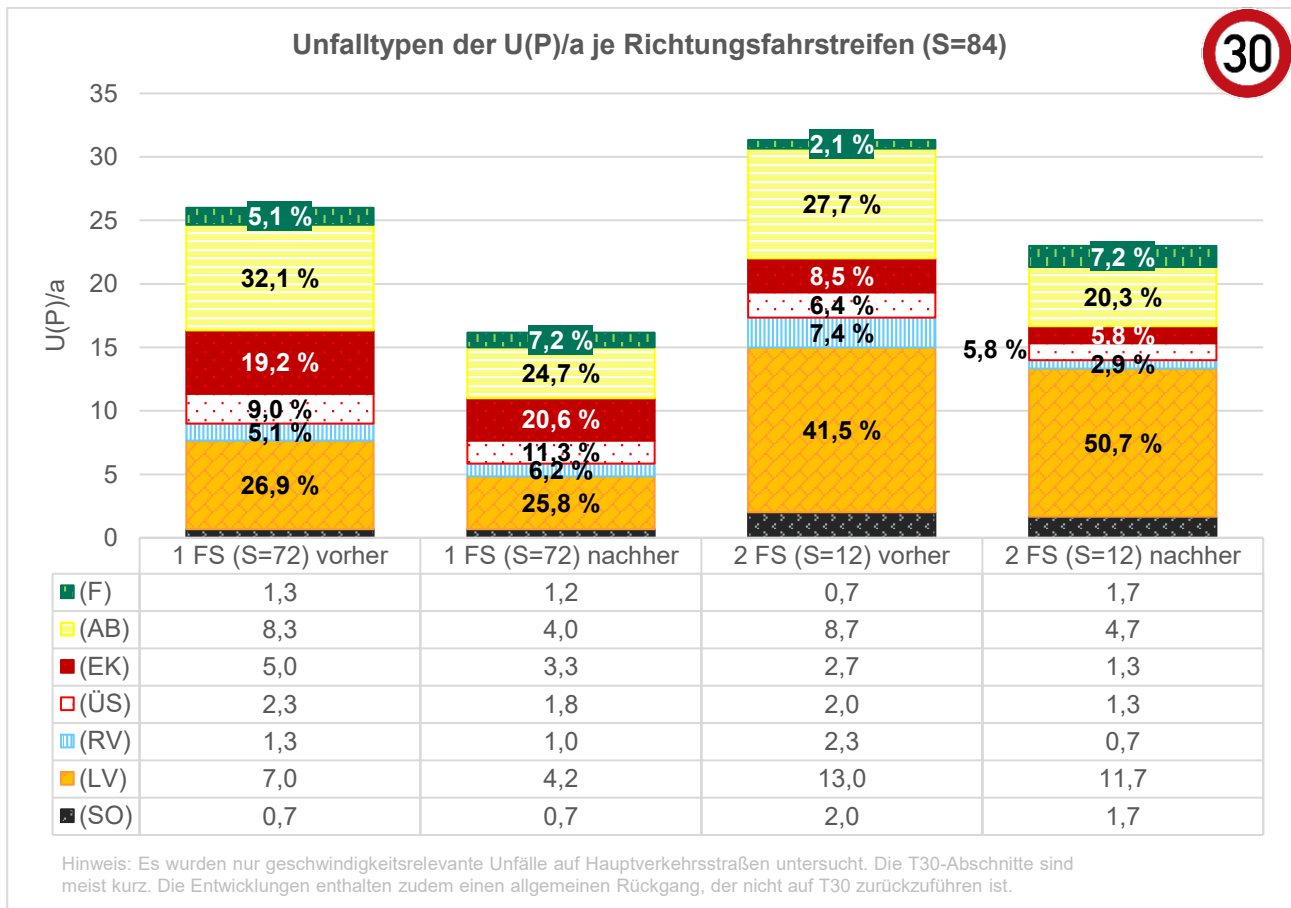


ABBILDUNG 50: U_{Typ} DER U(P)/A JE RICHTUNGSFAHRSTREIFEN IM T30-ABSCHNITT

9.14 Streckenparameter Straßenbahn im Mischverkehr

Auf Strecken mit Straßenbahnen im Mischverkehr (S=18) wurden deutlich weniger Unfälle mit Personenschaden verzeichnet als im Konterpart (S=66), jedoch war die Streckendatenbasis auch deutlich geringer. Zudem war auch bei Strecken mit Straßenbahn im Mischverkehr fast jede zweite Anordnung befristet (siehe Tabelle 32). Der prozentuale Rückgang der U(P)/a bei vorhandenen Straßenbahnen im Mischverkehr war etwas stärker (-35,7 % bzw. von 9,3 U(P)/a auf 6,0 U(P)/a) als im Konterpart (-30,9 % bzw. von 48,0 U(P)/a auf 33,2 U(P)/a).

Auf Strecken mit Straßenbahnverkehr (siehe Abbildung 51) sanken Einbiegen-/Kreuzen-Unfälle um 83,3 %, gefolgt von Abbiegeunfällen und Unfälle im Längsverkehr (Rückgang um etwa ein Drittel) sowie Überschreiten-Unfälle (-12,5 %). Die restlichen Unfalltypen blieben auf einem ähnlichen Niveau. In Bezug auf die beobachteten Entwicklungen sind jedoch die kleinen Unfallkollektive je Unfalltyp zu bedenken.

Im Teilkollektiv der Strecken ohne vorhandene Straßenbahnen im Mischverkehr sanken Abbiegeunfällen um 51,1 %. Einbiegen-/Kreuzen-Unfälle reduzierten sich um 23,5 %, Überschreiten-Unfälle um ein Drittel und Unfälle im Längsverkehr um 19,2 %, sonstige Unfälle um 14,3 %. Eine Zunahme war, bei kleinen Zahlen, bei Fahrnfällen zu verzeichnen (+50,0 %).

Die Relevanz von Unfällen im Längsverkehr (LV) nahmen bei beiden Teilkollektiven etwas zu, jedoch war der Anteil am Unfallgeschehen bei vorhandener Straßenbahn im Mischverkehr deutlich niedriger als ohne (siehe Tabelle 24). Einbiegen-/Kreuzen-Unfälle verzeichneten einen deutlichen anteiligen Rückgang von 21,4 % auf 5,6 % bei vorhandener Straßenbahn im Mischverkehr. Bei fehlender Straßenbahn blieb der Anteil am Unfallgeschehen in etwa gleich (von 11,8 % auf 13,1 %). Abbiegeunfälle nahmen anteilig nur bei Strecken ohne Straßenbahnen ab, dort sank der Anteil von 31,3 auf bei 22,1 %, was in etwa dem Nachher-Wert bei Strecken mit Straßenbahnen entsprach.

Straßenbahn im Mischverkehr	(F)	(AB)	(EK)	(ÜS)	(RV)	(LV)	(SO)
Vorhanden (S=18) vorher	3,6 %	21,4 %	21,4 %	14,3 %	7,1 %	28,6 %	3,6 %
Vorhanden (S=18) nachher	5,6 %	22,2 %	5,6 %	19,4 %	11,1 %	30,6 %	5,6 %
Nicht vorhanden (S=66) vorher	3,5 %	31,3 %	11,8 %	6,3 %	6,3 %	36,1 %	4,9 %
Nicht vorhanden (S=66) nachher	7,5 %	22,1 %	13,1 %	6,0 %	3,0 %	42,2 %	6,0 %

Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten zudem einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist.

TABELLE 24: %-VERTEILUNG DER UNFALLTYPEN JE STRAßENBAHNSITUATION IM T30-ABSCHNITT (S=84)

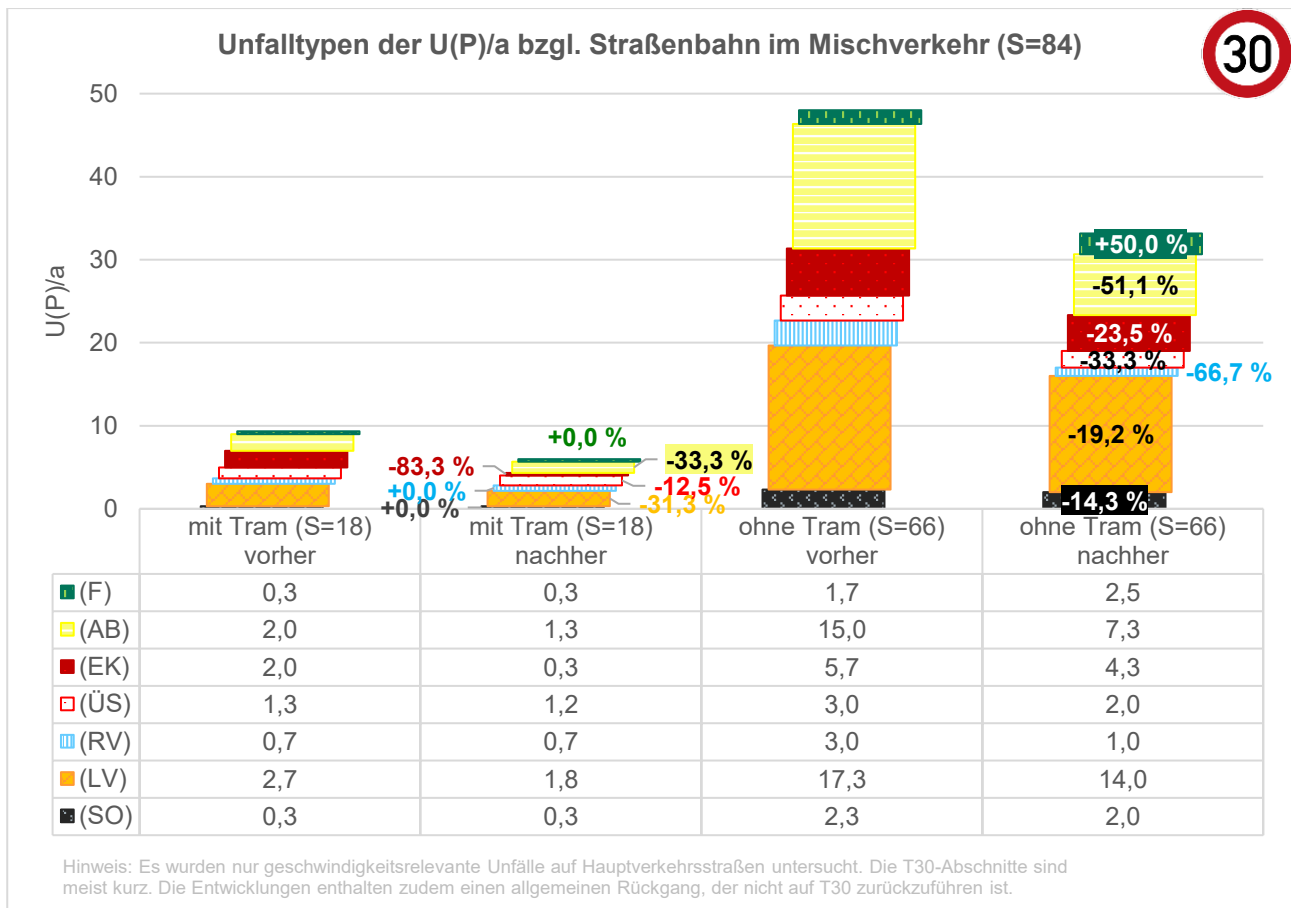


ABBILDUNG 51: U_{Typ} der U(P)/a je Straßenbahnsituation im T30-Abschnitt

9.15 Streckenparameter T30-Länge

In allen drei Längenintervallen ließen sich prozentual ähnlich deutliche Rückgänge der U(P)/a beobachten. Auf kurzen Anordnungen ($L_{30} \in [100; 300]$ m) gingen die U(P)/a mit 32,0 % (von 29,7 U(P)/a auf 20,2) am stärksten zurück. Mittlere ($L_{30} \in [300; 500]$ m) und lange ($L_{30} \in [500; 750]$ m) Anordnungen zeigen mit Rückgängen von 29,4 % (von 5,7 U(P)/a auf 4,0) bzw. 31,8 U(P)/a (von 22,0 U(P)/a auf 15,0) prozentual vergleichbare Entwicklungen. Die insgesamt hohen Unfallzahlen bei kurzen Anordnungen lassen sich auf das große Streckenkollektiv zurückführen, die Zahlen bei langen Anordnungen auf das mit der Länge verbundene Unfallgeschehen und dem hundertprozentigen Anteil unbefristeter Anordnungen im kompakten Teilkollektiv (siehe Tabelle 32).

Auf kurzen T30-Anordnungen ($L_{30} \in [100; 300]$ m) gingen insbesondere die „Einbiegen-Kreuzen-Unfälle“ (EK) zurück (-3,3 U(P)/a), gefolgt von „Abbiegeunfällen“ (AB) mit -3,0 U(P)/a (siehe Abbildung 52). Auf mittellangen Anordnungen ($L_{30} \in [300; 500]$ m) war der Höchste Rückgang den „Abbiegeunfällen“ (AB) zuzuordnen (-2,0 U(P)/a). „Einbiegen-Kreuzen-Unfälle“ (EK) stiegen leicht an um 1,0 U(P)/a. Die Strecken mit den langen T30-Anordnungen ($L_{30} \in [500; 750]$ m) wiesen ebenfalls Reduktionen der „Abbiegeunfälle“ (AB) auf (-3,3 U(P)/a) sowie der Unfälle im Längsverkehr (-3,0 U(P)/a).

Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass mit zunehmender Längenategorie die Anzahl an Untersuchungsstrecken sank. Insofern können insb. diese Ergebnisse langer Anordnungen eher als Tendenzen angesehen werden.

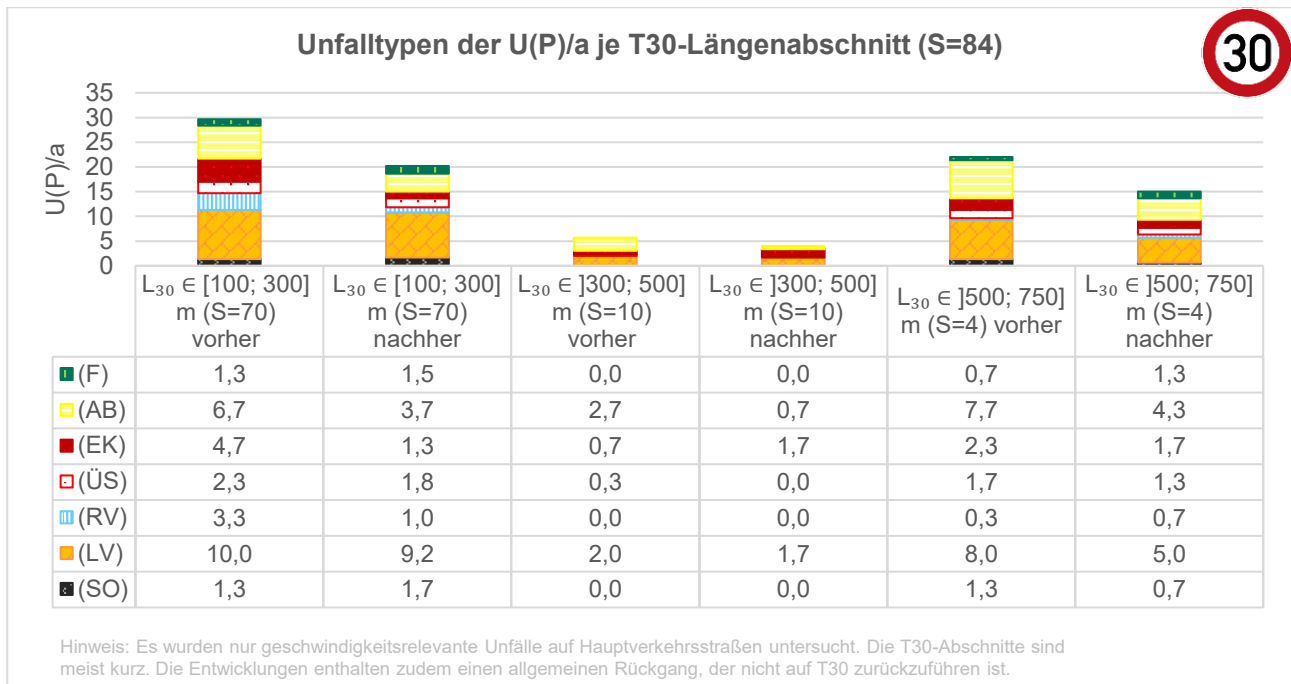


ABBILDUNG 52: U_{Typ} DER U(P)/A JE T30-LÄNGENSEGMENT IM T30-ABSCHNITT

9.16 Unfallschwere nach der Geschwindigkeit (V_{85} aus FCD)

Nachfolgend (Abbildung 53) werden die Entwicklungen in Abhängigkeit von der V_{85} betrachtet. Maßgebend für die Zuordnung einer Strecke zu einem V_{85} -Intervall ist dabei der V_{85} -Wert im Nachher-Zeitraum.

Im Teilkollektiv mit einer vergleichsweise langsamen $V_{85} \in [28,2; 35]$ km/h verblieben die seltenen Unfälle mit schwerem Personenschaden auf demselben niedrigen Niveau (0,7 U(SP)/a), während Unfälle mit Leichtverletzten um 23,1 % anstiegen (+1,0 U(LV)/a). Jedoch ist die Stichprobe mit 4 Strecken klein. Die V_{85} lag sowohl im Nachher-Zeitraum (Mittelwert der V_{85} von 32,6 km/h) als auch im Vorher-Zeitraum eher niedrig (35,6 km/h).

Bei einer V_{85} im Bereich $]35; 45]$ km/h halbierte sich die Anzahl an Unfällen mit schwerem Personenschaden etwa, Unfälle mit Leichtverletzten verringerten sich um 32,3 %. Die V_{85} lag im Nachher-Zeitraum (42,1 km/h im Mittelwert) bei Strecken mit Unfällen 3,4 km/h niedriger als im Vorher-Zeitraum.

Auf Strecken mit einer $V_{85} \in [45; 53,6]$ waren ebenfalls die Unfallzahlen über alle Unfallkategorien rückläufig, Unfälle mit schwerem Personenschaden reduzierten sich (bei kleinen Zahlen) besonders deutlich um 2,7 U(SP)/a (-76,9 %), Unfälle mit Leichtverletzten um 30,0 % (-3,5 U(LV)/a). Die V_{85} lag im Nachher-Zeitraum (48,9 km/h im Mittelwert) bei Strecken mit Unfällen 1,9 km/h niedriger als im Vorher-Zeitraum.

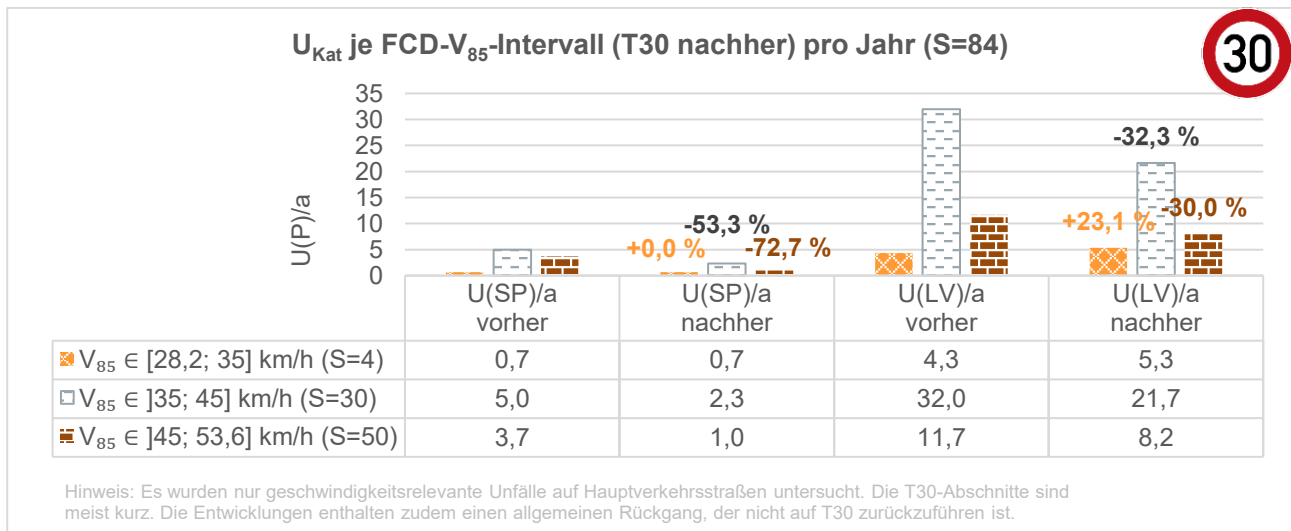


ABBILDUNG 53: U_{KAT} JE FCD-V₈₅-INTERVALL (T30 NACHHER) PRO JAHR

Es zeigt sich, dass eine Anordnung von Tempo 30 auf Strecken, auf denen ohnehin bereits moderate Geschwindigkeiten gefahren werden, das Unfallgeschehen kaum beeinflusst. Auf Strecken mit höheren Ausgangsgeschwindigkeiten hingegen lässt sich trotz eher geringer Geschwindigkeitsrückgänge ein positiver Effekt erkennen, insbesondere ein prozentual deutlicher Rückgang schwerer Unfälle.

9.17 Streckenparameter Seitenraumnutzung

Die meisten Strecken wiesen entweder eine Mischnutzung (38 Strecken) oder eine Wohnnutzung (34 Strecken) im Seitenraum auf (siehe Abbildung 54). Strecken mit gemischter Nutzung (z. B. Gewerbe/Einzelhandel mit Wohnen) wiesen deutlich mehr Unfälle auf (-26,9 % von vorher 44,7 U(P)/a zu nachher 32,7 U(P)/a) als Strecken mit reiner Wohnnutzung (-43,1 % von vorher 9,7 U(P)/a zu nachher 5,5 U(P)/a). Bei Sonstiger Nutzung (Zusammenfassung jeweils seltener Fälle, z. B. anbaufrei/Grünanlage oder ausschließlich Gewerbe/öffentliche Einrichtung) reduzierte sich das Unfallgeschehen von 3,0 U(P)/a auf 1,0 U(P)/a (-66,7 %). Unfälle mit ruhendem Verkehr (Mischnutzung kann diese durch eine höhere Parkwechselfrequenz ggf. begünstigen) sanken bei gemischter Nutzung (von 3,0 U(P)/a auf 1,3 U(P)/a) um 55,6 %. Bei reiner Wohnnutzung und sonstiger Nutzung wurden kaum Veränderungen bei RV-Unfällen verzeichnet.

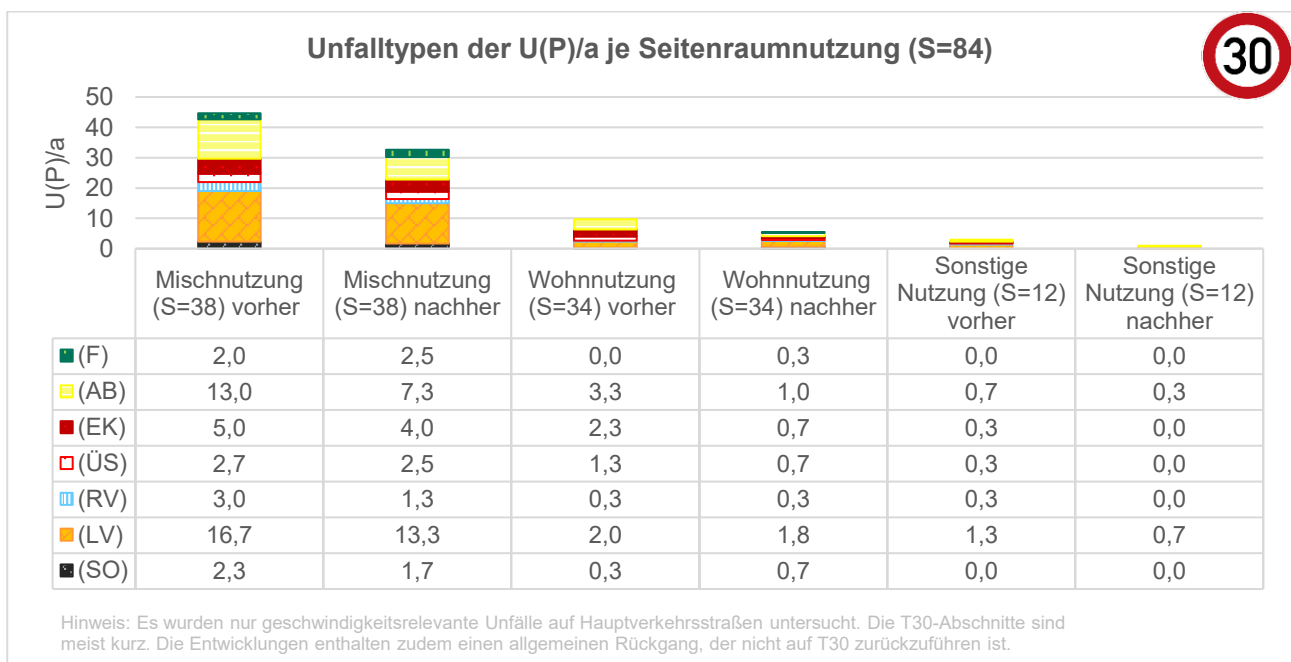


ABBILDUNG 54: U_{Typ} DER U(P)/A JE SEITENRAUMNUTZUNG IM T30-ABSCHNITT

9.18 Unfallschwere nach den Anordnungsgründen

Strecken mit Emissionen (Luftverschmutzung und Lärm) als Anordnungsgrund wiesen trotz der geringeren Anzahl an Strecken (20 Strecken) deutlich mehr Unfälle vor als Strecken mit dem Grund „Verkehrssicherheit“ (42 Strecken) und „Unbekannt“ (22 Strecken). Die Unfälle auf Strecken mit emissionsbedingtem Tempo 30 sind nicht unerwartet, da es sich hierbei oft um sehr stark belastete Straßen handelt und mit dem hohen Verkehrsaufkommen auch ein entsprechendes Unfallgeschehen einhergeht. Anordnungen aus Gründen der Verkehrssicherheit hingegen sind oft präventiver Natur, die Strecken weisen auch vorher schon keine bzw. nur wenige Unfälle auf.

Die Unfälle mit schwerem Personenschaden verringerten sich um 40,1 % im Teilkollektiv „Emissionen“ von 5,0 U(SP)/a auf 3,0 U(SP)/a (siehe Abbildung 55). Der Rückgang fiel bei den Gründen „Verkehrssicherheit“ und „Unbekannt“ zwar prozentual stärker aus, jedoch war die Ausgangsbasis auch geringer (z. B. bei „Unbekannt“ von 1,7 U(SP)/a auf 0,0 U(SP)/a).

Bezüglich der Unfälle mit Leichtverletzten war ebenfalls bei Strecken mit T30 aufgrund von „Emissionen“ der nominell stärkste Rückgang zu entnehmen (von 30,3 U(P)/a auf 22,3 U(P)/a), gefolgt vom Grund „Verkehrssicherheit“ (von 13,7 U(P)/a auf 10,8 U(P)/a) und „Unbekannt“ (von 4,0 U(P)/a auf 2,0 U(P)/a).

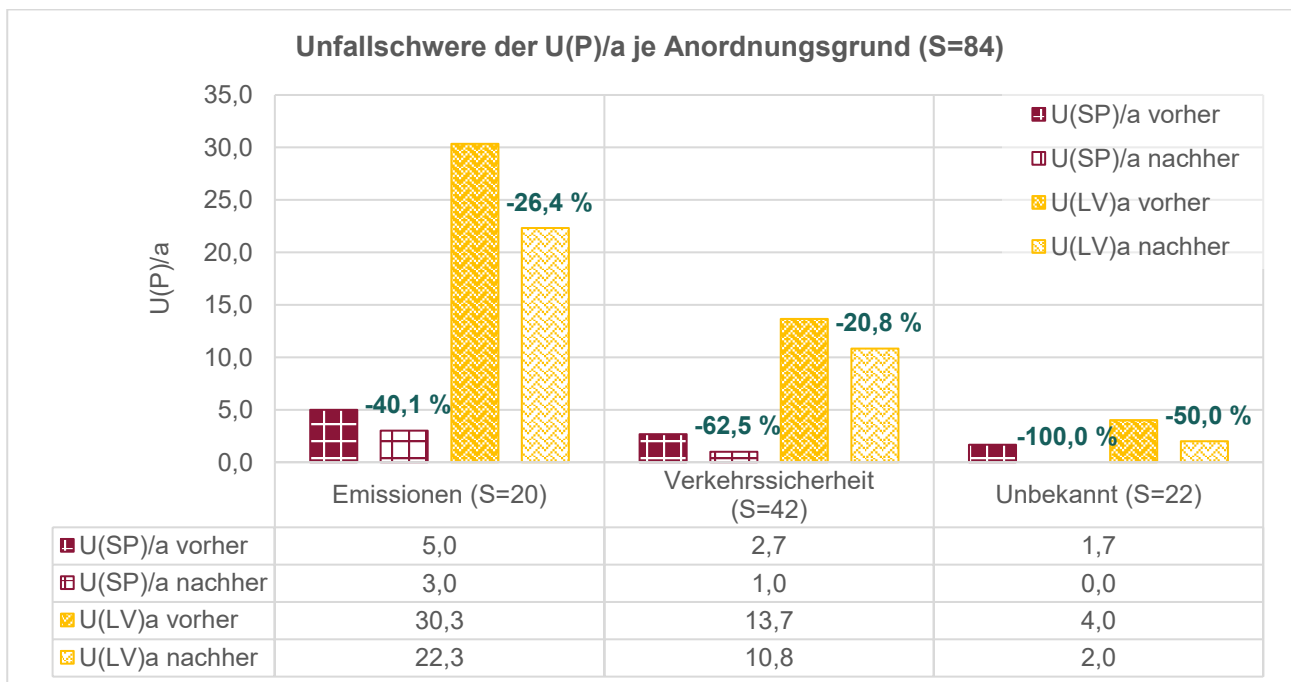


ABBILDUNG 55: UNFALLSCHWERE DER U(P)/A JE ANORDNUNGSGRUND

9.19 Zwischenfazit Unfalldatenanalyse 42 Querschnitte

Die Unfallzahlen pro Jahr sanken in allen 3 Bereichen (im 1. T50-Abschnitt -5,4 %, im T30-Abschnitt -31,7 %, im 2. T50-Abschnitt -19,9 %), jedoch war der positivste Effekt dem T30-Abschnitt zuzuordnen. Unfälle mit schwerem Personenschaden (schwerverletzt oder getötet) verzeichneten ebenfalls im T30-Abschnitt den stärksten Rückgang von 57,1 %, während sie im 1. T50-Abschnitt um 14,1 % abnahmen und im 2. T50-Abschnitt um 18,6 % anstiegen. Die Rückgänge im T30-Abschnitt sind dabei vor allem bei Kfz-Unfällen und Unfällen mit Fußverkehrsbeteiligung zu beobachten. Radverkehrsunfälle hingegen zeigen nur bei schweren Unfällen eine positive Entwicklung.

Im T30-Abschnitt sanken insb. Abbiegeunfälle (-49,0 %) sowie Einbiegen/Kreuzen-Unfälle (-39,1 %), aber auch Unfälle im Längsverkehr (-20,8 %). Überschreiten-Unfälle (-26,9 %) und Unfälle durch ruhenden Verkehr (-54,5 %) gingen zwar auch zurück, sie spielen für das Gesamtunfallgeschehen aber nur eine kleinere Rolle.

Wie die Unfalltypenentwicklung zeigt auch die Entwicklung der Unfallursachen, dass Tempo-30-Anordnungen primär Unfälle adressieren, die nur indirekt mit der Geschwindigkeit zusammenhängen. So sanken vor allem Unfälle, die durch ungenügenden Sicherheitsabstand (-34,1 %), Fehler beim Abbiegen (-32,4 %) oder auch die Nichtbeachtung von vorfahrtsregelnden Verkehrszeichen (-69,2 %) verursacht werden. Unmittelbar durch unangepasste

Geschwindigkeit verursachte Unfälle spielen im Vorher- und Nachher-Zeitraum eher eine untergeordnete Rolle, sie treten im Nachher-Zeitraum sogar etwas häufiger (+7,1 %) auf. Diese Zunahme verwundert in Anbetracht der geringen Geschwindigkeitsrückgänge (siehe Kapitel 6.6) nicht.

Die meisten Unfälle wurden auf kurzen T30-Anordnungen erfasst, jedoch war dieses Teilkollektiv auch mit den meisten Strecken belegt. Mit zunehmender Streckenlänge nahm die Datenbasis ab. Dennoch reduzierten sich die $U(P)/a$ besonders stark bei den sehr kurzen und sehr langen Anordnungen. In diesem Zusammenhang sei auf die normierte Betrachtung mittels Unfallkenngrößen in Kapitel 10 verwiesen.

Strecken mit vorhandenen Parkständen ($S=52$) wiesen höhere Unfallzahlen auf als im Konterpart, waren aber auch mit einer größeren Streckenbasis belegt. Auf Strecken mit Parkständen sanken die $U(P)/a$ um 23,9 %. Sofern keine Parkstände vorhanden waren ($S=32$) reduzierten sich die $U(P)/a$ um 59,2 %.

Mittlere KP-Dichten $q \in]5; 10]$ KP/km wiesen den höchsten nominellen Rückgang von 12,5 $U(P)/a$ auf (-35,4 %) auf, gefolgt von geringen KP-Dichten $q \in]0; 5]$ KP/km (-5,0 $U(P)/a$ bzw. -57,7 %), Strecken ohne Knotenpunkte $q = 0$ KP/km und Abschnitte mit sehr hoher KP-Dichte $q \in]10; 23]$ KP/km sanken beide marginal um etwa 0,3 $U(P)/a$.

Strecken mit 2 Richtungsfahstreifen ($S=12$) wiesen etwas höhere Unfallzahlen vor als im Konterpart ($S=72$). Das markante Unfallgeschehen auf Strecken mit 2 Richtungsfahstreifen ist dabei neben dem Verkehrsaufkommen und den damit einhergehenden Unfällen auch durch einen deutlich höheren Anteil unbefristeter Anordnungen bedingt. Bei einem Richtungsfahstreifen sanken die $U(P)/a$ um 37,8 % von 26,0 $U(P)/a$ auf 16,2 $U(P)/a$. Bei 2 Richtungsfahstreifen war der Rückgang etwas niedriger (-26,6 % von 31,3 $U(P)/a$ auf 23,0 $U(P)/a$).

Auf Strecken mit Straßenbahnen im Mischverkehr ($S=18$) wurden deutlich weniger Unfälle mit Personenschaden verzeichnet als im Konterpart ($S=66$), jedoch war die Streckendatenbasis auch deutlich geringer. Der prozentuale Rückgang bei vorhandenen Straßenbahnen im Mischverkehr war etwas stärker (-35,7 % bzw. von 9,3 $U(P)/a$ auf 6,0 $U(P)/a$) als im Konterpart (-30,9 % bzw. von 48,0 $U(P)/a$ auf 33,2 $U(P)/a$).

Strecken mit gemischter Seitenraumnutzung ($S=38$) wiesen deutlich mehr Unfälle (-26,9 % von vorher 44,7 $U(P)/a$ zu nachher 32,7 $U(P)/a$) als Strecken mit reiner Wohnnutzung ($S=34$) auf, dort war der prozentuale Rückgang jedoch etwas stärker ausgeprägt (-43,1 % von vorher 9,7 $U(P)/a$ zu nachher 5,5 $U(P)/a$). Sonstige Nutzungen (z. B. anbau-frei/Grünanlage oder ausschließlich Gewerbe/öffentliche Einrichtung) verzeichneten zwar den prozentual stärksten Rückgang (-66,7 % von 3,0 $U(P)/a$ auf 1,0 $U(P)/a$), jedoch lag die Unfallzahl bereits vorher auf einem niedrigen Niveau.

Das Teilkollektiv des Anordnungsgrundes „Emissionen“ ($S=20$) verzeichnete die höchsten Unfallzahlen mit einem Rückgang von 35,3 $U(P)/a$ auf 25,3 $U(P)/a$ (-28,4 %). Strecken mit T30 aufgrund von „Verkehrssicherheit“ ($S=42$) wiesen einen Rückgang der Unfallzahlen von 16,3 $U(P)/a$ auf 11,8 $U(P)/a$ (-27,6 %) vor. Das Teilkollektiv der unbekannten Anordnungsgründe ($S=22$) wies die geringsten Unfälle mit Personenschaden auf, diese sanken um mehr als die Hälfte von 5,7 $U(P)/a$ auf 2,0 $U(P)/a$. Die Unfallzahl auf Strecken mit emissionsbedingtem Tempo 30 ist nachvollziehbar, da es sich oft um stark belastete Straßen handelt und mit dem Verkehrsaufkommen auch ein entsprechendes Unfallgeschehen einhergeht. Anordnungen aus Verkehrssicherheitsgründen sind wiederum oft präventiver Natur, die Strecken weisen auch vorher schon keine bzw. nur wenige Unfälle auf.

10. UNFALLKENNGRÖßEN 42 QUERSCHNITTE

10.1 Unfalldichten und Unfallraten

Basierend auf den Unfalldaten und den Vor-Ort-Erhebungen der Verkehrsmengen wurden Unfallkenngrößen für die Strecken ermittelt. Unfallkenngrößen ermöglichen es, Unfallbelastungen verschiedener Teile des Straßennetzes miteinander zu vergleichen, indem sie das Unfallgeschehen auf einen gemeinsamen Maßstab stellen. Unfalldichten (UD) geben die Anzahl der Unfälle an, die in einem bestimmten Zeitraum (hier pro 12 Monate) auf eine Länge von 1 km Straße entfallen.

Die Unfallrate (UR) beschreibt die Anzahl der Unfälle, die auf eine Fahrleistung von einer Million Kfz-Kilometern in einem bestimmten Straßenbereich entstehen. Unfallraten sind von Bedeutung, um einschätzen zu können, inwieweit eine beobachtete Veränderung der Unfallbelastung durch veränderte Verkehrsmengen bedingt ist. Für die Unfallratenberechnung wurden Faktoren ermittelt, um die eigenen Verkehrserhebungen aus den Jahren 2023 und 2024 pro Jahr zurückzurechnen (bis zum Jahr des Beginns des Vorherzeitraums). Zur Ermittlung der Faktoren wurden städtische Dauerzählstellen direkt vor oder nach den Untersuchungsstrecken identifiziert und jahresweise ausgewertet. Insgesamt konnten 9 Dauerzählstellen in 3 Städten genutzt werden.

Die Unfallkenngrößen wurden nur für den Tempo-30-Abschnitt im Vorher-Nachher-Vergleich ausgewertet. In Bezug auf die Werte ist einerseits zu beachten, dass kurze Streckenlängen zu hohen Kenngrößen führen können (z. B. wenn sich auf einer Anordnung von ca. 150 m mehrere Unfälle ereignen). Andererseits ist zu bedenken, dass nur ein Teil des Unfallgeschehens (nur Unfälle in den Stundengruppen des späteren Gültigkeitszeitraums und nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle) in die Kenngrößenbildung eingehen. Die ermittelten Werte sind somit nur sehr begrenzt mit denen anderer Untersuchungen vergleichbar.

Es wird lediglich eine Nachkommastelle ausgegeben, in die Berechnung flossen jedoch alle existierenden Nachkommastellen ein. In den nachfolgenden Abschnitten werden mitunter nur einige markante Kennwerte und Entwicklungen angesprochen, weitere Kennwerte der Streckengesamtheit und verschiedener Teilkollektive können der Zusammenstellung in Anhang 17.7 entnommen werden. Im selben Anhang finden sich zudem Unfalldichten und Unfallraten, die sich lediglich auf schwere bzw. leichte Unfälle beziehen.

10.1.1 Allgemeine Entwicklung

Die Unfalldichten pro Jahr der 84 Strecken sanken im Median, arithmetischen Mittel und im 3. Quartil (siehe Tabelle 25). Der Minimalwert sowie die Werte des 1. Quartils lagen sowohl im Vorher- als auch Nachherzeitraum bei 0,0 U(P)/(km•a). Lediglich der Maximalwert (ein Ausreißer mit 18,2 U(P)/(km•a)) lag höher als im zeitlichen Vorherbereich (14,7 U(P)/(km•a)). Dabei handelte es sich um eine sehr kurze T30-Anordnung (100 m) mit sehr geringen Verkehrsmengen. Summa summarum sanken die Unfalldichten mit der Einführung von Tempo 30 für die beiden Mittelwerte (Median und arithmetische Mittel) sowie im 3. Quartil.

Eine ähnliche Entwicklung wie bei den Unfalldichten zeigten auch die Unfallraten. Während der Median vor der T30-Einführung noch bei 0,5 U(P)/(10⁶•Kfz•km) lag, wies die mittlere Strecke im Nachher-Zeitraum kein untersuchungsrelevantes Unfallgeschehen mehr auf. Das arithmetische Mittel war aufgrund von Ausreißerstrecken etwas näher am Vorherwert (1,0 U(P)/(10⁶•Kfz•km) vorher, 0,8 U(P)/(10⁶•Kfz•km) nachher). Das 3. Quartil sank um 14,9 %, der Maximalwert um 11,8 %.

Statistische Kenngröße	Unfalldichte vorher (S=84) [U(P)/(km•a)]	Unfalldichte nachher (S=84) [U(P)/(km•a)]		Unfallrate vorher (S=80) [U(P)/(10 ⁶ •Kfz•km)]	Unfallrate nachher (S=80) [U(P)/(10 ⁶ •Kfz•km)]	
Minimalwert	0,0	0,0		0,0	0,0	
1. Quartil	0,0	0,0		0,0	0,0	
Median	0,9	0,0	-100,0 %	0,5	0,0	-100,0 %
Arithmetisches Mittel	2,3	1,6	-32,2 %	1,0	0,8	-18,3 %
3. Quartil	3,3	2,4	-27,1 %	1,4	1,2	-14,9 %
Maximalwert	14,7	18,2	+23,9 %	7,1	6,3	-11,8 %

TABELLE 25: STAT. KENNGRÖßEN DER UD UND UR ÜBER ALLE U(P) IM T30-ABSCHNITT (S=84 BZW. S=80)

Zeitbereich Mo-Fr 07-17h

Bei Betrachtung der Strecken im Zeitraum von 07-17h (überschneidender T30-Zeitraum aller Strecken) zeigte sich, dass im arithmetischen Mittel der Rückgang der Unfalldichte etwas geringer ausfiel als über die gesamten T30-Zeiträume $(-0,4 \text{ [U(P)/(km}\cdot\text{a)]}$ zu $-0,7 \text{ [U(P)/(km}\cdot\text{a)]}$), ebenso wie der Median $(-0,3 \text{ [U(P)/(km}\cdot\text{a)]}$ zu $-0,9 \text{ [U(P)/(km}\cdot\text{a)]}$). Auch die Unfallrate veränderte sich im Median im Zeitbereich 07-17h nur geringfügig $(-0,1 \text{ [U(P)/(km}\cdot\text{a)]})$, über alle Zeitbereiche war der Rückgang mit $-0,5 \text{ [U(P)/(km}\cdot\text{a)]}$ etwas stärker (siehe Tabelle 26).

Statistische Kenngröße	Unfalldichte vorher (S=84) [U(P)/(km·a)]	Unfalldichte nachher (S=84) [U(P)/(km·a)]		Unfallrate vorher (S=80) [U(P)/(10 ⁶ ·Kfz·km)]	Unfallrate nachher (S=80) [U(P)/(10 ⁶ ·Kfz·km)]	
Minimalwert	0,0	0,0		0,0	0,0	
1. Quartil	0,0	0,0		0,0	0,0	
Median	0,3	0,0	-100,0 %	0,1	0,0	-100,0 %
Arithmetisches Mittel	1,5	1,1	-27,5 %	0,6	0,6	-13,1 %
3. Quartil	2,3	1,7	-27,9 %	1,1	0,8	-22,6 %
Maximalwert	9,9	15,1	+53,3 %	6,1	6,3	+3,1 %

TABELLE 26: STAT. KENNGRÖßEN DER UD UND UR (07-17h) ÜBER ALLE U(P) IM T30-ABSCHNITT (S=84 BZW. S=80)

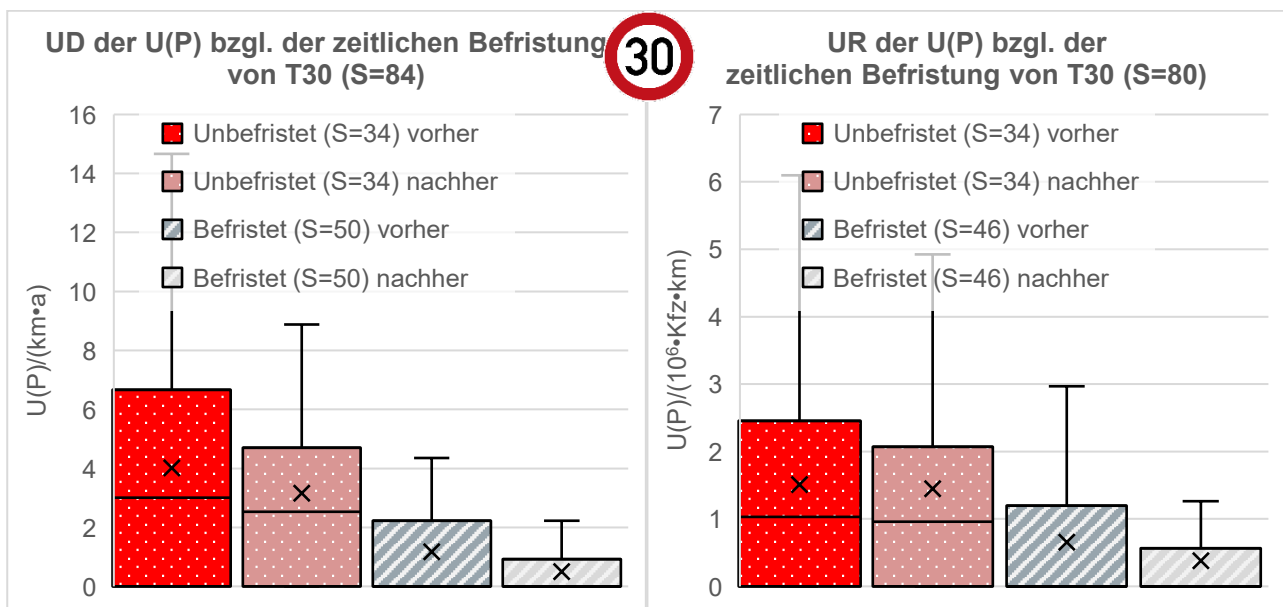
10.1.2 Unfallschwere nach Befristung der Anordnung

Zeitlich unbefristete Strecken

Zeitlich unbefristete T30-Anordnungen (34 Strecken) zeigten einen Rückgang der Unfalldichten im Median von $3,0 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $2,5 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ und im arithmetischen Mittel von $4,0 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $3,2 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$. Auf demselben Niveau blieb der UR_{Median} , der UR_{MW} sank geringfügig von $1,5 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $1,4 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$.

Zeitlich befristete Strecken

Strecken mit zeitlich befristeten Anordnungen waren bereits im Vorher-Zeitraum bei beiden Unfallkenngrößen im Median bei 0,0 (siehe Abbildung 56). Das arithmetische Mittel der UD sank um mehr als die Hälfte von $1,2 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $0,5 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$, das der UR von $0,7 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $0,4 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$.



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten zudem einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt.

ABBILDUNG 56: UD UND UR DER U(P) DER T30-ZEITBEREICHE

10.1.3 UD und UR, Teilkollektiv – Parkstände

An Strecken mit Parkständen blieb der Median der Unfalldichte und Unfallrate sowie das arithmetische Mittel der UR auf einem ähnlichen Niveau. Das arithmetische Mittel der Unfalldichte sank von $2,6 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $2,0 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$.

An Strecken ohne Parkstände sanken alle statistischen Kenngrößen (ausgenommen der Minima und Q1, da diese bereits bei 0,0 lagen) sowohl bei den Unfalldichten als auch -raten. Die Mediane beider Unfallkenngrößen verzeichneten so z. B. einen Rückgang von $0,8 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ bzw. $0,5 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf 0,0. Auch die Mittelwerte der beiden UKG reduzierten sich von $1,9 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $0,9 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ bzw. von $1,0 \text{ U(P)/(Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $0,6 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$.

10.1.4 UD und UR, Teilkollektiv – Mitteltrennung

Bei Strecken mit Mitteltrennung war der Rückgang des arithmetischen Mittels der Unfalldichte etwas stärker ausgeprägt (von $6,3 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $4,5 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$) als an Strecken ohne Mitteltrennung (von $1,5 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $1,0 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$). Der UR_{MW} sank bei vorhandener Mitteltrennung von $1,3 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $0,9 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$, im Konterpart von $1,0 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $0,8 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$. Der $\text{UD}_{\text{Median}}$ und $\text{UR}_{\text{Median}}$ lag bei Abschnitten ohne Mitteltrennung bereits bei 0,0. Im Konterpart sank der $\text{UD}_{\text{Median}}$ deutlich von $5,6 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $3,3 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ und im $\text{UR}_{\text{Median}}$ von $1,2 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $0,8 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$.

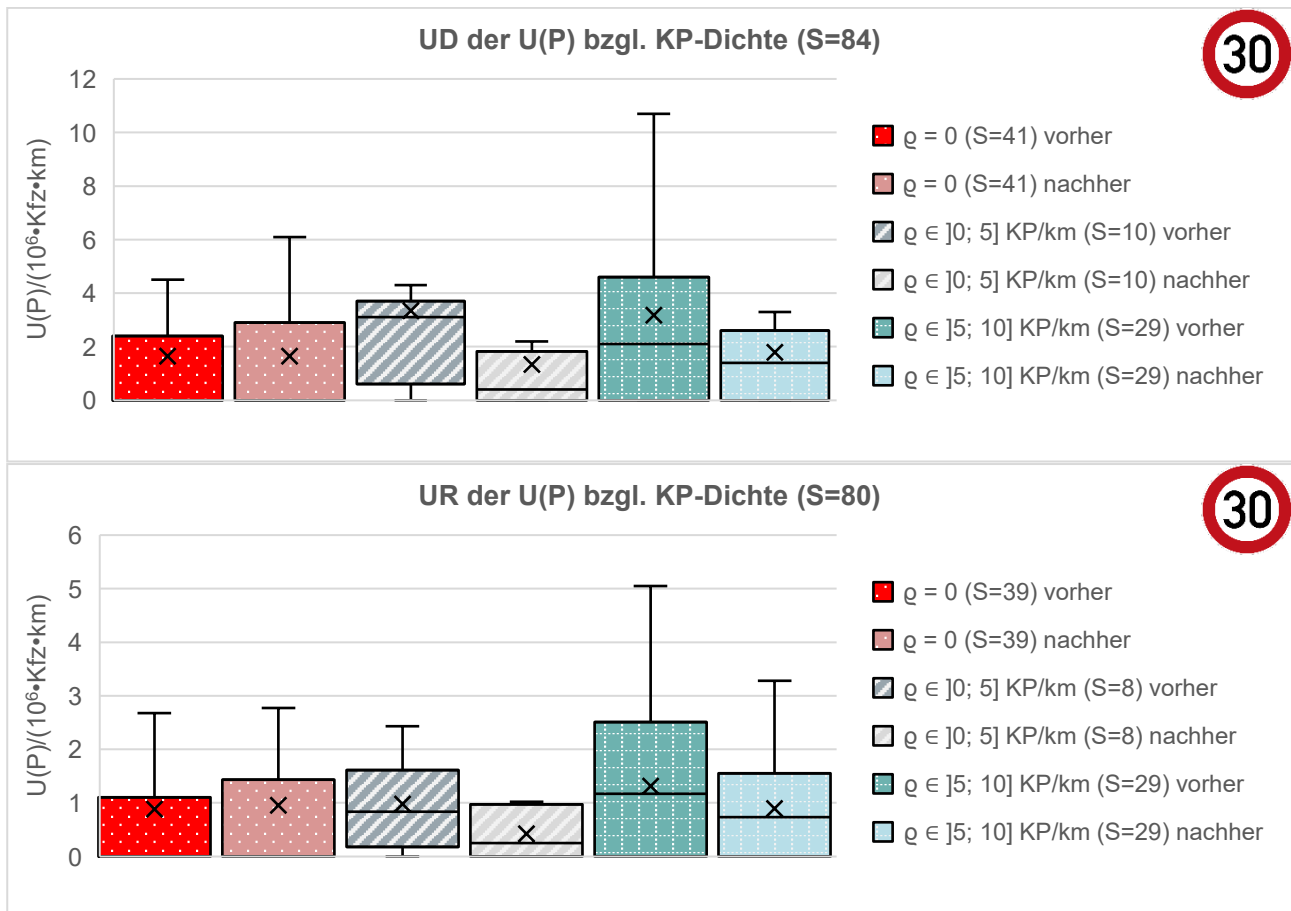
10.1.5 UD und UR, Teilkollektiv – KP-Dichte

Die Strecken ohne Knotenpunkte (41 Strecken bei der UD, 39 Strecken bei der UR) wiesen bereits im Minimum, Q1 und Median eine Unfalldichte und Unfallrate von 0,0 auf. Das arithmetische Mittel beider Kenngrößen lag bereits auf einem niedrigen Niveau und veränderte sich kaum.

Die Strecken (10 bei der UD, 8 bei der UR) mit einer geringen KP-Dichte von $q \in]0; 5]$ KP/km zeigten einen deutlichen Rückgang der Unfalldichten im Median (von $3,1 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $0,4 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$) und im arithmetischen Mittel (von $3,3 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $1,3 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$). Die Unfallraten beider Kenngrößen waren bereits im Vorherzeitraum eher niedrig (Median: $0,8 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$, arithmetisches Mittel: $1,0 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$), sanken jedoch ebenfalls (siehe Abbildung 57).

Strecken (29 bei der UD und UR) mit mittlerer Knotenpunktdichte ($q \in]5; 10]$ KP/km) wiesen ebenfalls über beide Unfallkenngrößen Rückgänge der statistischen Kenngrößen auf. Der Median der UD reduzierte sich von $2,1 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $1,4 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$, das arithmetische Mittel sank etwas stärker von $3,2 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $1,8 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$. Auch die Unfallrate zeigte Rückgänge im Median von $1,2 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $0,7 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ sowie im UR_{MW} von $1,3 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $0,9 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$.

Im letzten Teilkollektiv der hohen Knotenpunktdichten ($q \in]10; 23]$ KP/km) waren nur 4 Strecken (UD und UR) vorhanden. Die Berechnung aller statistischen Kenngrößen und die Abbildung eines Box-Plots für die geringe Datengrundlage ist nicht sinnvoll. Es waren bei beiden Unfallkenngrößen keine Veränderungen der Minima zu verzeichnen (bereits bei 0,0). Das arithmetische Mittel sank leicht (z. B. bei der Unfalldichte von vorher $0,6 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $0,0 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$), der Maximalwert etwas deutlicher (siehe Anhang 17.7) von $2,5 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $0,0 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ sowie von $1,3 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $0,0 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$.



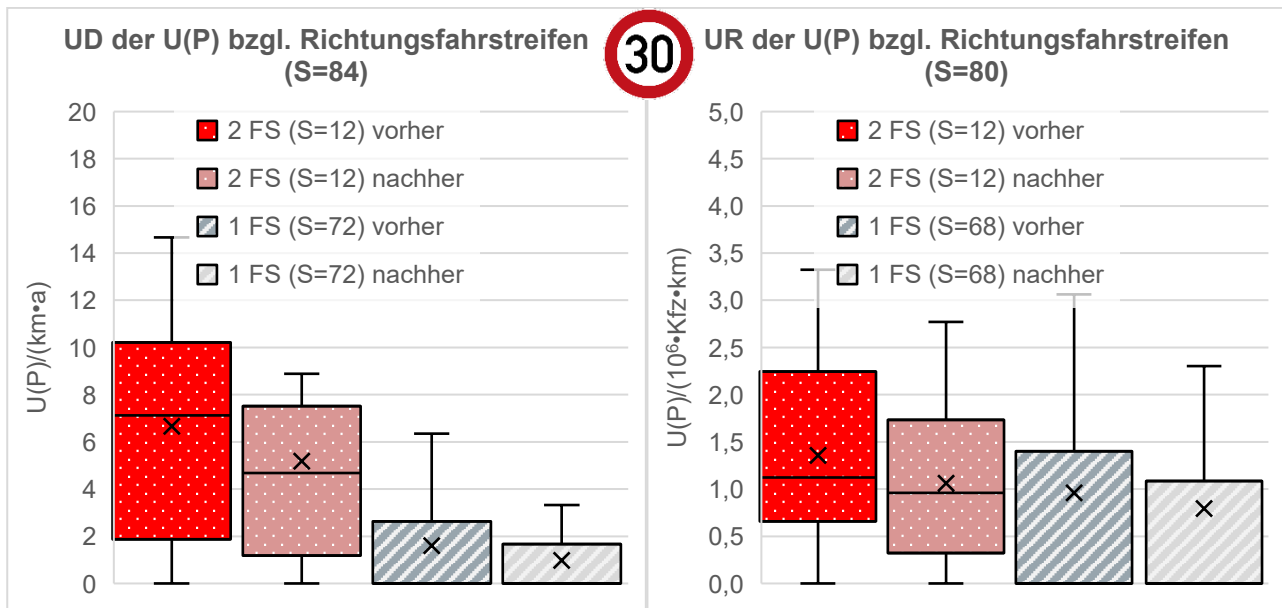
Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten zudem einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt. Die 4 Strecken mit $q \in [10; 23]$ KP/km werden aufgrund der geringen Stichprobe nicht angezeigt.

ABBILDUNG 57: UD UND UR DER U(P) JE KP-DICHTE-INTERVALL

10.1.6 UD und UR, Teilkollektiv – Richtungsfahrstreifen

Das Streckenteilkollektiv mit einem Richtungsfahrstreifen wies im Median beider Unfallkenngrößen vorher wie nachher Werte von 0,0 auf. Der Rückgang des arithmetischen Mittels bei der UD (-39,1 %) von 1,6 U(P)/(km·a) auf 1,0 U(P)/(km·a) fiel etwas stärker aus als bei der Unfallrate (-17,4 %) von 1,0 U(P)/(10⁶·Kfz·km) auf 0,8 U(P)/(10⁶·Kfz·km) (siehe Abbildung 58).

An Strecken mit 2 Fahrstreifen pro Richtung sank der Median der Unfalldichte stärker (-34,2 %) als beim arithmetischen Mittel (-22,3 %). Bezüglich der Unfallrate blieb der Median auf einem ähnlichen Niveau, der Mittelwert sank um 21,7 % von 1,4 U(P)/(10⁶·Kfz·km) auf 1,1 U(P)/(10⁶·Kfz·km).

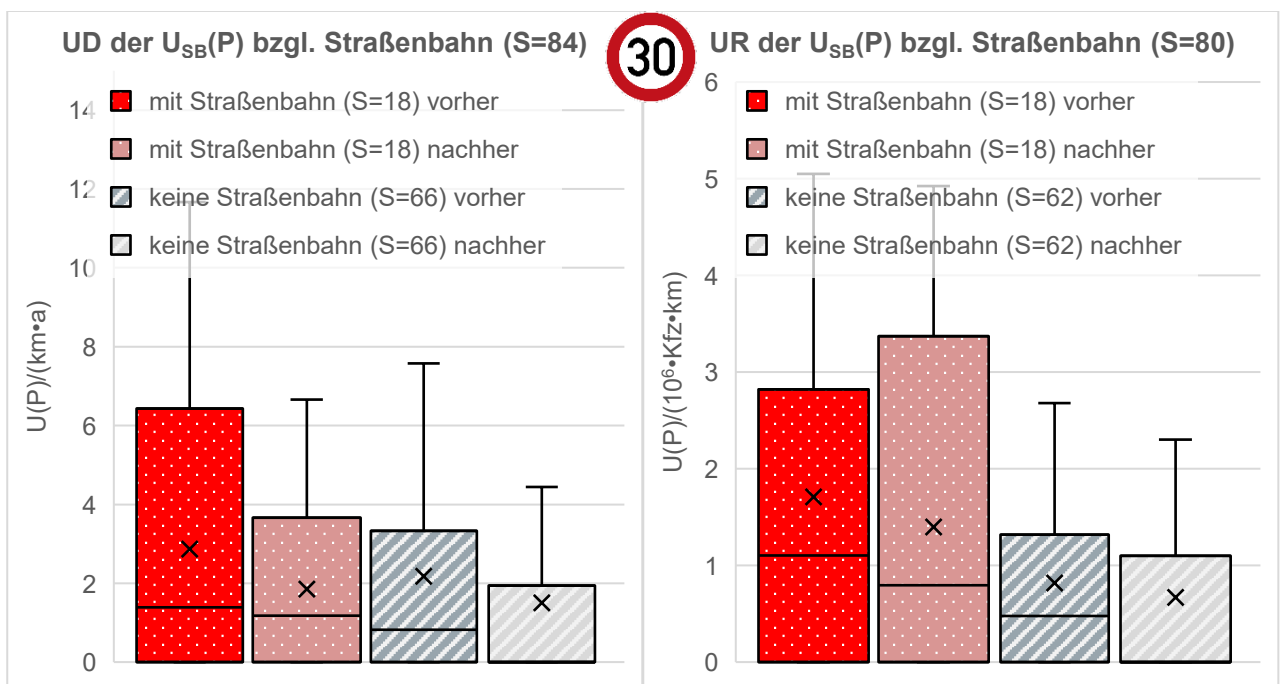


Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten zudem einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt.

ABBILDUNG 58: UD UND UR DER U(P) JE ANZAHL RICHTUNGSFAHRSTREIFEN

10.1.7 UD und UR, Teilkollektiv – Straßenbahn im Mischverkehr

Der Median der Unfalldichte bei Strecken mit vorhandener Straßenbahn im Mischverkehr sank leicht um 15,1 %, bei der Unfallrate nominell ähnlich, prozentual hingegen etwas stärker (-27,8 %). Der UD_{MW} reduzierte sich um 35,4 %, der UR_{MW} um 18,2 % (siehe Abbildung 59). Bei Strecken ohne Straßenbahnen im Mischverkehr sank der Median der Unfalldichte und Unfallrate um 100 % (von ursprünglich 0,8 U(P)/(km·a) bzw. 0,5 U(P)/(10⁶·Kfz·km) auf 0,0). Der UD_{MW} sank mit 31,1 % etwas stärker als bei der Unfallrate (-18,3 %).



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten zudem einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt.

ABBILDUNG 59: UD UND UR DER U(P) JE V_{85} -INTERVALL

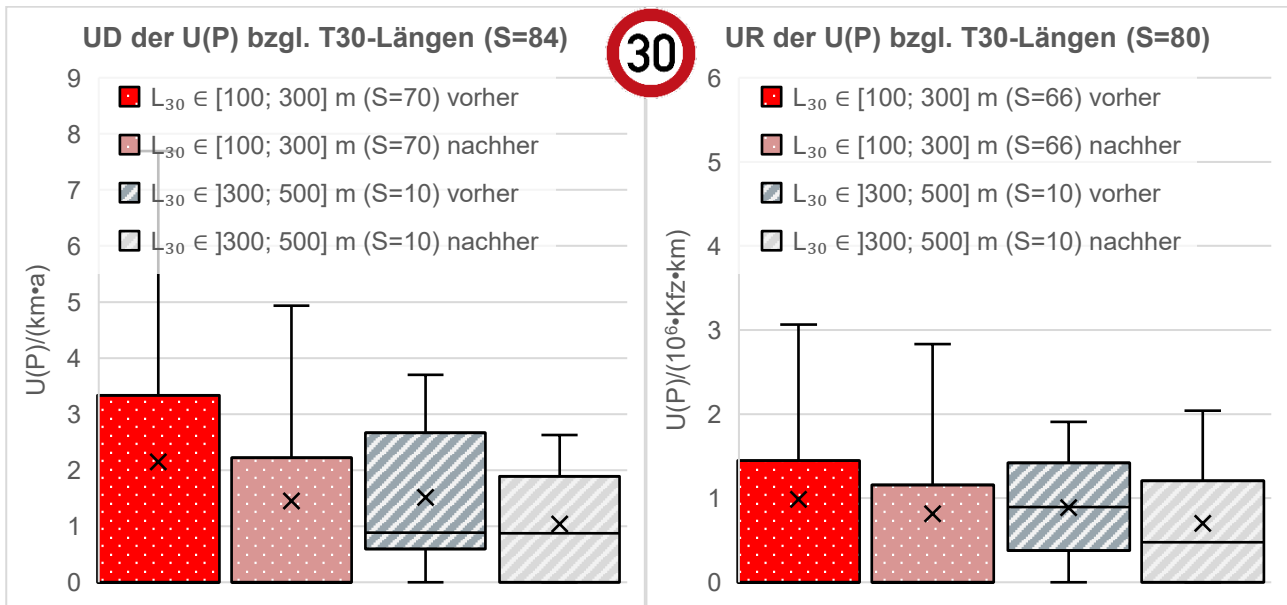
10.1.8 UD und UR, Teilkollektiv – T30-Länge

Die Strecken wurden im Folgenden nach den T30-Längen kategorisiert. Der Großteil der Strecken ($S=70$) waren im Bereich $L_{30} \in [100; 300]$ m, insofern waren die einzelnen Unterkategorien nur bedingt miteinander vergleichbar.

Streckenarrangements im Intervall $L_{30} \in [100; 300]$ m zeigten eine Reduktion des arithmetischen Mittels beider Unfallkenngrößen, der UD_{MW} sank um knapp ein Drittel von $2,1 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $1,5 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$, der UR_{MW} reduzierte sich um 17,3 % von $1,0 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $0,8 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$, jedoch lag dieser Wert bereits niedrig (siehe Abbildung 60). Die Mediane beider Unfallkenngrößen lagen bereits bei 0,0.

Bei Streckenlängen von $L_{30} \in [300; 500]$ m fielen die Unterschiede bei den Unfalldichten deutlich geringer aus. Der Median der Unfalldichte blieb gleich, das arithmetische Mittel sank um ein Drittel von $1,5 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $1,0 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$. Bezüglich der Unfallraten verringerte sich der Median um 46,6 % von $0,9 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $0,5 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$, der UR_{MW} sank um 21,0 % von $0,9 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $0,7 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$.

Am höchsten waren die Rückgänge im letzten Längenbereich von $L_{30} \in [500; 750]$ m, jedoch beinhaltete dieser auch die geringste Datenbasis mit nur 4 Strecken. Die Ausgabe aller statistischer Kenngrößen und eines Box-Plots sind bei dieser Datengrundlage nicht zielführend. Das arithmetische Mittel der Unfalldichte sank von $7,5 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $5,1 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$, bei der Unfallrate wurde ein Rückgang von $1,9 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $1,4 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ registriert.



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten zudem einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt. Die Ausgabe stat. Kenngrößen der Streckenlängen $L_{30} \in [500; 750]$ m wurde aufgrund der geringen Datenbasis unterlassen.

ABBILDUNG 60: UD UND UR DER U(P) JE T30-LÄNGENINTERVALL

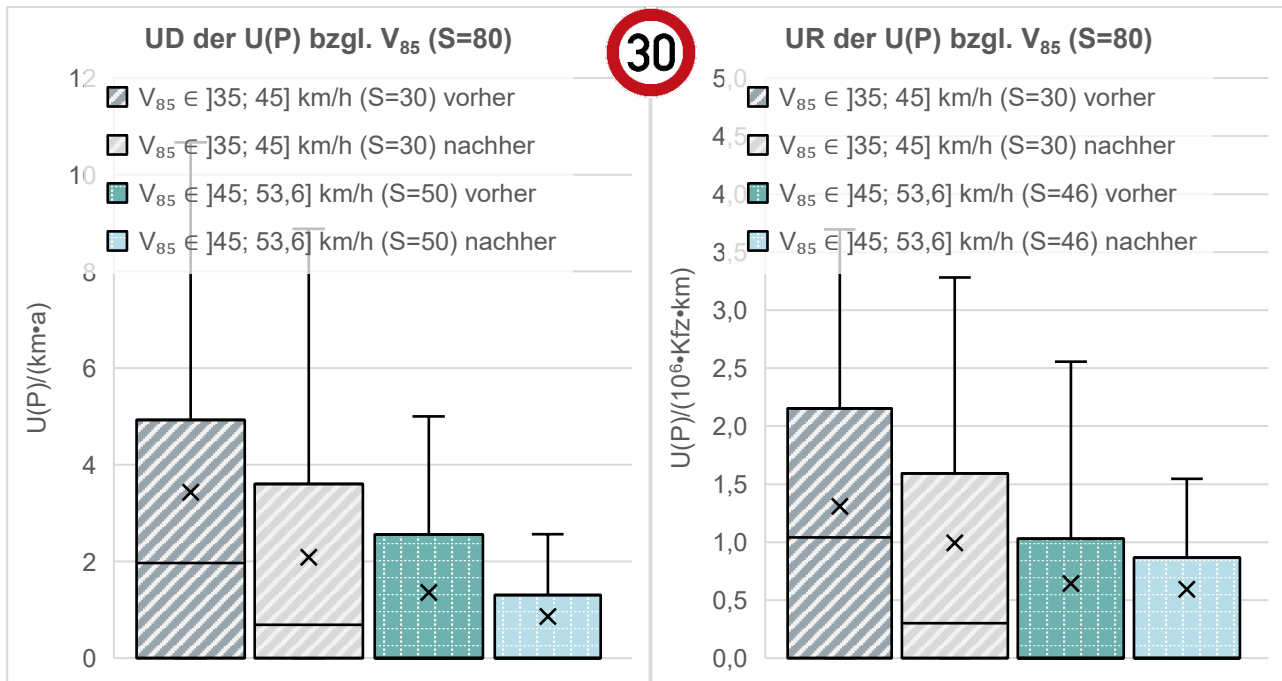
10.1.9 UD und UR, Geschwindigkeit (V_{85} im Nachher-Zeitraum aus FCD)

Das Teilkollektiv der $V_{85} \in [28,2; 35]$ km/h im Nachher-Zeitraum betrug nur 4 Strecken. Die Berechnung aller statistischen Kenngrößen und die Abbildung eines Box-Plots für die geringe Datengrundlage ist nicht sinnvoll. Das Minimum der Unfalldichte blieb auf demselben Niveau (vorher wie nachher $2,6 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$), das arithmetische Mittel stieg leicht an um 9,4 % (von $6,1 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $6,6$). Dies ist unter anderem auf den Maximalwert zurückzuführen, der von $7,7 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $18,2 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ stieg. Bezüglich der Unfallraten blieb der Minimalwert auf einem ähnlichen Niveau ($1,1$ bzw. $0,9 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$), das arithmetische Mittel sank um 26,2 % (von $3,2 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $2,3 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$), der Maximalwert sank um knapp die Hälfte ($7,1 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$ auf $3,6 \text{ U(P)/(10}^6\cdot\text{Kfz}\cdot\text{km)}$).

Der Geschwindigkeitsbereich $V_{85} \in [35; 45]$ km/h nach Anordnung deckte ein deutlich größeres Streckenpensum ab ($S=30$) und wies Reduktionen der Unfalldichten und Unfallraten auf (siehe Abbildung 61). Der Median der Unfalldichte sank um knapp zwei Drittel von $2,0 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$ auf $0,7 \text{ U(P)/(km}\cdot\text{a)}$, der UR_{Median} um 71,1 % von

1,0 U(P)/(10⁶•Kfz•km) auf 0,3 U(P)/(10⁶•Kfz•km). Die arithmetischen Mittel reduzierten sich etwas weniger, bei der UD um 39,1 % von 3,4 U(P)/(km•a) auf 2,1 U(P)/(km•a), bei der UR um 24,0 % von 1,3 U(P)/(10⁶•Kfz•km) auf 1,0 U(P)/(10⁶•Kfz•km).

Im höchsten Geschwindigkeitsintervall $V_{85} \in [45; 53,6]$ km/h nach Anordnung waren die Mediane beider Unfallkenngrößen bei 0,0 und wiesen keine Veränderung auf. Der UD_{MW} sank von 1,4 U(P)/(km•a) auf 0,9 U(P)/(km•a), der UR_{MW} blieb unverändert bei 0,6 U(P)/(10⁶•Kfz•km).



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten zudem einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. Die Ausgabe statistischer Kenngrößen der FCD- V_{85} im Nachher-Zeitraum ($V_{85} \in [28,2; 35]$ km/h) wurde aufgrund der geringen Datenbasis unterlassen. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt.

ABBILDUNG 61: UD UND UR DER U(P) JE V_{85} -INTERVALL

10.1.10 UD und UR, Seitenraumnutzung

Während die Nutzungen „Gemischt“ und „Wohnen“ im Seitenraum ähnlich häufig vorkommen, sind sonstige Seitenraumnutzungen (z. B. anbaufrei/Grünanlage oder ausschließlich Gewerbe/öffentliche Einrichtung) seltener. Die Unfalldichten und -raten liegen dabei bei Mischnutzung auf deutlich höherem Niveau (siehe Abbildung 62).

Wohnnutzung

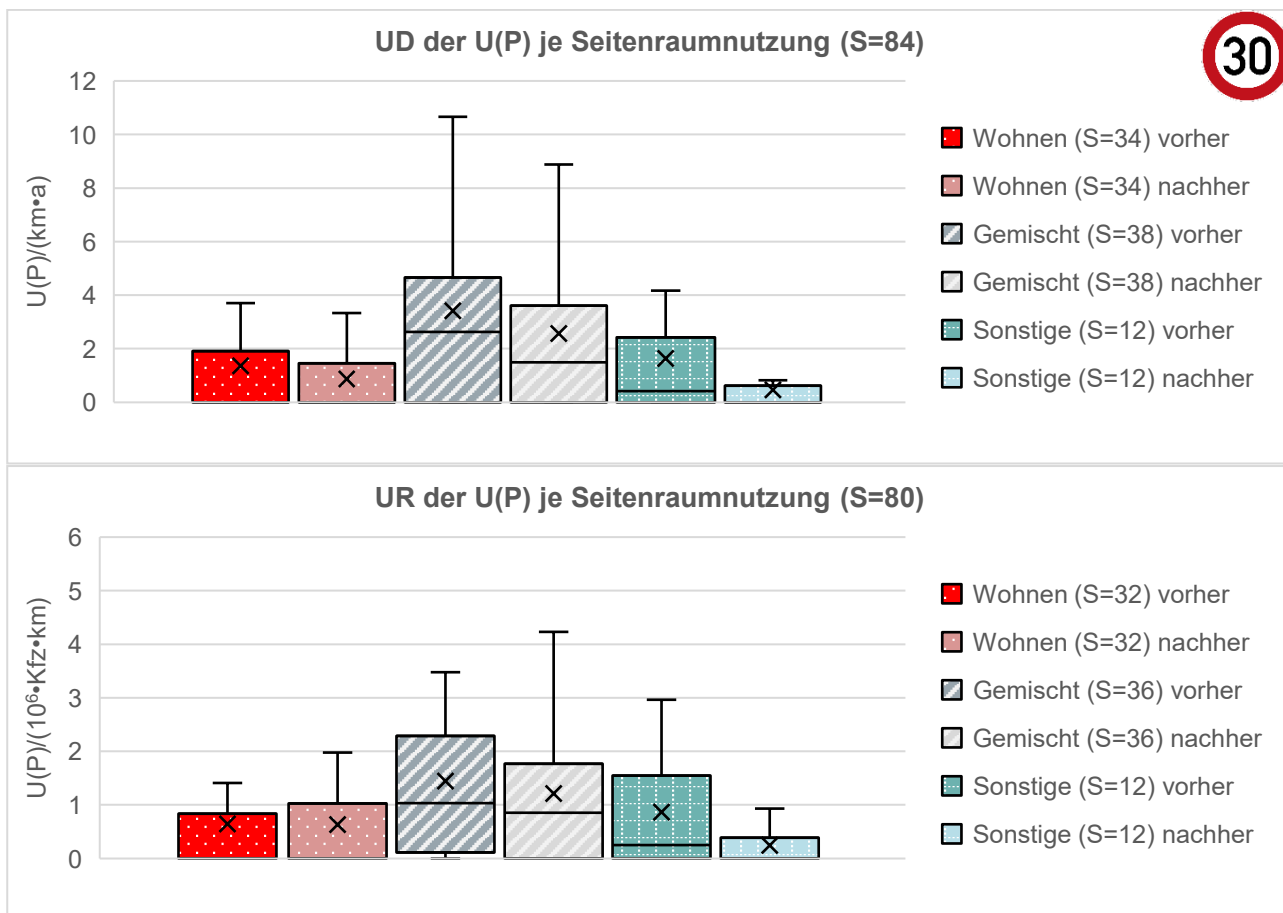
Der Median der Unfalldichte und Unfallrate lag bereits bei 0,0 und wies keine Änderung auf. Der UD_{MW} sank um 36,0 % von 1,4 U(P)/(km•a) auf 0,9 U(P)/(km•a), bezüglich der Unfallrate blieb der Wert auf demselben niedrigen Niveau von 0,6 U(P)/(10⁶•Kfz•km).

Mischnutzung

Der UD_{Median} nahm am stärksten bei gemischter Nutzung ab mit einem Rückgang von 43,3 % bzw. von 2,6 U(P)/(km•a) auf 1,5 U(P)/(km•a). Bei der Unfallrate blieb der Median auf einem ähnlichen Niveau. Das arithmetische Mittel der Unfalldichte wies ebenfalls einen Rückgang von 25,0 % auf bzw. von 3,4 U(P)/(km•a) auf 2,6 U(P)/(km•a). Der UR_{MW} sank leicht um 16,3 % von 1,4 U(P)/(10⁶•Kfz•km) auf 1,2 U(P)/(10⁶•Kfz•km).

Sonstige Nutzung

Der Median der Unfalldichte und Unfallrate lag bereits im Vorherzeitraum sehr niedrig und reduzierte sich auf 0,0. Der UD_{MW} sank deutlich um 71,4 % von 1,6 U(P)/(km•a) auf 0,5 U(P)/(km•a), bei der Unfallrate war ein ähnlich starker prozentualer Rückgang (-72,1 %) zu entnehmen (von 0,9 U(P)/(10⁶•Kfz•km) auf 0,2 U(P)/(10⁶•Kfz•km)).



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten zudem einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt.

ABBILDUNG 62: UD UND UR DER U(P) JE SEITENRAUMNUTZUNG

10.1.11 UD und UR, Anordnungsgründe von T30

Verkehrssicherheit (42 Strecken)

Im Median sanken die Unfalldichten (siehe Abbildung 63) von 0,8 U(P)/(km•a) auf 0,0 U(P)/(km•a), im arithmetischen Mittel war der nominelle Rückgang etwas geringer (-30,1 %) von 1,5 U(P)/(km•a) auf 1,1 U(P)/(km•a). Bezüglich der UR (40 Strecken) verringerte sich der Median von 0,6 U(P)/(10⁶•Kfz•km) auf 0,0 U(P)/(10⁶•Kfz•km), das arithmetische Mittel sank leicht (-11,7 % von 1,1 U(P)/(10⁶•Kfz•km) auf 0,9 U(P)/(10⁶•Kfz•km).

Emissionen (Lärm (12 Strecken) und Luftverschmutzung (8 Strecken))

Der UD_{Median} sank um 53,0 % von 3,9 U(P)/(km•a) zu 1,9 U(P)/(km•a), das arithmetische Mittel um 26,0 % von 5,1 U(P)/(km•a) zu 3,8 U(P)/(km•a). Bzgl. der UR blieb der Median (+6,3 %) und das arithmetische Mittel (-8,8 %) auf einem ähnlichen Niveau.

Unbekannt (22 Strecken)

An Strecken ohne bekanntem Anordnungsgrund blieb der Median beider Unfallkenngrößen bei 0,0. Der UD-MW wies eine Verringerung von etwa 55,5 % vor (von 1,4 U(P)/(km•a) zu 0,6 U(P)/(km•a)), der UR-MW sank prozentual ähnlich stark von 0,7 U(P)/(10⁶•Kfz•km) auf 0,3 U(P)/(10⁶•Kfz•km), jedoch lagen die Unfallraten bereits auf einem niedrigen Niveau.

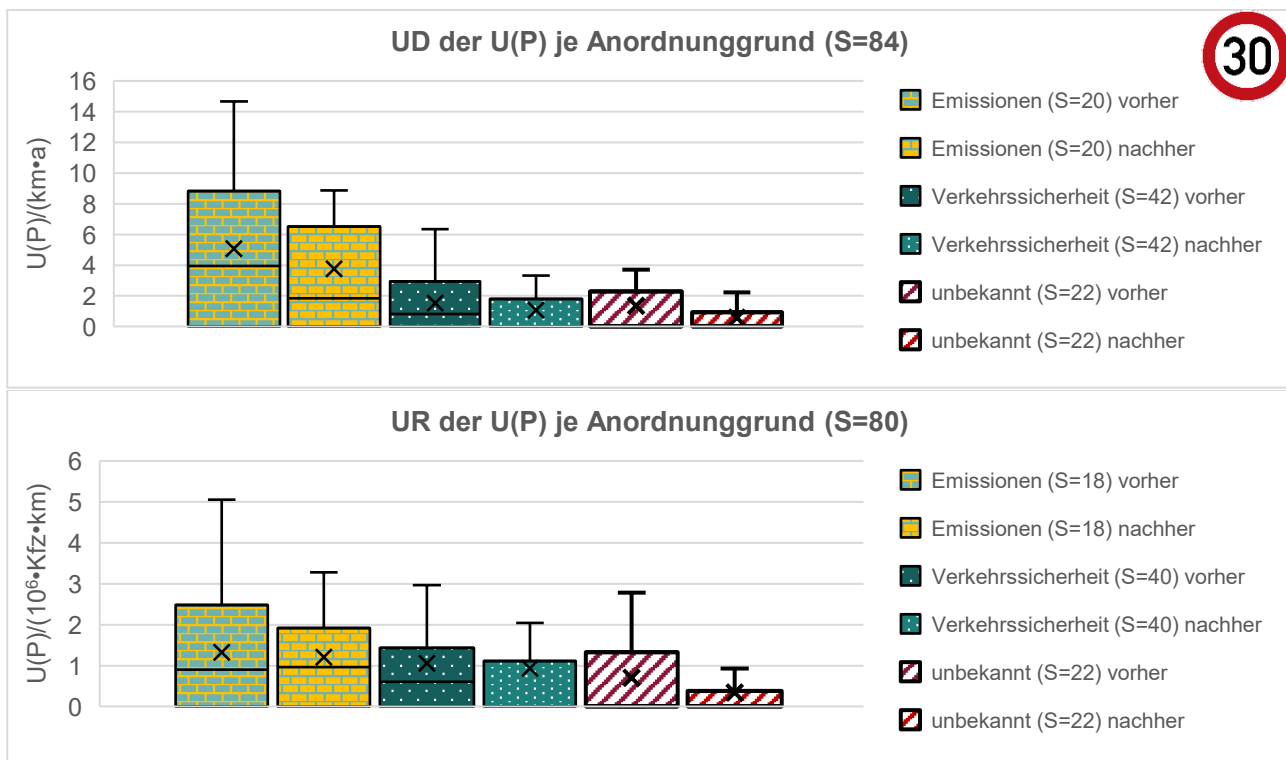


ABBILDUNG 63: UD UND UR DER U(P) JE ANORDNUNGSGRUND

10.2 Unfallkostendichten und Unfallkostenraten

Unfalldichten und -raten ermöglichen zwar den Vergleich verschiedener Kollektive, indem sie das jährliche Unfallgeschehen auf eine bestimmte Länge bzw. Verkehrsleistung beziehen. Sie bilden jedoch keine Veränderungen im Bereich der Unfallschwere ab. Die Unfallkostendichten (UKD) ermitteln für diesen Zweck die jährlichen Unfallkosten in Euro, die durch Straßenverkehrsunfälle auf einem Abschnitt (hier 1 km) verursacht wurden. Die Unfallkostenraten (UKR) ermitteln die Unfallkosten in Euro, die bezogen auf eine Fahrleistung von 1.000 Kfz·km auf einem bestimmten Streckenbereich durch Straßenverkehrsunfälle entstanden. Die folgenden Auswertungen berücksichtigen die Entwicklungen der UKD und UKR, deren Verteilungskennwerte auch im Anhang 17.7 zu entnehmen sind.

Eine einzelne Strecke wurde als „*Extrem-Ausreißer*“ deklariert, da sich aufgrund einer sehr kurzen T30-Länge (100 m), einer sehr geringen Verkehrsstärke (1.452 Kfz/24h zum Erhebungszeitpunkt im Jahr 2023) und eines einzelnen Unfalls mit schwerem Personenschaden im dreijährigen Nachher-Zeitraum eine außerordentlich hohe Unfallkostenrate von 1.088,0 €/ (1.000·Kfz·km) ergab. Im Vergleich zur zweithöchsten vorkommenden UKR von 194,2 €/ (1.000·Kfz·km, einem 3. Quartil von 21,3 €/ (1.000·Kfz·km) und einem Median von 0,0 €/ (1.000·Kfz·km) im Nachher-Zeitraum beeinflusst diese eine Strecke die statistischen Kenngrößen stark. Insofern werden in den folgenden Auswertungen die Ergebnisse sowohl mit als auch ohne den Extrem-Ausreißer betrachtet. Durch den Extrem-Ausreißer werden die Teilkollektive „*Parkstände vorhanden*“, „*Mitteltrennung nicht vorhanden*“, „*q = 0 KP/km*“, „*1 Richtungsfahstreifen*“, „*V₈₅ ∈]35; 45] km/h*“, „*Straßenbahn im Mischverkehr nicht vorhanden*“, „*T30-Länge L₃₀ ∈ [100; 300] m*“, „*Anordnungsgrund Verkehrssicherheit*“, „*unbefristete T30-Anordnung*“ und „*Mischnutzung im Seitenraum*“ beeinflusst.

In Kapitel 10.1 wurde die Strecke nicht ausgeschlossen, da sie auf Grundlage der Formeln für die Unfalldichte und Unfallrate keinen Extrem-Ausreißer darstellt (da beide Werte die Unfallschwere(-entwicklung) nicht abbilden).

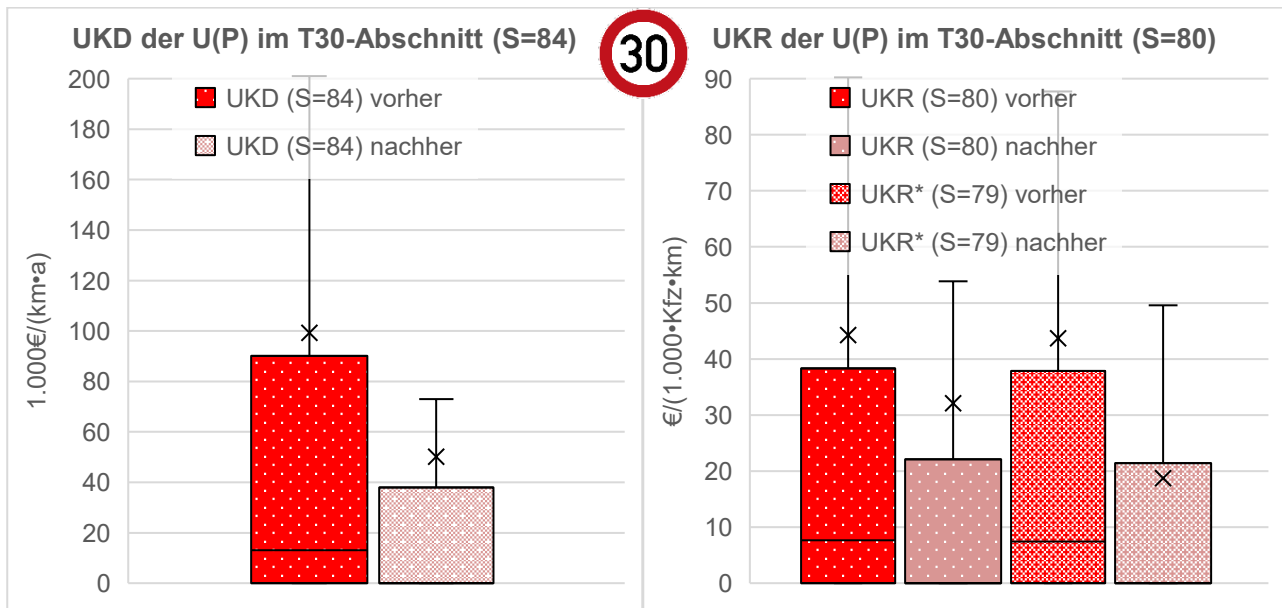
Die in Kapitel 10.2 dargestellten Unfallkostendichten und Unfallkostenraten sind nur eingeschränkt mit den Werten aus Kapitel 8 (Auswertung der 100 QS) vergleichbar. Anders als bei den 100 QS wurden bei der Analyse der 42 bzw. 40 QS die Fahrtrichtungen (Streckenabschnitte) getrennt ausgewertet und die Unfalldaten hinsichtlich ihrer

Abhängigkeit von der Strecken- und Geschwindigkeitsrelevanz gefiltert. Zudem umfassen die 42 Querschnitte auch Strecken, die nicht Teil des 100-QS-Kollektivs waren.

10.2.1 Allgemeine Entwicklung

Die Unfallkostendichte über alle Strecken im T30-Abschnitt sanken im 3. Quartil um 57,9 %, im arithmetischen Mittel um 49,4 % und im Median von um 100,0 % auf 0,0 (siehe Abbildung 64). Bei den Unfallkostenraten reduzierten sich das Q3 um 42,4 % (ohne Extrem-Ausreißer um 43,4 %), das arithmetische Mittel um 27,5 % (ohne Extrem-Ausreißer um 57,1 %) und im Median um 100,0 %.

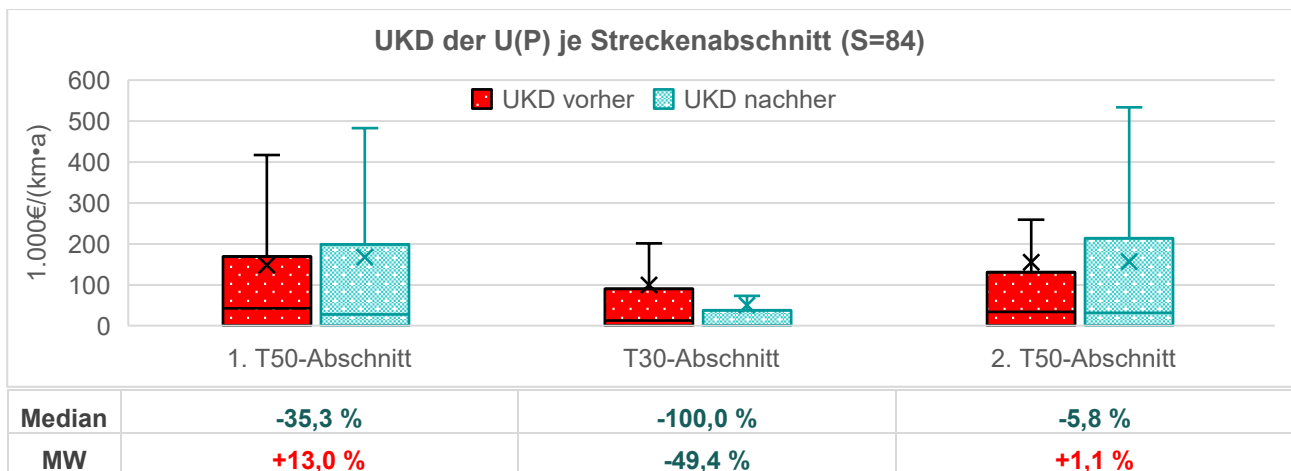
Da einige Strecken hohe Unfallkostendichten und Unfallkostenraten besaßen und 28 Strecken keine relevanten Unfälle im Vorher- oder Nachher-Zeitraum enthielten, lag das arithmetische Mittel außerhalb des 3. Quartils (das arithmetische Mittel war höher als 75,0 % der Daten).



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt. Die statistischen Kenngrößen des Untersuchungskollektivs exklusive der einzelnen Extrem-Ausreißerstrecke sind mit * gekennzeichnet.

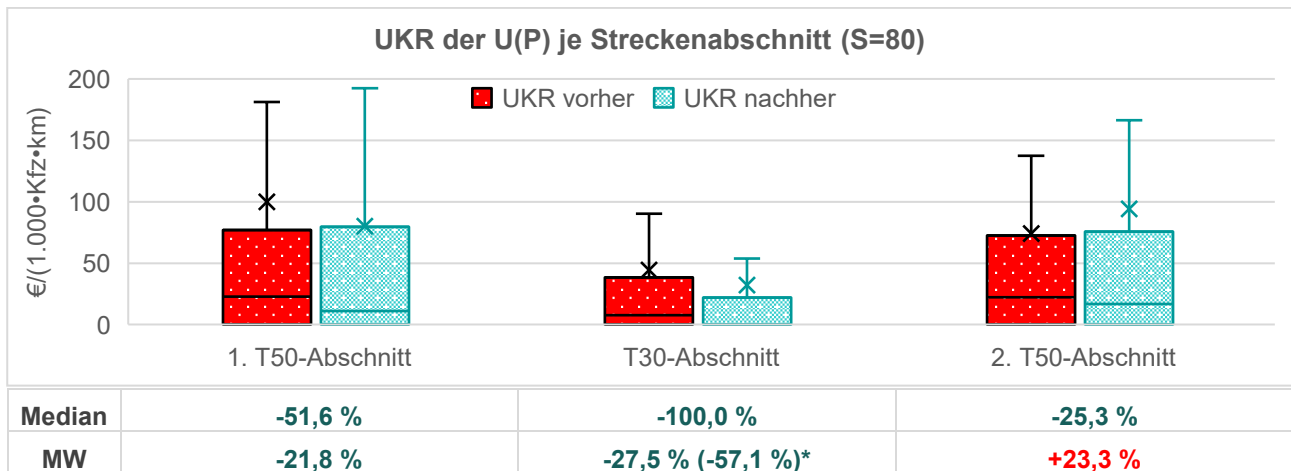
ABBILDUNG 64: UKD UND UKR ÜBER ALLE U(P) IM T30-ABSCHNITT

Die Entwicklungen in den T30-Abschnitten sind umso erwähnenswerter, da sie stärker bzw. teils gegenläufig zu jenen in den angrenzenden T50-Bereichen sind (siehe Abbildung 65 und Abbildung 66).



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt.

ABBILDUNG 65: UKD ÜBER ALLE U(P) JE STRECKENABSCHNITT WÄHREND DER T30-GÜLTIGKEIT



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt. Die statistischen Kenngrößen des Untersuchungskollektivs exklusive der einzelnen Extrem-Ausreißerstrecke sind mit (*) gekennzeichnet.

ABBILDUNG 66: UKR ÜBER ALLE U(P) JE STRECKENABSCHNITT WÄHREND DER T30-GÜLTIGKEIT

Zeitbereich 07-17h

Bei Betrachtung der Strecken im Zeitraum von Mo-Fr 07-17h (überschneidender T30-Zeitraum aller Strecken) zeigte sich, dass im arithmetischen Mittel der Rückgang der Unfallkostendichte bei 40,8 % lag und somit etwas niedriger ausfiel als bei Berücksichtigung der gesamten T30-Gültigkeitszeiträume (-49,4 %, siehe Abbildung 65). Auch der UKR_{MW} fiel im Zeitraum 07-17h mit -11,6 % etwas niedriger aus als der Rückgang von -27,5 % über die gesamten Gültigkeitsbereiche (siehe Abbildung 66).

Die Exklusion der Extrem-Ausreißerstrecke sorgte für teils deutlich stärkere Rückgänge (-53,9 % beim UKR_{MW} oder -62,1 % beim UKR_{Max}).

Der UKD_{Median} und der UKR_{Median} lagen bei der Betrachtung Mo-Fr 07-17h bereits bei 0,0 und wiesen keine Veränderung vor (siehe Tabelle 27).

Statistische Kenngröße	UKD (S=84) vorher [1.000 €/km · a]	UKD (S=84) nachher [1.000 €/km · a]	UKR (S=80) vorher [€/1.000·Kfz·km]	UKR (S=80) nachher [€/1.000·Kfz·km]
Minimalwert	0,0	0,0	0,0	0,0
1. Quartil	0,0	0,0	0,0	0,0
Median	0,0	0,0	0,0	0,0
Arithm. Mittel (MW)	65,7	38,8 (-40,8 %)	31,0 (30,2)*	27,4 (-11,6 %) (13,9)* (-53,9 %)*
3. Quartil	36,3	25,6 (-29,3 %)	19,6 (19,1)*	12,6 (-35,8 %) (12,6)* (-34,0 %)*
Maximalwert	887,2	703,5 (-20,7 %)	513,2 (513,2)*	1088,0 (+112,0 %) (194,2)* (-62,1 %)*

Die Entwicklungen im Untersuchungskollektiv exklusive der einzelnen Extrem-Ausreißerstrecke sind mit (*) gekennzeichnet.

TABELLE 27: STAT. KENNGRÖßEN DER UKD UND UKR (07-17h) ÜBER ALLE U(P) IM T30-ABSCHNITT

10.2.2 Unfallschwere nach Befristung der Anordnung

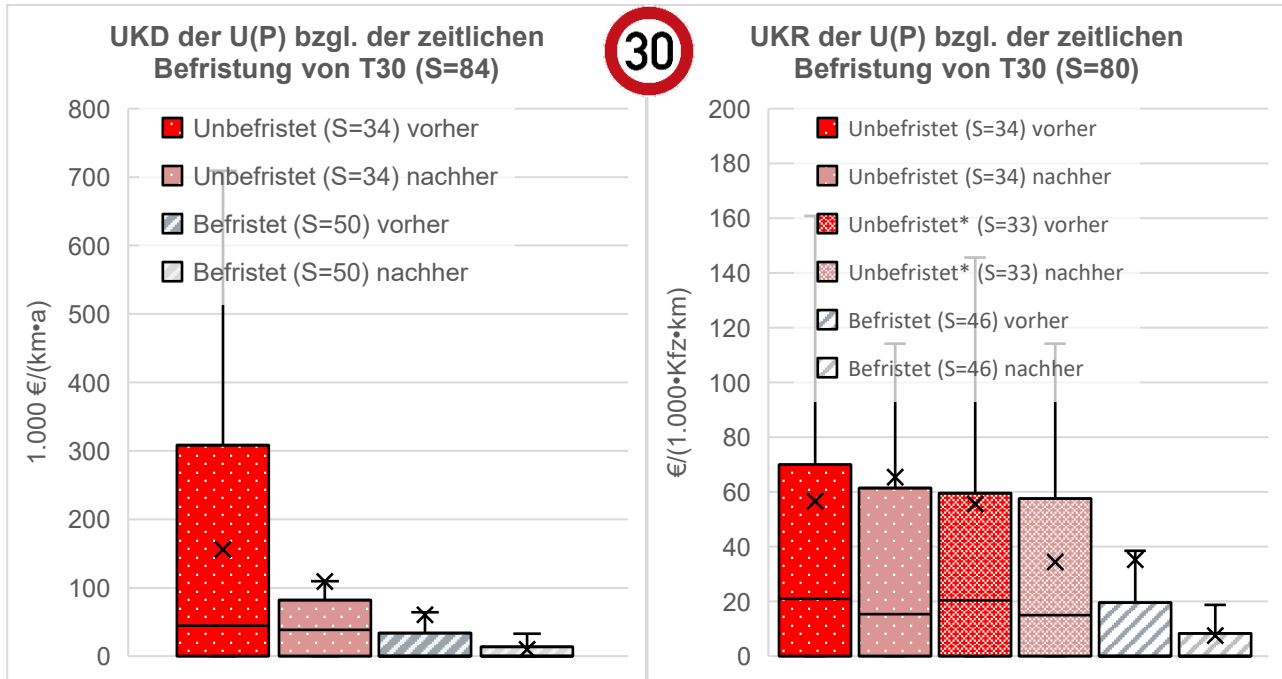
Zeitlich unbefristete Strecken

Zeitlich unbefristete T30-Anordnungen (34 Strecken) zeigten einen Rückgang der UKD im Median (-13,6 %) von 44.502,2 €/km·a auf 38.430,3 €/km·a und im arithmetischen Mittel (-30,0 %) von 156.021,1 €/km·a auf 109.205,6 €/km·a. Der UKR_{Median} verringerte sich um 26,7 % von 21,0 €/1.000·Kfz·km auf 15,4 €/1.000·Kfz·km, das arithmetische Mittel stieg aufgrund des Extrem-Ausreißers von 56,6 €/1.000·Kfz·km auf 65,4 €/1.000·Kfz·km. Bei Exkludieren dessen (siehe Abbildung 67) sank der UKR_{MW} von 55,6 €/1.000·Kfz·km

auf 34,5 €/ (1.000•Kfz•km). Der UKR_{Median} entwickelte sich ähnlich wie bei der Inkludierung der Extrem-Ausreißer-Strecke.

Zeitlich befristete Strecken

Strecken mit zeitlich befristeten Anordnungen waren bereits im Vorher-Zeitraum bei beiden Unfallkenngrößen im Median bei 0. Das arithmetische Mittel der UKD sank um 83,4 % von 60.663,5 €/ (km•a) auf 10.052,5 €/ (km•a), der UKR_{MW} von 35,2 €/ (1.000•Kfz•km) auf 7,5 €/ (1.000•Kfz•km).



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt. Die statistischen Kenngrößen des Untersuchungskollektivs exklusive der einzelnen Extrem-Ausreißerstrecke sind mit * gekennzeichnet.

ABBILDUNG 67: UKD UND UKR DER U(P) DER T30-ZEITBEREICHE

10.2.3 UKD und UKR, Teilkollektiv Parkstände

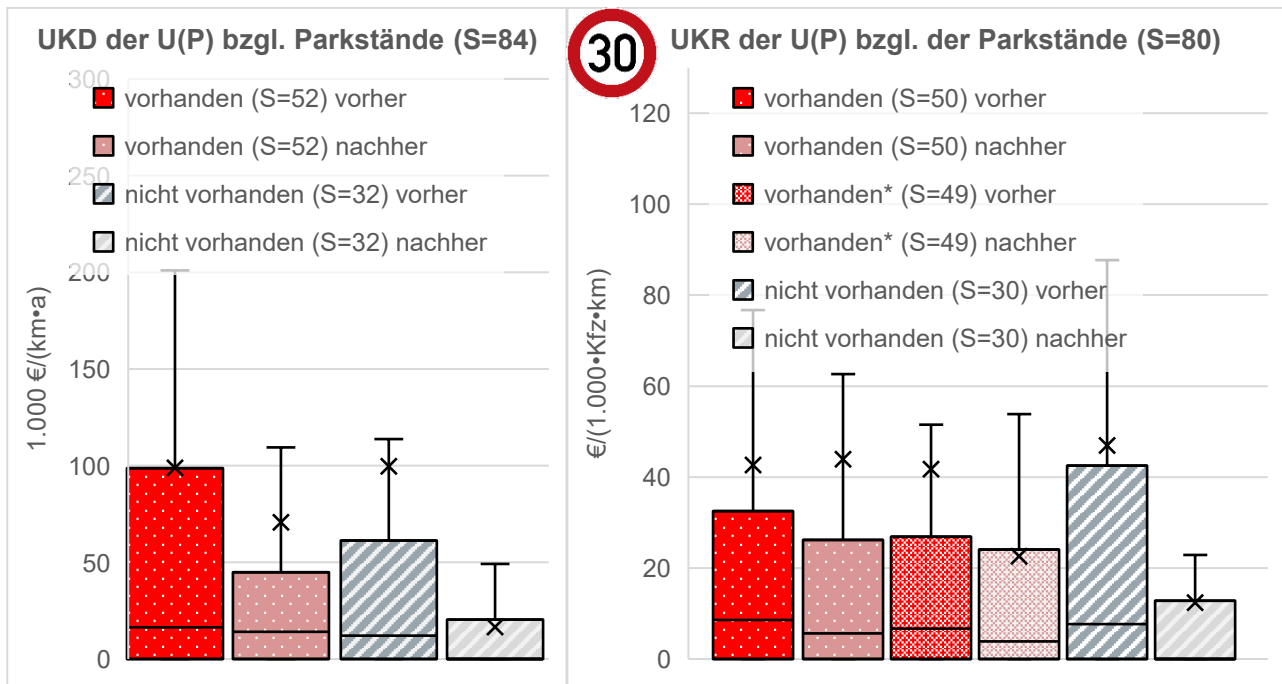
Betrachtung aller Strecken

Die Unfallkostendichten (siehe Abbildung 68) reduzierten sich im Teilkollektiv mit vorhandenen Parkständen im arithmetischen Mittel um 28,4 % (von 98.946,87 €/ (km•a) auf 70.812,77 €/ (km•a)), der Median sank um 14,1 % von 16.399,27 €/ (km•a) auf 14.082,38 €/ (km•a). Bei den Unfallkostenraten verzeichnete der Median einen Rückgang von mehr als einem Drittel (von 8,6 €/ (1.000•Kfz•km) auf 5,6 €/ (1.000•Kfz•km)), das arithmetische Mittel veränderte sich nur marginal um +2,9 %.

An Strecken des Teilkollektivs ohne Parkstände verzeichneten die Mediane der UKD (12.181,1 €/ (km•a)) und UKR (7,7 €/ (1.000•Kfz•km)) einen Rückgang auf 0,0, die arithmetischen Mittel der Unfallkenngrößen sanken um 83,3 % (von 99.770,5 €/ (km•a) auf 16.667,2 €/ (km•a)) bzw. 73,5 % (von 47,0 €/ (1.000•Kfz•km) auf 12,4 €/ (1.000•Kfz•km)).

Betrachtung der Strecken mit Parkständen ohne die Extrem-Ausreißerstrecke

Bei den Unfallkostenraten verzeichnete der Median einen Rückgang von 41,4 % (von 6,7 €/ (1.000•Kfz•km) auf 3,9 €/ (1.000•Kfz•km)), der UKR_{MW} sank um 45,7 % von 41,7 €/ (1.000•Kfz•km) auf 22,6 €/ (1.000•Kfz•km)).



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt. Die statistischen Kenngrößen des Untersuchungskollektivs exklusive der einzelnen Extrem-Ausreißerstrecke sind mit * gekennzeichnet.

ABBILDUNG 68: UKD UND UKR DER U(P) BZGL. PARKSTÄNDE

10.2.4 UKD und UKR, Teilkollektiv – Mitteltrennung

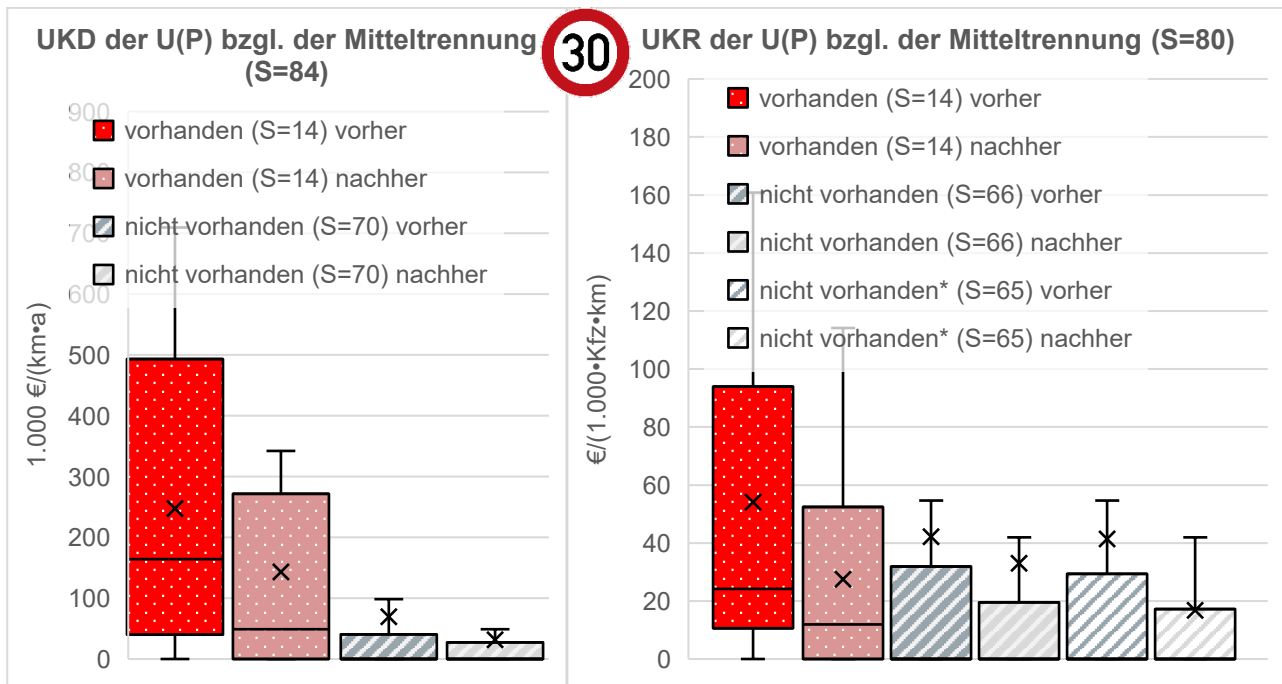
Betrachtung aller Strecken

Im Teilkollektiv mit vorhandener Mitteltrennung (siehe Abbildung 69) sanken die UKD und UKR aller statistischer Kenngrößen, mit Ausnahme der Minimalwerte (vorher und nachher 0) sowie des Maximalwertes der UKD (+5,5 % von 709.244,4 €/km·a auf 748.280,2 €/km·a). Der UKD_{Median} reduzierte sich 70,0 % von 164.444,4 €/km·a auf 49.303,3 €/km·a, der UKR_{Median} um 50,8 % von 24,2 €/1.000·Kfz·km auf 11,9 €/1.000·Kfz·km). Im arithmetischen Mittel lagen die Rückgänge bei 42,2 % (von 247.493,2 €/km·a auf 143.057,0 €/km·a) für die UKD und bei 49,1 % (von 54,2 €/1.000·Kfz·km auf 27,6 €/1.000·Kfz·km) für die UKR.

Sofern keine Mitteltrennung vorhanden war, lagen die Mediane beider Unfallkenngrößen bereits bei 0,0. Das arithmetische Mittel der Unfallkostendichte sank um 54,6 % (von 69.614,1 €/km·a auf 31.611,6 €/km·a), bei den Unfallkostenraten war der Rückgang mit 21,6 % (von 42,2 €/1.000·Kfz·km auf 33,1 €/1.000·Kfz·km) etwas niedriger ausgeprägt.

Betrachtung der Strecken ohne Mitteltrennung ohne die Extrem-Ausreißerstrecke

Sofern keine Mitteltrennung vorhanden war, lag der Median der UKR bereits bei 0,0 €/1.000·Kfz·km). Der UKR_{MW} sank deutlich um 59,3 % (von 41,5 €/1.000·Kfz·km auf 16,9 €/1.000·Kfz·km).



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt. Die statistischen Kenngrößen des Untersuchungskollektivs exklusive der einzelnen Extrem-Ausreißerstrecke sind mit * gekennzeichnet.

ABBILDUNG 69: UKD UND UKR DER U(P) BZGL. VORHANDENER MITTELTRENNUNG (GEFILTERTE DARSTELLUNG)

10.2.5 UKD und UKR, Teilkollektiv – KP-Dichte

Betrachtung aller Strecken

An den Strecken mit einer Knotenpunktdichte von $\rho = 0$ KP/km sank das arithmetische Mittel der Unfallkostendichte um 22,7 % (von 72.541,3 €/km·a auf 56.049,7 €/km·a), der MW der UKR blieb auf einem ähnlichen Niveau (+5,2 %). Die Minima, Q1 und Mediane lagen für beide Unfallkenngrößen bereits bei 0,0.

Im Intervall $\rho \in]0; 5]$ KP/km sanken alle statistischen Kenngrößen, mit Ausnahme der Minimalwerte, die keine Veränderung vorwiesen (bereits bei 0,0). Der UKD_{Median} sank deutlich um 87,3 % von 46.115,9 €/km·a auf 5.867,7 €/km·a, der UKR_{Median} reduzierte sich um 70,4 % (von 12,4 €/1.000·Kfz·km auf 3,7 €/1.000·Kfz·km). Im arithmetischen Mittel sanken beide Unfallkenngrößen um etwa 80,0 % (von 95.379,4 €/km·a auf 19.608,5 €/km·a bzw. von 31,1 €/1.000·Kfz·km auf 6,2 €/1.000·Kfz·km).

Die Knotenpunktdichten $\rho \in]5; 10]$ KP/km wiesen Verbesserungen der UKD und UKR im Bereich der Mediane auf (-33,4 % von 30.833,3 €/km·a auf 20.536,8 €/km·a bzw. -37,3 % von 5,8 €/1.000·Kfz·km auf 3,6 €/1.000·Kfz·km). Die arithmetischen Mittel sanken um etwa die Hälfte von 153.297,7 €/km·a auf 61.294,6 €/km·a bzw. von 19,6 €/1.000·Kfz·km auf 9,9 €/1.000·Kfz·km).

Das Intervall mit der höchsten Dichte $\rho \in]10; 23]$ KP/km beinhaltete nur 4 Strecken, von denen nur eine im Vorher-Zeitraum geschwindigkeitsrelevante Unfälle aufwies. Nach Anordnung von Tempo 30 sank diese Zahl auf 0,0.

Betrachtung der knotenpunktfreien Strecken ohne die Extrem-Ausreißerstrecke

An den Strecken mit einer Knotenpunktdichte von $\rho = 0$ KP/km sank das arithmetische Mittel der UKR um 61,7 % von 40,1 €/1.000·Kfz·km auf 15,3 €/1.000·Kfz·km). Die Minima, Q1 und der Median der UKR lagen bereits bei 0,0 und wiesen keine Veränderung auf.

10.2.6 UKD und UKR, Teilkollektiv – Richtungsfahrstreifen

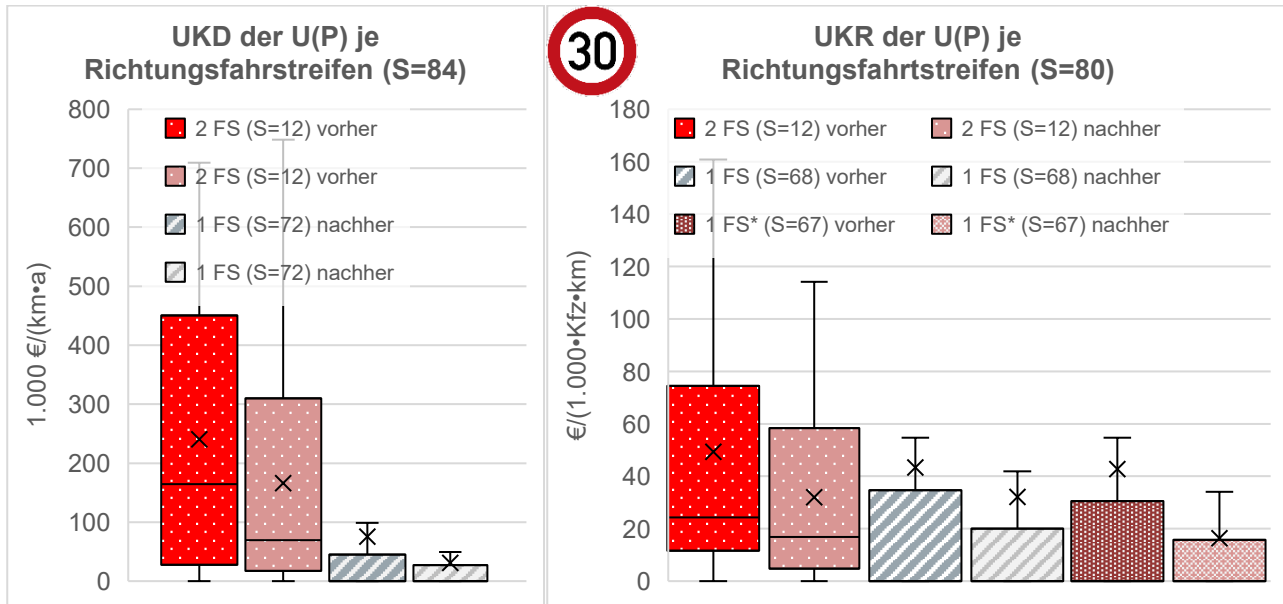
Betrachtung aller Strecken

Im Teilkollektiv der Strecken mit einem Richtungsfahrstreifen (siehe Abbildung 70) lagen die Mediane beider Unfallkenngrößen bereits bei 0,0. Das arithmetische Mittel der UKD reduziert sich um 59,2 % (von 75.710,0 €/km·a auf 30.905,1 €/km·a), der MW der UKR sank um 25,9 % (von 43,4 €/1.000·Kfz·km auf 32,2 €/1.000·Kfz·km).

Im Streckenkollektiv mit 2 Richtungsfahrstreifen sanken die arithmetische Mittel der UKD und UKR ein Drittel (von 240.564,5 €/km•a auf 165.870,5 €/km•a bzw. von 49,3 €/(1.000•Kfz•km) auf 31,9 €/(1.000•Kfz•km)). Der Median der UKD reduzierte sich um 57,8 % (von 164.444,4 €/km•a auf 69.368,7 €/km•a)), der Median der UKR wies einen Rückgang von 30,6 % (von 24,2 €/(1.000•Kfz•km) auf 16,8 €/(1.000•Kfz•km)) auf.

Betrachtung der Strecken mit einem Richtungsfahrstreifen ohne die Extrem-Ausreißerstrecke

Im Teilkollektiv der Strecken mit einem Richtungsfahrstreifen war der UKR_{Median} bereits bei 0,0. Das arithmetische Mittel der UKR sank um 61,6 % (von 42,7 €/ (1.000•Kfz•km) auf 16,4 €/ (1.000•Kfz•km)).



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt. Die statistischen Kenngrößen des Untersuchungskollektivs exklusive der einzelnen Extrem-Ausreißerstrecke sind mit * gekennzeichnet.

ABBILDUNG 70: UKD UND UKR DER U(P) JE ANZAHL RICHTUNGSFAHRSTREIFEN

10.2.7 UKD und UKR, Teilkollektiv – Straßenbahn im Mischverkehr

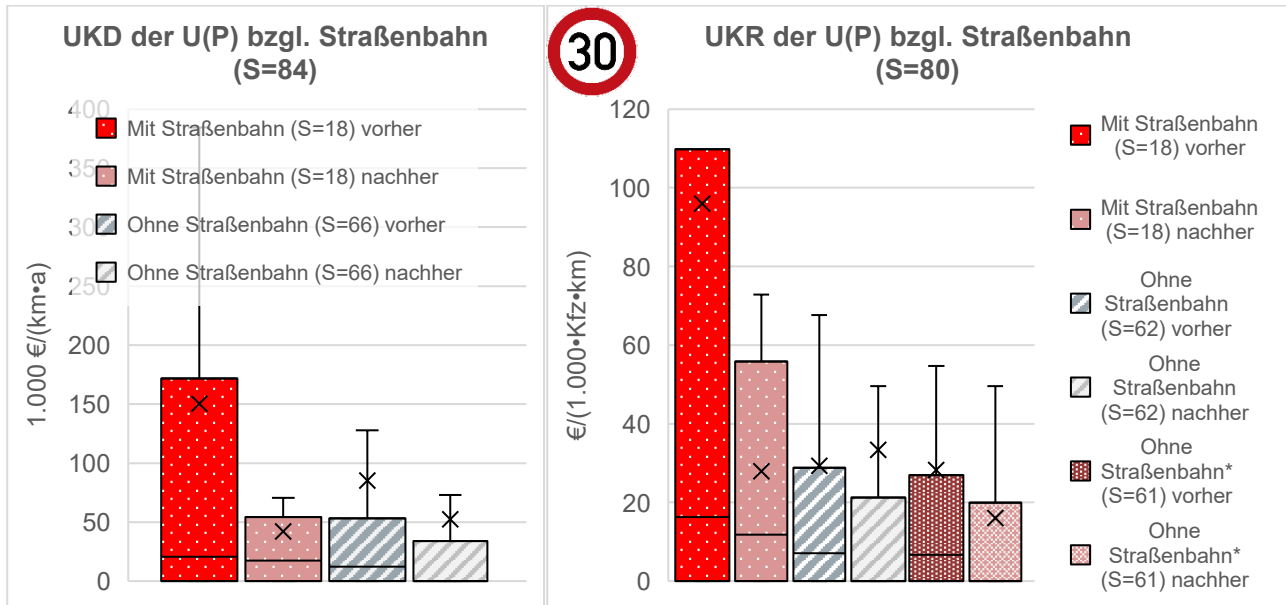
Betrachtung aller Strecken

Bei Strecken mit vorhandener Straßenbahn im Mischverkehr (siehe Abbildung 71) sank der Median der UKR mit 27,8 % etwas stärker (von 16,3 €/1.000•Kfz•km) auf 11,8 €/1.000•Kfz•km) als bei der UKD (-15,1 % von 20.555,6 €/(km•a) auf 17.448,6 €/(km•a)). Das arithmetische Mittel wies einen höheren Rückgang mit grob 70,0 % bei beiden Unfallkenngrößen auf (von 150.350,6 €/(km•a) auf 42.097,0 €/(km•a) bzw. von 96,0 €/(1.000•Kfz•km) auf 27,9 €/(1.000•Kfz•km)).

An Strecken ohne Straßenbahnen im Mischverkehr war eine Reduktion des Medians bei beiden Unfallkenngrößen von 12.181,1 €/ (km•a) bzw. 7,1 €/ (1.000•Kfz•km) auf 0,0 zu verzeichnen, das arithmetische Mittel der UKD sank um 38,6 % (von 85.327,0 €/ (km•a) auf 52.391,9 €/ (km•a)) der MW der UKR stieg leicht an um 13,8 % (von 29,3 €/ (1.000•Kfz•km) auf 33,3 €/ (1.000•Kfz•km)).

Betrachtung der Strecken ohne Straßenbahn ohne die Extrem-Ausreißerstrecke

An Strecken ohne Straßenbahnen im Mischverkehr war eine Reduktion des UKR_{Median} von 6,7 €/ (1.000•Kfz•km) auf 0,0 €/ (1.000•Kfz•km) zu verzeichnen, das arithmetische Mittel der UKR reduzierte sich um 43,2 % von 28,3 €/ (1.000•Kfz•km) auf 16,1 €/ (1.000•Kfz•km).



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt. Die statistischen Kenngrößen des Untersuchungskollektivs exklusive der einzelnen Extrem-Ausreißerstrecke sind mit * gekennzeichnet.

ABBILDUNG 71: UKD UND UKR DER U(P) JE STRAßENBAHN IM MISCHVERKEHR

10.2.8 UKD und UKR, Teilkollektiv – T30-Länge

Der Großteil der Strecken (S=70) waren im Bereich [100; 300] m, insofern waren die einzelnen Unterkategorien nur bedingt miteinander vergleichbar.

Betrachtung aller Strecken

Streckenordnungen im Intervall $L_{30} \in [100; 300]$ m wiesen bereits für die Mediane beider Unfallkenngrößen den Wert 0,0 auf, sodass keine Veränderung identifiziert wurde. Das arithmetische Mittel der UKD sank um etwa die Hälfte (von 93.103,6 €/ (km·a) auf 46.806,3 €/ (km·a)), der UKR_{MW} reduzierte sich um ein Viertel (von 44,6 €/ (1.000•Kfz•km) auf 33,5 €/ (1.000•Kfz•km)).

Bei Streckenlängen von $L_{30} \in]300; 500]$ blieb der Median der UKD auf einem ähnlichen Niveau (-1,5 %), der Median der UKR sank jedoch um 46,6 % (von 13,2 €/ (1.000•Kfz•km) auf 7,1 €/ (1.000•Kfz•km)). Das arithmetische Mittel der UKD sank um mehr als die Hälfte (von 66.346,9 €/ (km·a) auf 28.371,5 €/ (km·a)), die Wertentwicklung beim MW der Unfallkostenrate lag bei -38,9 % (von 31,2 €/ (1.000•Kfz•km) auf 19,0 €/ (1.000•Kfz•km)).

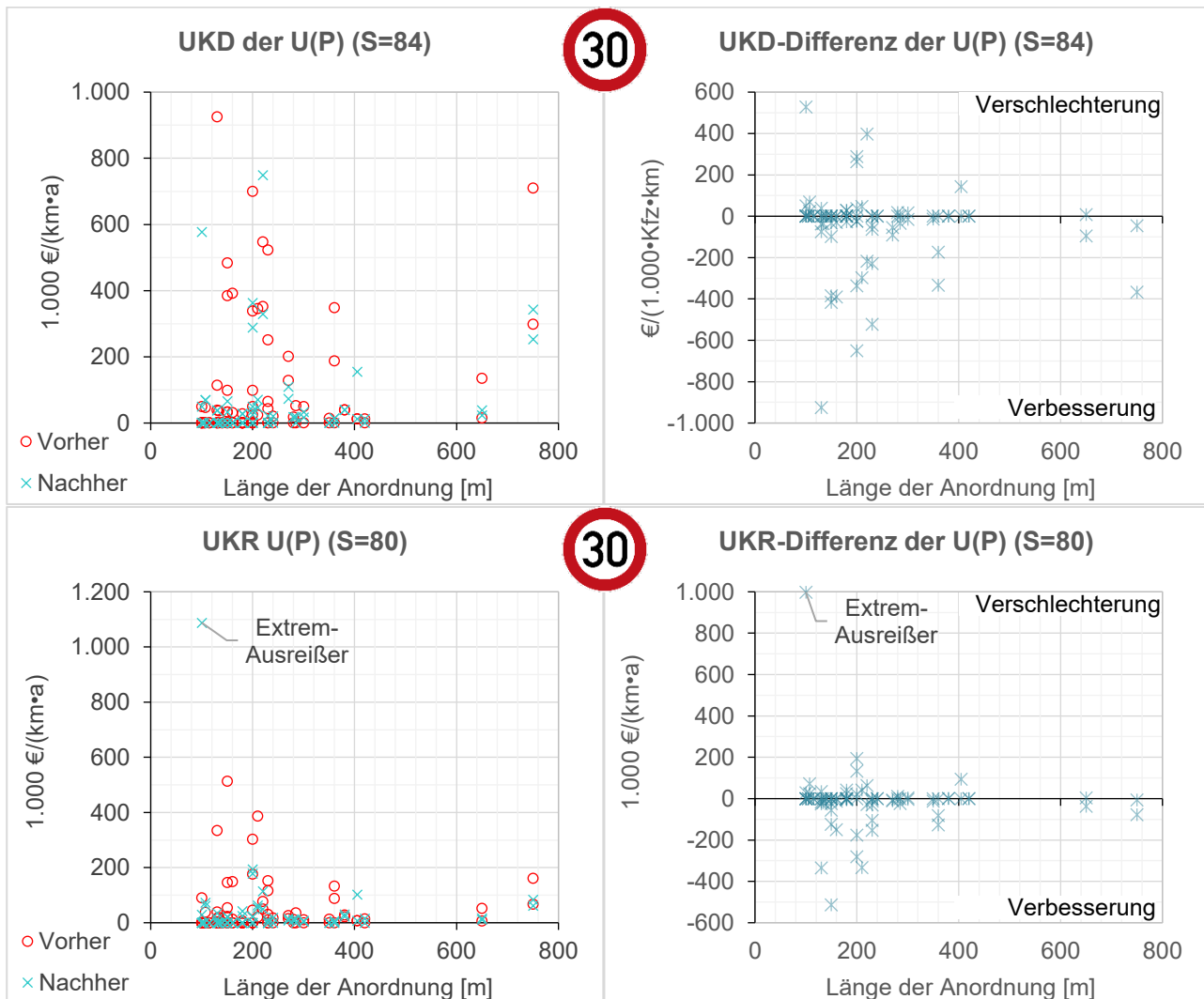
Nominell am höchsten waren die Rückgänge im letzten Längenbereich von $L_{30} \in]500; 750]$ m, jedoch beinhaltete dieser auch die kompakteste Stichprobe mit nur 4 Strecken. Die Ausgabe aller statistischer Kenngrößen sind bei dieser Datengrundlage nicht zielführend. Das Minimum der Unfallkostendichte stieg um die Hälfte (von 15.179,5 €/ (km·a) auf 22.769,2 €/ (km·a) an, das Minimum der Unfallkostenrate erhöhte sich um fast zwei Drittel (von 6,7 €/ (1.000•Kfz•km) auf 10,8 €/ (1.000•Kfz•km)). Das arithmetische Mittel hingegen sank bei beiden Kenngrößen um mehr als 40,0 % (von 289.292,3 €/ (km·a) auf 163.864,8 €/ (km·a) bzw. von 71,7 €/ (1.000•Kfz•km) auf 42,8 €/ (1.000•Kfz•km)). Die Maxima beider Unfallkenngrößen halbierte sich grob (von 709.244,4 €/ (km·a) auf 342.386,9 €/ (km·a) bzw. von 160,8 €/ (1.000•Kfz•km) auf 83,2 €/ (1.000•Kfz•km)).

Betrachtung der kurzen Strecken ohne die Extrem-Ausreißerstrecke

Für Streckenanordnungen im Intervall $L_{30} \in [100; 300]$ m wies der Median der UKR bereits im Vorherzeitraum den Wert $0,0 \text{ €/}(1.000 \cdot \text{Kfz} \cdot \text{km})$ auf, sodass keine Veränderung identifiziert wurde. Der UKR_{MW} sank um 60,8 % von $43,9 \text{ €/}(1.000 \cdot \text{Kfz} \cdot \text{km})$ auf $17,2 \text{ €/}(1.000 \cdot \text{Kfz} \cdot \text{km})$ und damit deutlich stärker als bei Inklusion der Ausreißerstrecke.

Verknüpfung der Unfallkenngrößen mit der T30-Länge

Folgende Abbildung 72 zeigt die Unfallkostendichte und Unfallkostenrate sowie die Differenzen je T30-Längen. Während sich bei kurzen T30-Anordnungen die UKD und UKR noch vereinzelt verschlechtern, sinkend diese zunehmend bei längeren Streckenabschnitten mit T30. Zudem sind die seltener auftretenden Verschlechterungen schwächer ausgeprägt als die häufiger zu beobachtenden Verbesserungen. Beide Effekte zeigten sich bereits bei den Unfallkostendichten der überblicksartigen Analyse der 100 Querschnitte (siehe Kapitel 8.3).



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist.

ABBILDUNG 72: DIFFERENZ DER UKD UND UKR DER U(P) JE T30-LÄNGE

10.2.9 UKD und UKR, Geschwindigkeit (V_{85} im Nachher-Zeitraum aus FCD)

Betrachtung aller Strecken

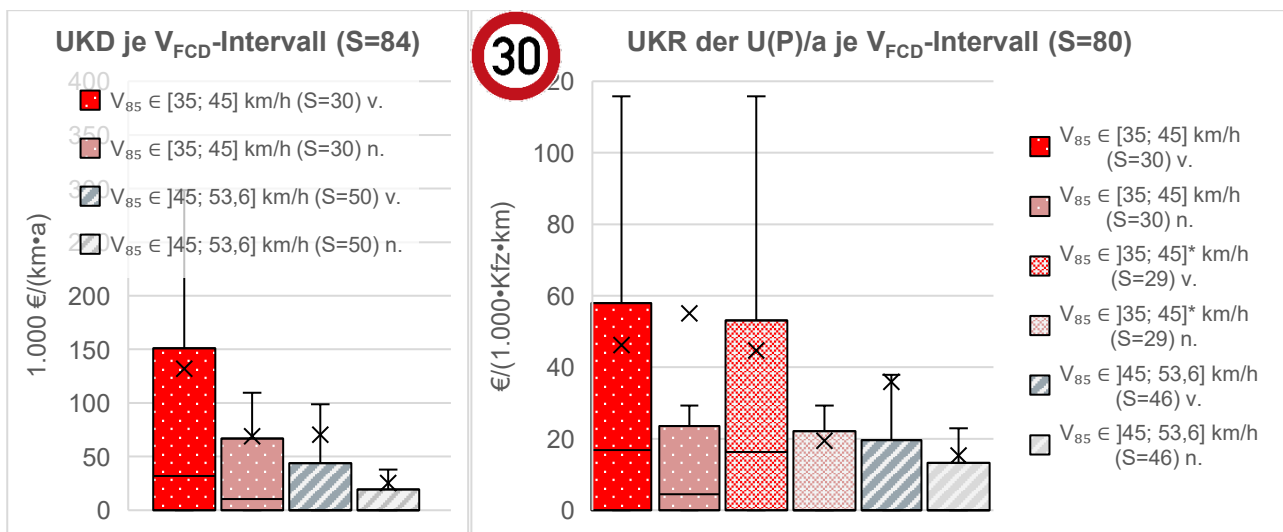
Im Geschwindigkeitsintervall von $V_{85} \in [28,2; 35]$ zeigte das arithmetische Mittel der UKD nur geringfügige Veränderungen auf (+2,6 %), bei der UKR jedoch sank der MW um 57,9 % (von 125,9 €/1.000•Kfz•km auf 53,0 €/1.000•Kfz•km). Im Minimum blieb die UKD auf einem ähnlichen Niveau, im Maximum verdoppelte sie sich (von 351.818,2 €/1.000•Kfz•km auf 748.280,2 €/1.000•Kfz•km) während sich das Minimum der UKR halbierte (von 28,2 €/1.000•Kfz•km auf 13,7 €/1.000•Kfz•km) und auch das Maximum einen Rückgang von 70,5 % (von 387,0 €/1.000•Kfz•km auf 114,1 €/1.000•Kfz•km) vorwies. Aufgrund der geringen Datenbasisgröße von 4 Strecken ist das Bilden anderer statistischer Parameter nicht sinnvoll.

Bei einer $V_{85} \in [35; 45]$ km/h sanken die Mediane der beider Unfallkenngrößen um mehr als zwei Drittel (von 31.861,1 €/1.000•Kfz•km auf 10.268,4 €/1.000•Kfz•km bzw. von 16,8 €/1.000•Kfz•km auf 4,5 €/1.000•Kfz•km). Das arithmetische Mittel der UKD reduziert sich um die Hälfte (von 132.023,1 €/1.000•Kfz•km auf 69.022,8 €/1.000•Kfz•km), während bei der UKR ein leichter Anstieg um 19,2 % von 46,2 €/1.000•Kfz•km auf 55,1 €/1.000•Kfz•km zu verzeichnen war. Dieser Anstieg des Mittelwerts ist jedoch stark mit der Extrem-Ausreißerstrecke verbunden (siehe Abbildung 73).

Das höchste Geschwindigkeitsintervall $V_{85} \in [45; 53,6]$ km/h wies einen deutlichen Rückgang der arithmetischen Mittel der UKD (-63,9 % von 70.550,2 €/1.000•Kfz•km auf 25.456,8 €/1.000•Kfz•km) und der UKR (-57,3 % von 35,9 €/1.000•Kfz•km auf 15,3 €/1.000•Kfz•km) auf. Die Mediane, Q1 und Minima beider Unfallkenngrößen lagen bereits bei 0,0 wiesen keine Veränderung auf.

Betrachtung der Strecken mit $V_{85} \in [35; 45]$ ohne die Extrem-Ausreißerstrecke

Bei einer $V_{85} \in [35; 45]$ km/h sank der UKR_{Median} um 100,0 % von 16,3 €/1.000•Kfz•km auf 0,0 €/1.000•Kfz•km. Der UKR_{MW} reduzierte sich um mehr als die Hälfte (von 44,7 €/1.000•Kfz•km auf 19,5 €/1.000•Kfz•km).



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt. Die statistischen Kenngrößen des Untersuchungskollektivs exklusive der einzelnen Extrem-Ausreißerstrecke sind mit * gekennzeichnet.

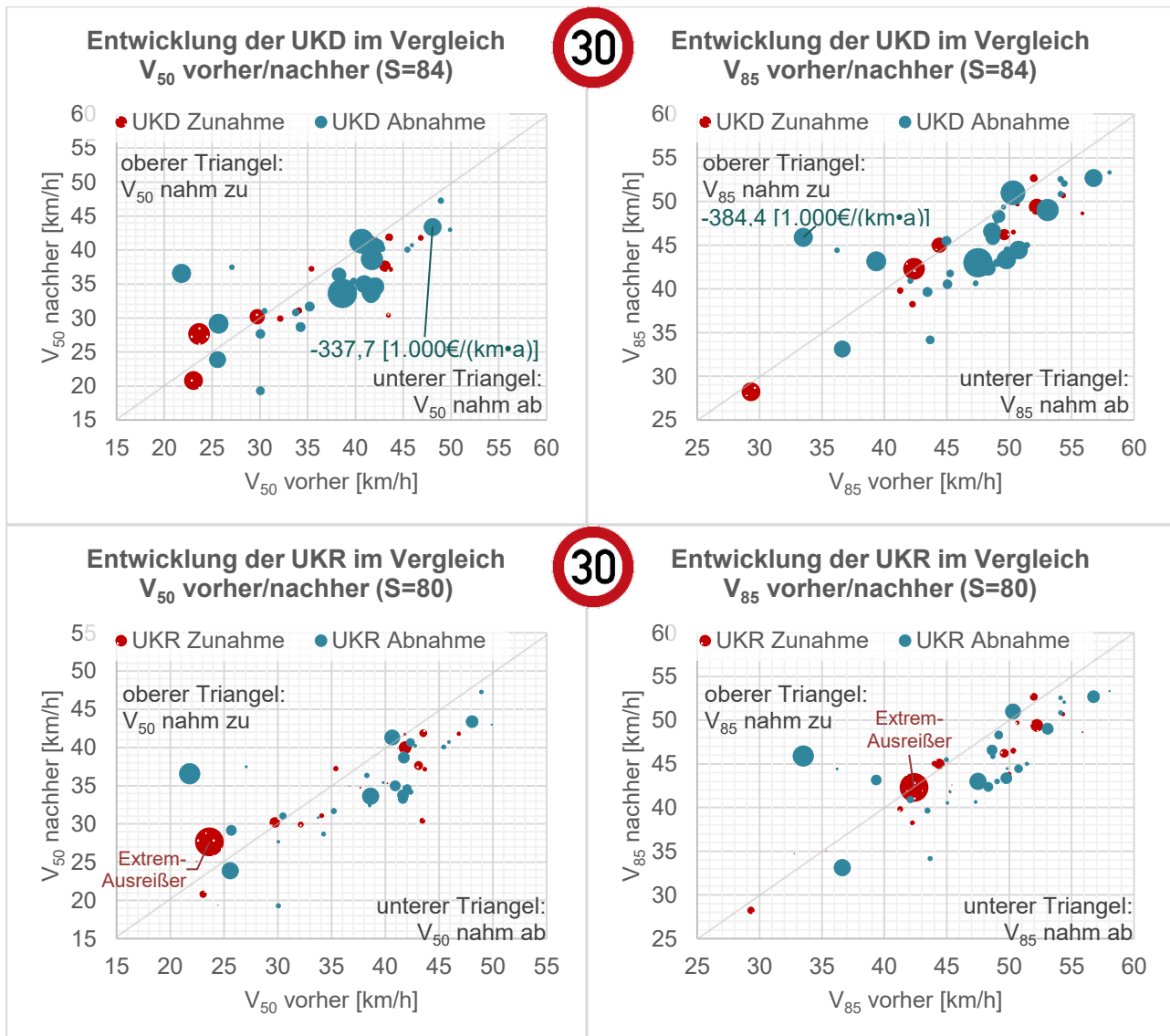
ABBILDUNG 73: UKD UND UKR DER U(P) JE FCD-GESCHWINDIGKEITSINTERVALL

Verknüpfung der Geschwindigkeit mit der UKD

Folgende Abbildung 74 zeigt die Entwicklungen der V_{50} und V_{85} aus den FCD vorher verglichen mit nachher sowie die Entwicklung der Unfallkostendichten und -raten. Die X-Achse repräsentiert die V_{50} bzw. V_{85} vor der Anordnung von Tempo 30, die Y-Achse die Geschwindigkeit danach. Die Größe der Kreise stellt die Höhe der Entwicklung der UKG dar, Rot bedeutet dabei einen Anstieg der UKD und UKR, Blau ein Sinken. Liegen blaue Werte im unteren Segment (unterer Triangel), sank sowohl die Geschwindigkeit als auch die UKD.

Bei der V_{50} war ein Rückgang der UKD und UKR vor allem mit einem Sinken der Geschwindigkeit verbunden. Vereinzelt reduzierten sich auch die UKG bei einer höheren V_{50} im Nachher-Zeitraum. Zunahmen der beiden Unfallkenngrößen trotz einer niedrigeren Geschwindigkeit traten ebenfalls vereinzelt auf.

Die Grafik für die V_{85} zeigt sehr ähnliche Ergebnisse auf, die Geschwindigkeitsabnahmen gingen ebenfalls im Großteil mit Reduktionen der UKD und UKR einher.



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten zudem einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist.

ABBILDUNG 74: UKD UND UKR IM VERGLEICH ZUR V₅₀ UND V₈₅ VORHER/NACHHER (FCD)

10.2.10 UKD und UKR, Seitenraumnutzung

Betrachtung aller Strecken

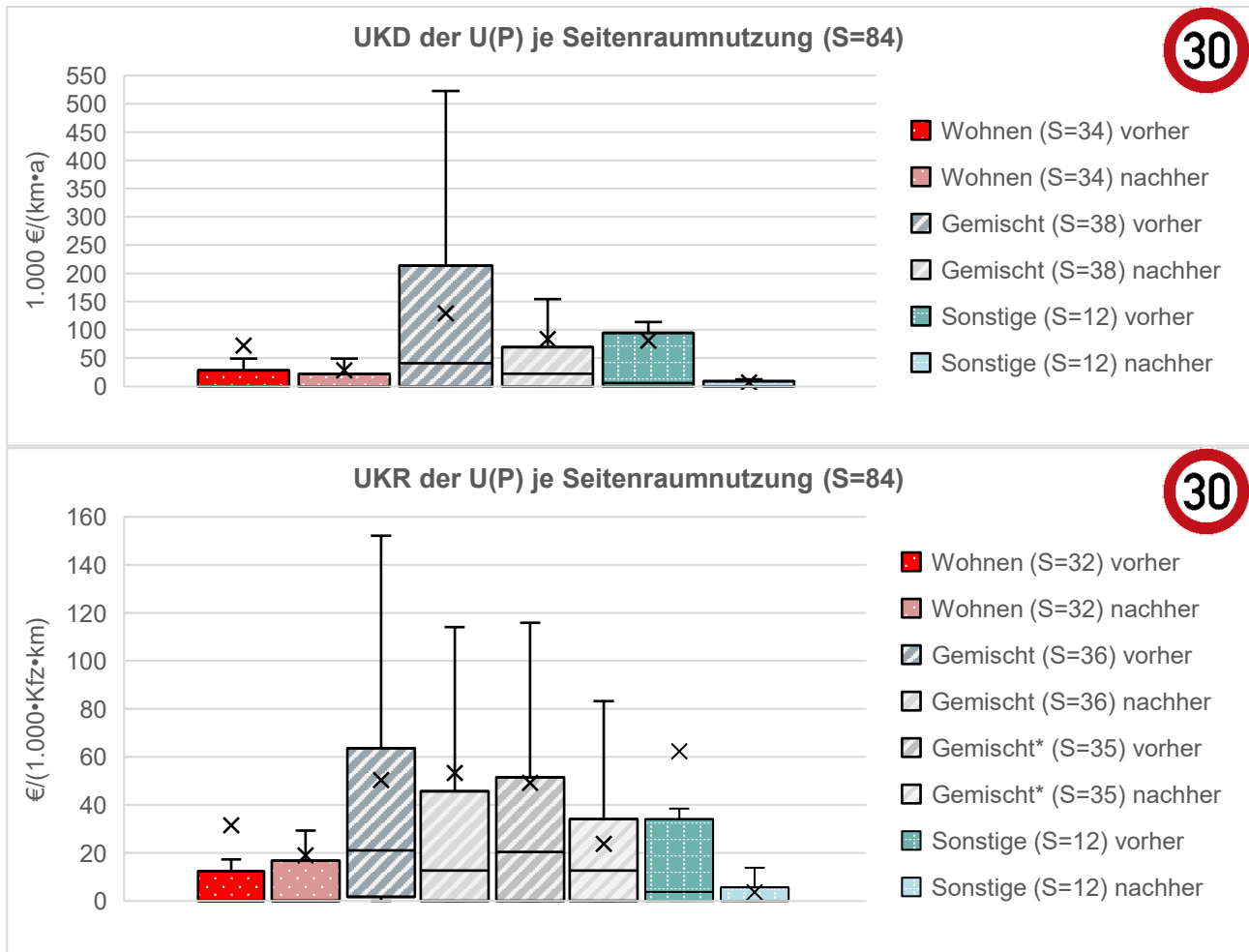
Der UKD_{Median} und UKR_{Median} bei reiner Wohnnutzung lag bereits im Vorher-Zeitraum bei 0,0 und zeigte keine Veränderungen auf (siehe Abbildung 75). Bei gemischter Nutzung sank der UKD_{Median} nominell am stärksten (-46 % von 40.923,0 €/km·a auf 22.099,5 €/km·a), gefolgt von sonstiger Nutzung (von 6.090,5 €/km·a auf 0,0 €/km·a). Der Median der UKR verringerte sich ebenfalls bei gemischter Nutzung nominell am höchsten (-39,9 % von 21,0 €/(1.000·Kfz·km) auf 12,6 €/(1.000·Kfz·km)), gefolgt von sonstiger Nutzung (-100,0 % von 3,7 €/(1.000·Kfz·km) auf 0,0 €/(1.000·Kfz·km)).

Der Rückgang des UKD_{MW} war bei Mischnutzung im Seitenraum (-35,4 % von 129.145,3 €/km·a auf 83.403,0 €/km·a) sowie bei reiner Wohnnutzung (-60,8 % von 72.321,9 €/km·a auf 28.332,7 €/km·a) nominell ähnlich stark ausgeprägt, bei sonstiger Nutzung sank er am stärksten (-91,5 % von 80.952,2 €/km·a auf 6.915,3 €/km·a). Der UKR_{MW} sank bei reiner Wohnnutzung um 39,7 % (von 31,4 €/(1.000·Kfz·km) auf 19,0 €/(1.000·Kfz·km)), bei sonstiger Nutzung um 94,3 % (von 62,4 €/(1.000·Kfz·km) auf 3,6 €/(1.000·Kfz·km)). Bei

Mischnutzung stieg dieser Wert aufgrund des Extrem-Ausreißers leicht an (+6,1 % von 50,3 €/ (1.000•Kfz•km) auf 53,3 €/ (1.000•Kfz•km)).

Betrachtung der Mischnutzungen ohne die Extrem-Ausreißerstrecke

Der UKR_{Median} sank bei Mischnutzung um 38,4 % von 20,4 €/ (1.000•Kfz•km) auf 12,6 €/ (1.000•Kfz•km)) ähnlich stark wie bei der Inkludierung des Extrem-Ausreißers. Hingegen fiel die Entwicklung des UKR_{MW} (-51,6 %) deutlich positiver aus (von 49,1 €/ (1.000•Kfz•km) auf 23,8 €/ (1.000•Kfz•km)).



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt. Die statistischen Kenngrößen des Untersuchungskollektivs exklusive der einzelnen Extrem-Ausreißerstrecke sind mit * gekennzeichnet.

ABBILDUNG 75: UKD UND UKR DER U(P) JE SEITENRAUMNUTZUNG

10.2.11 UKD und UKR, Anordnungsgründe von T30

Verkehrssicherheit

Im Median (siehe Abbildung 76) sank die Unfallkostendichte der 42 Strecken von 12.181,1 €/km·a auf 0,0 €/km·a, im arithmetischen Mittel war der nominelle Rückgang etwas stärker (-45,6 %) von 69.340,0 €/km·a auf 37.698,9 €/km·a. Bezüglich der UKR (40 Strecken) verringerte sich der Median von 9,2 €/(1.000·Kfz·km) auf 0,0 €/(1.000·Kfz·km), das arithmetische Mittel blieb in etwa gleich (-5,2 %).

Verkehrssicherheit ohne die Extrem-Ausreißerstrecke

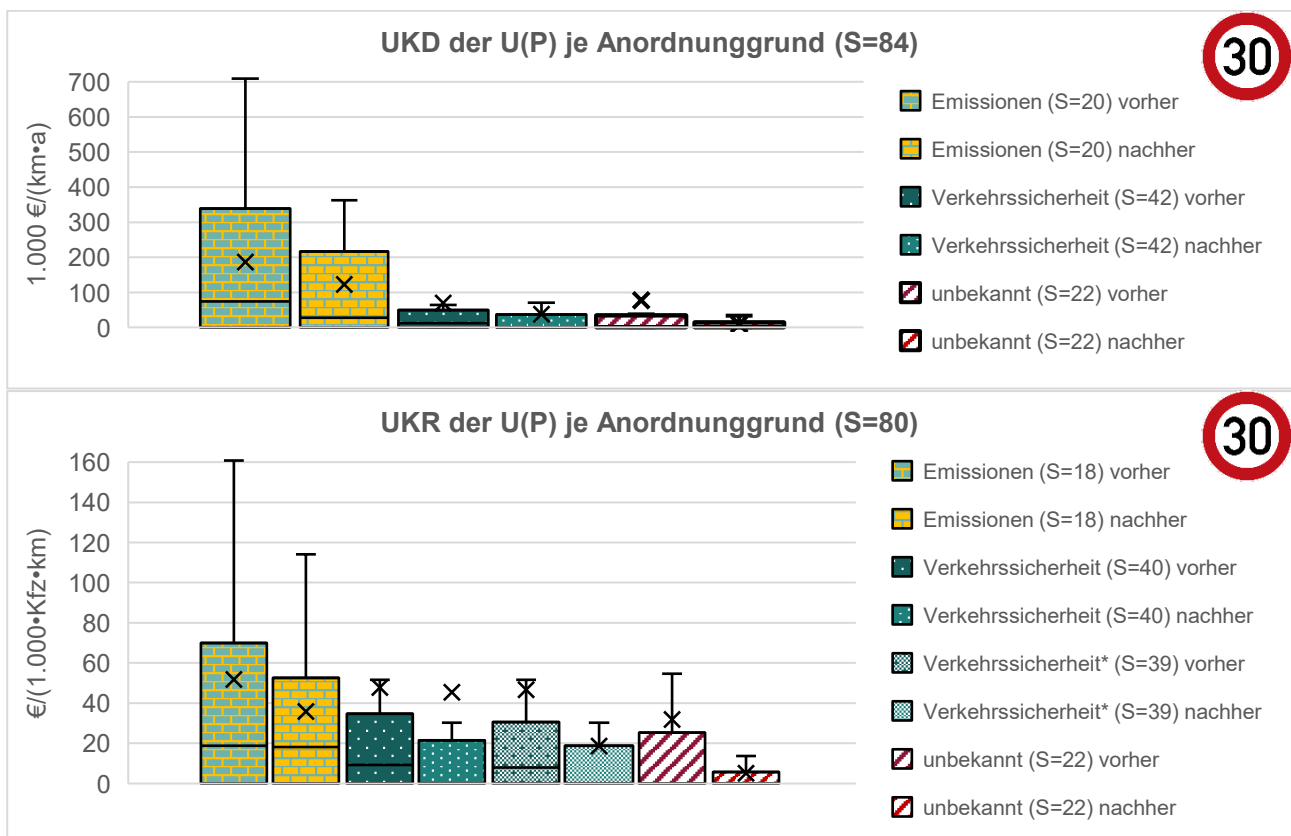
Wird die Extrem-Ausreißer-Strecke exkludiert, verringerte sich der UKR_{MW} (39 Strecken) deutlich stärker um 60,2 % von 46,7 €/(1.000·Kfz·km) zu 18,6 €/(1.000·Kfz·km). Der UKR_{Median} reduzierte sich um 100,0 % von 7,9 €/(1.000·Kfz·km) auf 0,0 €/(1.000·Kfz·km).

Emissionen

Der UKD_{Median} (20 Strecken) sank um 63,0 % von 74.000,0 €/km·a zu 27.382,4 €/km·a, das arithmetische Mittel um 34,5 % von 186.728,9 €/km·a zu 122.340,6 €/km·a. Bzgl. der UKR (18 Strecken) blieb der Median auf einem ähnlichen Niveau (-3,2 %), das arithmetische Mittel reduzierte sich um 30,7 % von 51,7 €/(1.000·Kfz·km) auf 35,9 €/(1.000·Kfz·km).

Unbekannt

Die Mediane der UKD und UKR befand sich bereits bei 0,0 und zeigten keine Veränderung auf. Das arithmetische Mittel der UKD (22 Strecken) reduzierte sich um 89,0 % von 76.865,2 €/km·a auf 8.429,4 €/km·a. Für die UKR wurde ein Rückgang von 31,8 €/(1.000·Kfz·km) auf 5,0 €/(1.000·Kfz·km) erfasst (-84,2 %).



Hinweis: Es wurden nur geschwindigkeitsrelevante Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen untersucht. Die T30-Abschnitte sind meist kurz. Die Entwicklungen enthalten einen allgemeinen Rückgang, der nicht auf T30 zurückzuführen ist. In der Darstellung sind Ausreißerwerte ausgeblendet, in der Berechnung wurden sie berücksichtigt. Die statistischen Kenngrößen des Untersuchungskollektivs exklusive der einzelnen Extrem-Ausreißerstrecke sind mit * gekennzeichnet.

ABBILDUNG 76: UKD UND UKR DER U(P) JE ANORDNUNGSGRUND

10.3 Zwischenfazit Unfallkenngrößen 42 Querschnitte

Tabelle 49 im Anhang 17.7 fasst die Unfallkenngrößen je Ausprägung der Parameter zusammen.

Allgemeine Entwicklung

Sowohl die Unfalldichten (UD), Unfallraten (UR), Unfallkostendichten (UKD) und Unfallkostenraten (UKR) sanken im Median, arithmetischen Mittel und 3. Quartil. Bei Exklusion des Extrem-Ausreißers (UKR(P)* waren die MW-Rückgänge nochmal etwas stärker (siehe Abbildung 77). Die Entwicklungen in den T30-Abschnitten sind gegenläufig bzw. deutlich positiver zu jenen in den angrenzenden T50-Bereichen sind (siehe Abbildung 65 und Abbildung 66).

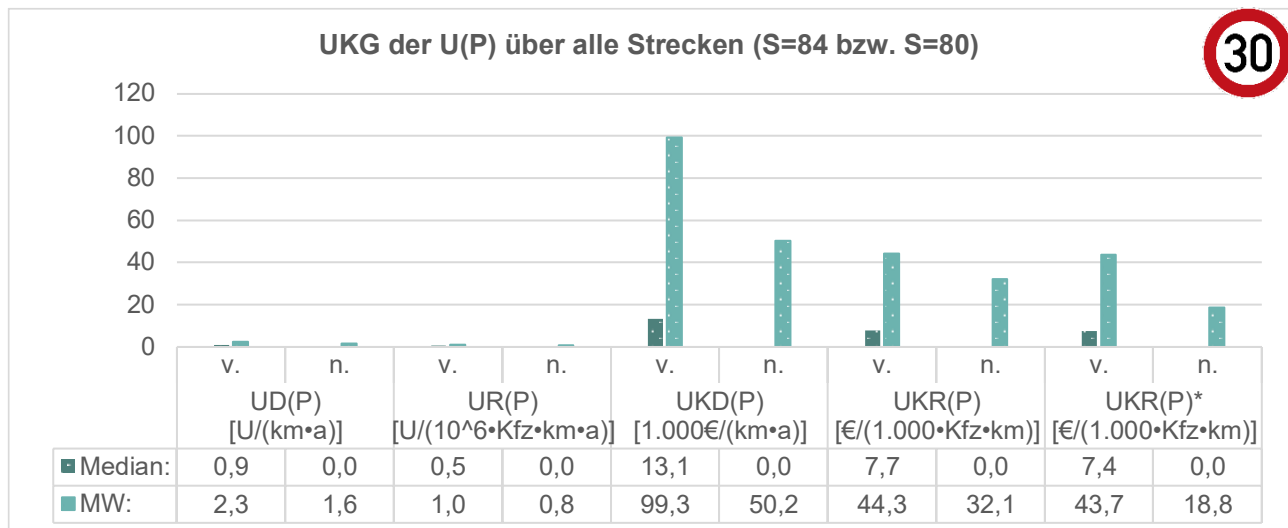


ABBILDUNG 77: UKG DER U(P) ÜBER ALLE STRECKEN IM T30-ABSCHNITT

Zeitliche Befristung

Die unbefristeten Strecken (S=34) wiesen trotz geringerer Streckendatenbasis mehr Unfälle vor als zeitlich befristete Strecken (S=50 bzw. S=46), da unbefristete Anordnungen oft auf stärker befahrenen Straßen (mit entsprechendem Unfallgeschehen) vorzufinden waren. Der UD_{MW} sank nominell bei unbefristeten Strecken etwas stärker, hingegen war der Rückgang des UR_{MW} bei befristeten Anordnungen etwas stärker. Die UD und UR befristeter Strecken lagen bereits im Vorher-Zeitraum eher niedrig (siehe Abbildung 78).

Die UKD sanken im arithmetischen Mittel nominell ähnlich stark bei beiden T30-Gültigkeitszeiträumen. Bezüglich der UKR war der Rückgang an zeitlich befristeten Strecken im arithmetischen Mittel stärker, trotz der Exklusion des Extrem-Ausreißers im anderen Teilkollektiv (unbefristete T30-Anordnungen).

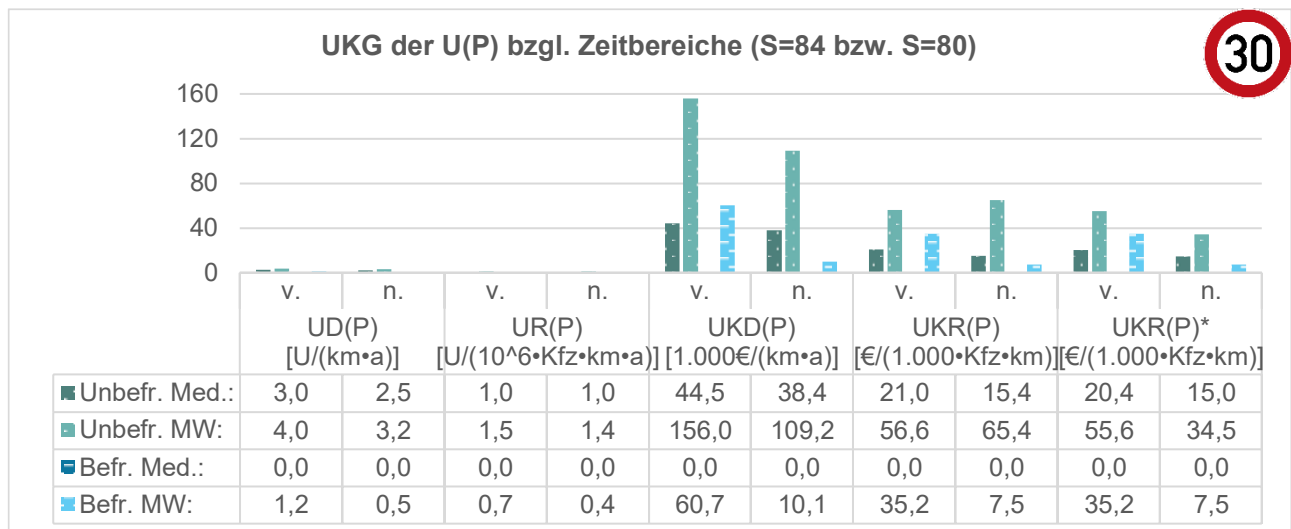


ABBILDUNG 78: UKG DER U(P) JE T30-GÜLTIGKEITSBEREICH IM T30-ABSCHNITT

Teilkollektiv Parkstände

Strecken mit Parkständen (S=52 bzw. S=50) wiesen einen Rückgang der UD_{MW} von mehr als 20,0 % vor, während der UD_{Median} , UR_{MW} und UR_{Median} nur geringfügig sank. Das Teilkollektiv der Strecken ohne Parkstände (S=32 bzw. S=30) wies höhere Rückgänge der UKG auf, jedoch waren die Unfalldichten und -raten bereits im Vorherzeitraum auf einem etwas niedrigeren Niveau (siehe Abbildung 79).

Unabhängig davon, ob die Extrem-Ausreißerstrecke (Strecke mit vorhandenen Parkständen) in der Auswertung berücksichtigt wird oder nicht, sind die Rückgänge der UKD und UKR an Strecken ohne Parkstände stärker ausgeprägt als im Konterpart.

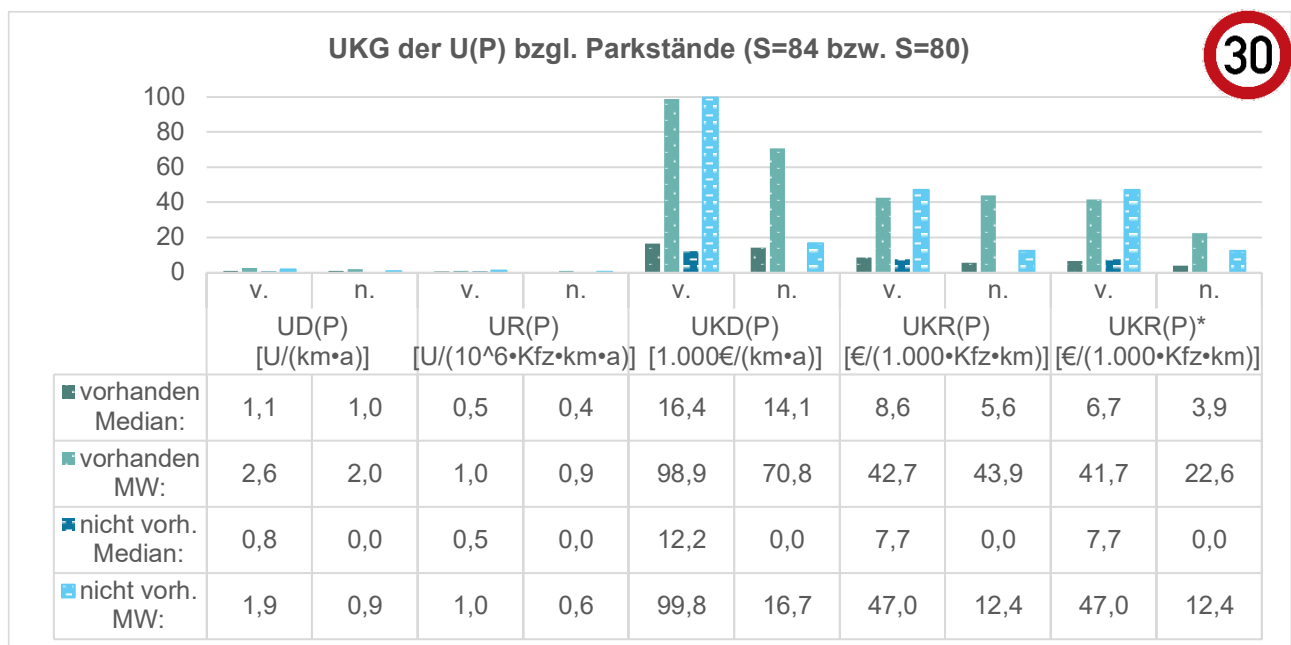


ABBILDUNG 79: UKG DER U(P) BZGL. PARKSTÄNDE IM T30-ABSCHNITT

Teilkollektiv Mitteltrennung

Strecken mit Mitteltrennung (S=14) wiesen höhere Unfalldichten und Unfallraten vor als im Konterpart (S=70 bzw. S=66), jedoch sanken die Unfallkenngrößen auch dementsprechend stärker. Der UD_{Median} und UR_{Median} lagen bei Strecken ohne Mitteltrennung bereits bei 0,0 und wiesen keine Veränderung auf (siehe Abbildung 80).

Unabhängig davon, ob die Extrem-Ausreißerstrecke (Strecke ohne Mitteltrennung) in der Auswertung berücksichtigt wird oder nicht, sind die Rückgänge der UKD und UKR an Strecken mit vorhandener Mitteltrennung stärker ausgeprägt als am Konterpart. Das Exkludieren des Extrem-Ausreißers zeigt aber, dass auch an Strecken ohne Mitteltrennungen die positive Entwicklung der Verkehrssicherheit bzgl. geschwindigkeitsabhängiger Unfälle markant war (-59,3 % beim Mittelwert der UKR im Vergleich zu -21,6 % bei Inkludierung des Extrem-Ausreißers).

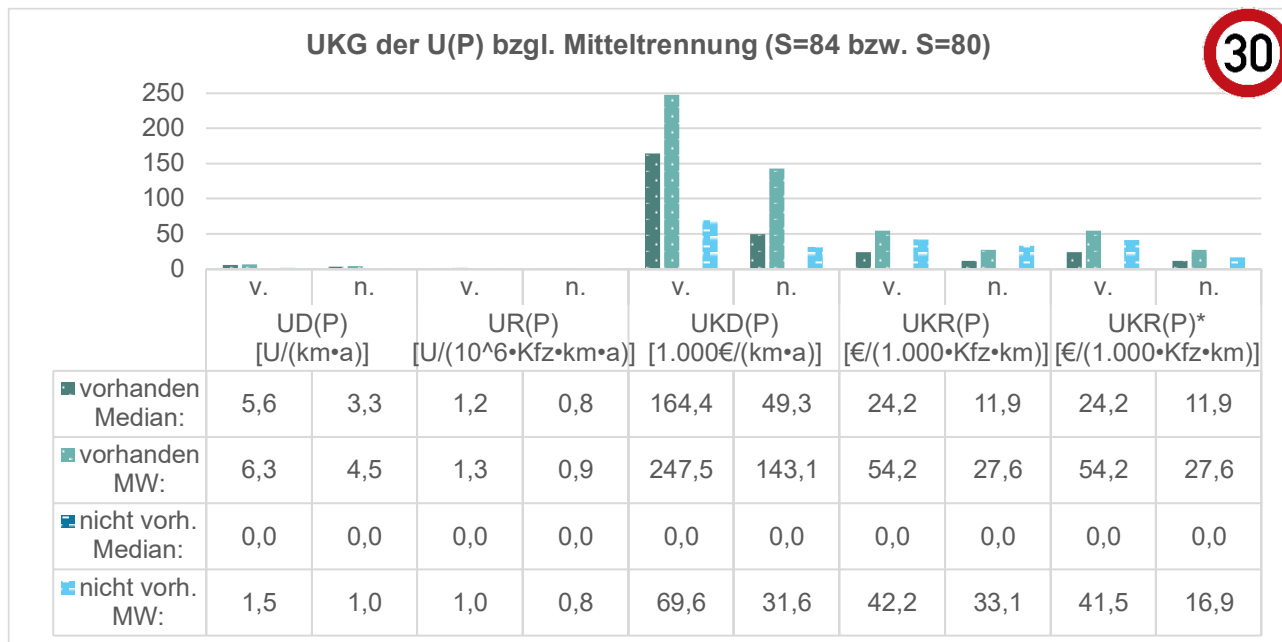


ABBILDUNG 80: UKG DER U(P) BZGL. MITTELTRENNUNG IM T30-ABSCHNITT

Teilkollektiv KP-Dichte

Strecken mit einer Knotenpunktdichte von $\varrho \in]0; 5]$ KP/km (S=10 bzw. S=8) wiesen für beide Mittelwerte der Unfallrate die höchsten Werte auf, gleichzeitig sanken diese vergleichsweise stärker als in den Konterparts (siehe Abbildung 81). Mittelwert und Median der Unfallrate gingen in diesem Teilkollektiv ebenfalls stark zurück. An Strecken ohne Knotenpunkte (S=41 bzw. S=39) blieben die Mittelwerte der UD und UR annähernd gleich. Im Teilkollektiv $\varrho \in]5; 10]$ KP/km (S=29) sanken ebenfalls die Mittelwerte der UD und UR, wenn auch etwas geringer als bei $\varrho \in]0; 5]$ KP/km. $\varrho \in]10; 23]$ KP/km wurden aufgrund der geringen Streckenanzahl (S=4) in der Grafik nicht dargestellt, da das Bilden des Medians nicht zielführend ist. Die Unfalldichte und Unfallrate lagen im arithmetischen Mittel bereits sehr niedrig und sanken im Nachherzeitraum auf 0,0.

Unabhängig davon, ob die Extrem-Ausreißerstrecke (Strecke mit $\varrho = 0$ KP/km) in der Auswertung berücksichtigt wird oder nicht, waren die Rückgänge der UKD und UKR an Strecken mit $\varrho \in]0; 5]$ KP/km etwas stärker ausgeprägt als an den Konterparts (jedoch ist die Stichprobe mit 10 bzw. 8 Strecken auch geringer als bei $\varrho = 0$ KP/km (40 bzw. 38 Strecken) und $\varrho \in]5; 10]$ KP/km (29 Strecken). Das Exkludieren des Extrem-Ausreißers zeigt, dass an Strecken ohne Knotenpunkte ($\varrho = 0$ KP/km) die positive Entwicklung teils deutlich stärker ausgeprägt war als bei der Inkludierung desselben. Dies gilt insbesondere für das arithmetische Mittel der UKR, welches bei der Inkludierung der Extrem-Ausreißerstrecke leicht anstieg, sich jedoch in Folge der Exklusion um fast zwei Drittel reduzierte.

Strecken mit Knotenpunkten im Verlauf der Anordnung profitieren somit tendenziell von einer Tempo-30-Anordnung besonders.

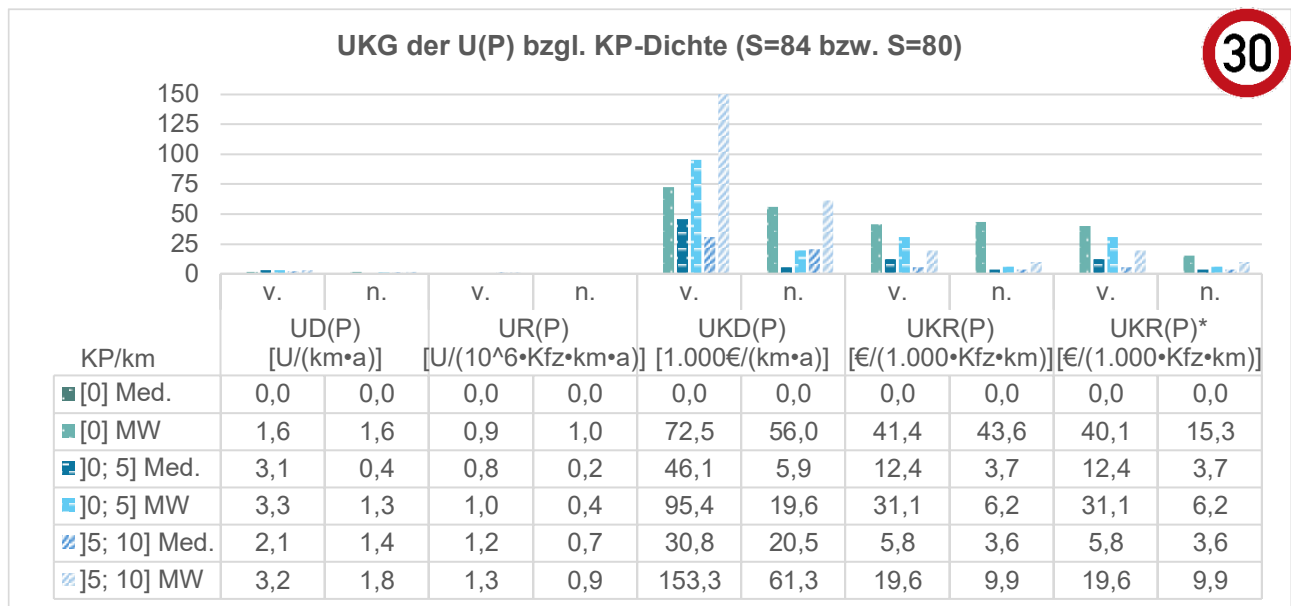


ABBILDUNG 81: UKG DER U(P) BZGL. KP-DICHTE IM T30-ABSCHNITT (GEFILTERTE DARSTELLUNG)

Teilkollektiv Richtungsfahrtstreifen

Strecken mit einem Richtungsfahrtstreifen (S=72 bzw. S=68) wiesen niedrigere UD und UR auf als im Konterpart (S=12). Die nominellen Rückgänge waren bei 2 Richtungsfahrtstreifen teils deutlich höher, jedoch war die Ausgangsbasis an Unfalldichten und Unfallraten niedriger (siehe Abbildung 82).

Unabhängig davon, ob die Extrem-Ausreißerstrecke (Strecke mit 1 Richtungsfahrtstreifen) in der Auswertung berücksichtigt wird oder nicht, sind die nominellen Rückgänge der UKD und UKR an Strecken mit 2 Richtungsfahrtstreifen meist stärker ausgeprägt als an den Konterparts. Bei den nominell starken Rückgängen muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Werte bei zwei Fahrstreifen teils deutlich über jenen der Querschnitte mit einem Richtungsfahrtstreifen liegen. Es zeigt sich somit, dass Strecken mit mehreren Richtungsfahrtstreifen und damit verbundener verkehrlicher Komplexität tendenziell besonders von einer Tempo-30-Anordnung profitieren.

Das Exkludieren des Extrem-Ausreißers zeigt, dass an Strecken mit einem Richtungsfahrtstreifen die positive Entwicklung stärker ausgeprägt war als bei der Inkludierung desselben. Dies gilt insbesondere für das arithmetische Mittel der UKR, das bei der Inkludierung der Extrem-Ausreißerstrecke einen Rückgang von etwa einem Viertel vorwies, jedoch in Folge der Exklusion eine Verbesserung von mehr als 60,0 % aufzeigte.

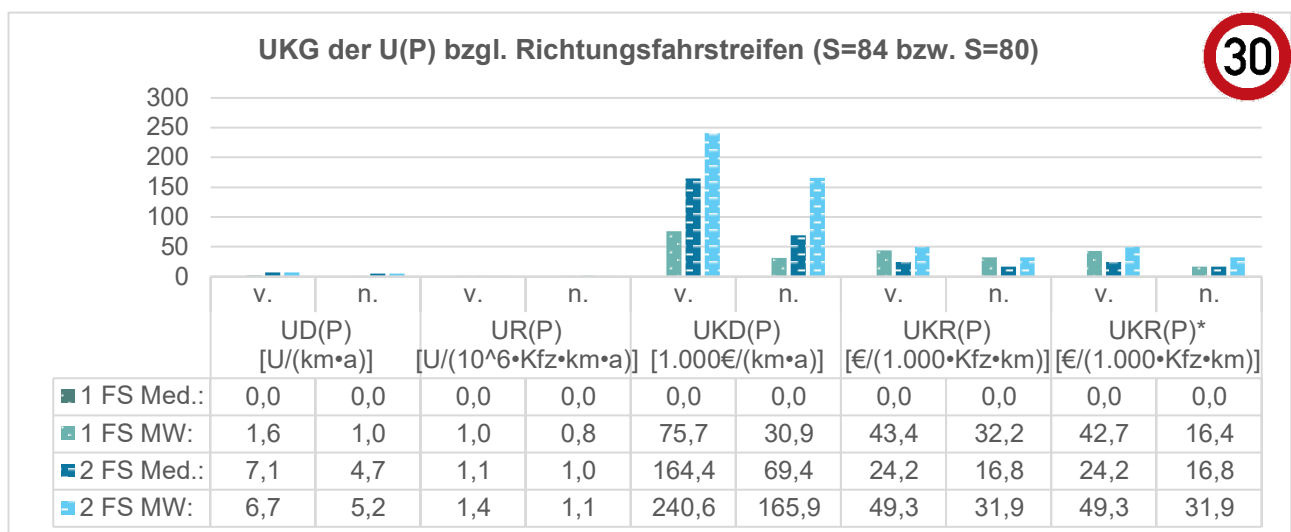


ABBILDUNG 82: UKG DER U(P) BZGL. RICHTUNGSFAHRSTREIFEN IM T30-ABSCHNITT

Teilkollektiv Straßenbahn im Mischverkehr

Die Ausprägung Straßenbahn im Mischverkehr vorhanden ($S=18$) wies etwas höhere Unfalldichten und Unfallraten vor als im Konterpart ($S=66$ bzw. $S=62$). Die prozentualen Rückgänge der arithmetischen Mittel beider Unfallkenngrößen lagen auf einem ähnlichen Niveau wie bei nicht vorhandener Straßenbahn. Im Median sanken die Unfalldichten und Unfallraten bei Strecken ohne Straßenbahnen stärker (siehe Abbildung 83).

Unabhängig davon, ob die Extrem-Ausreißerstrecke (keine Straßenbahn im Mischverkehr) in der Auswertung berücksichtigt wird oder nicht, sind die Rückgänge der UKD_{MW} und UKR_{MW} an Strecken mit vorhandener Straßenbahn im Mischverkehr deutlich stärker ausgeprägt als am Konterpart.. Ähnliches gilt auch für das dritte Quartil der Strecken (siehe Abbildung 71). Strecken mit Straßenbahnen im Mischverkehr weisen eine höhere verkehrliche Komplexität auf, sie profitieren deutlich von der Tempo-30-Anordnung. Das Exkludieren des Extrem-Ausreißers zeigt aber, dass auch an Strecken ohne Straßenbahnen im Mischverkehr eine deutlich positive Entwicklung zu beobachten ist. Statt eines leicht steigenden Mittelwerts der UKR stellt sich ein nennenswerter Rückgang ein.

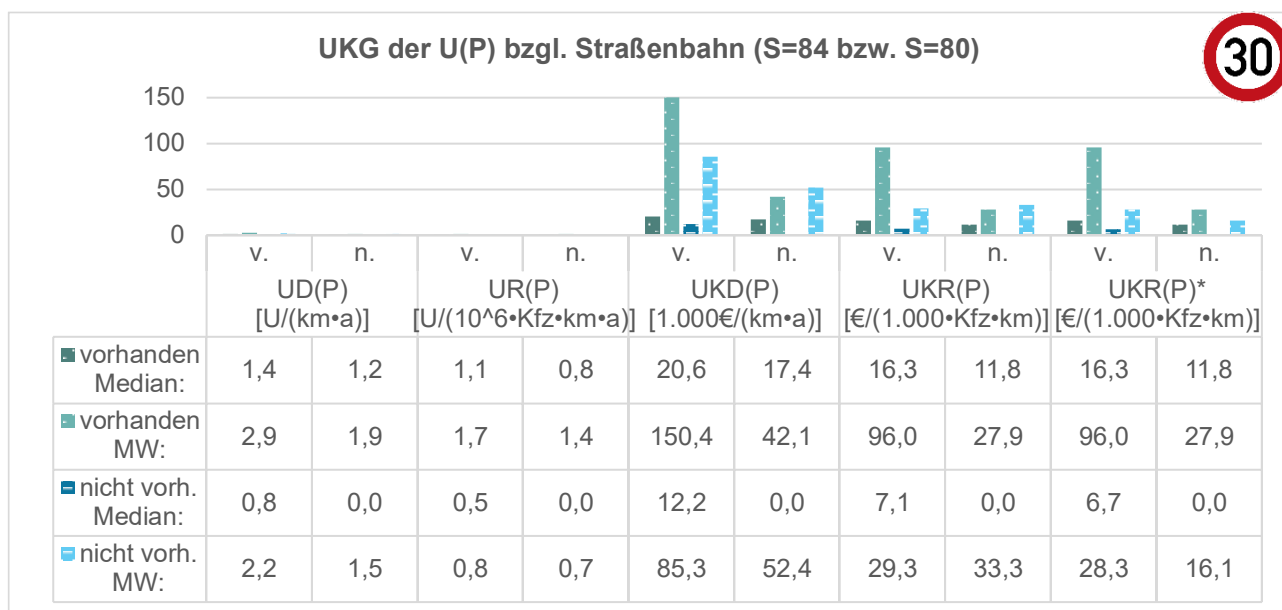


ABBILDUNG 83: UKG DER U(P) BZGL. STRAßENBAHN IM MISCHVERKEHR IM T30-ABSCHNITT

Teilkollektiv T30-Länge

Strecken mit T30-Längen $L_{30} \in [500; 750]$ m waren mit hohen Unfalldichten und -raten bestückt, jedoch war diese Ausprägung mit den wenigsten Strecken belegt ($S=4$). Insofern ist die Bildung eines Medians nicht zielführend, das Kollektiv wird in der Abbildung 84 nicht dargestellt. Die arithmetischen Mittel der UD und UR reduzierten sich prozentual ähnlich stark bei den Konterparts. Die nominellen Rückgänge sind bei langen Strecken jedoch deutlich höher (siehe Anhang 17.7). So sank z. B. die mittlere Unfalldichte bei den wenigen langen Anordnungen um $2,4 U(P)/(km*a)$, jene der kurzen und mittleren Anordnungen nur um etwa $0,5 U(P)/(km*a)$.

Unabhängig davon, ob die Extrem-Ausreißerstrecke bei Streckenlängen $L_{30} \in [100; 300]$ m ($S=70$ bzw. $S=66$) in der Auswertung berücksichtigt wird oder nicht, sind auch die Rückgänge der UKD_{MW} und UKR_{MW} an langen Strecken mit $L_{30} \in [500; 750]$ m ($S=10$) stärker ausgeprägt als an den Konterparts. Das Exkludieren des Extrem-Ausreißers zeigt jedoch, dass auch an Strecken mit einer Länge $L_{30} \in [100; 300]$ m die positive Entwicklung teils deutlich stärker ausgeprägt war (insbesondere hinsichtlich der Entwicklung der mittleren Unfallkostenrate) als bei der Inkludierung dessen. Im Bereich der $L_{30} \in [300; 500]$ m halbierte sich der UKD_{MW} , während der UKD_{Median} in etwa gleichblieb. Der UKR_{MW} sank prozentual gesehen ähnlich stark wie bei $L_{30} \in [500; 750]$ m. Räumlich lange Anordnungen zeigen somit tendenziell besonders deutliche Verbesserungen, was sich ebenfalls in der überblicksartigen Analyse der 100 Querschnitte zeigte (siehe Kapitel 8.3). Bei räumlich langen Anordnungen waren zudem auch stärkere Geschwindigkeitsrückgänge in den Floating-Car-Daten zu beobachten (siehe Kapitel 6.3) als bei den kurzen Längen. In Bezug auf die Entwicklungen bei langen T30-Abschnitten muss jedoch insb. bei der Detailanalyse die geringe Streckendatenbasis bedacht werden.

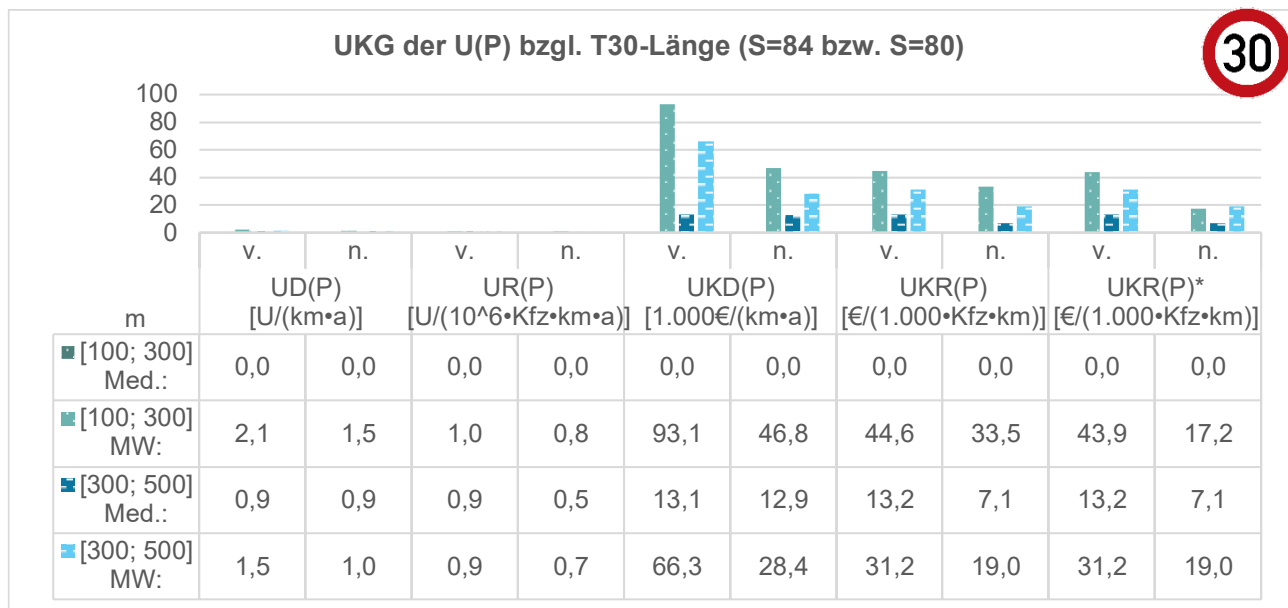


ABBILDUNG 84: UKG DER U(P) BZGL. T30-LÄNGE IM T30-ABSCHNITT (GEFILTERTER DARSTELLUNG)

Teilkollektiv Geschwindigkeit (V_{85} im Nachher-Zeitraum aus FCD)

Strecken mit einer $V_{85} \in [28,2; 35]$ km/h ($S=4$) wiesen die höchsten mittleren Unfalldichten und -raten auf, jedoch war die Stichprobe deutlich kleiner als in den Konterparts. Aufgrund der Streckenbasis ist eine Darstellung des Medians nicht zielführend und die Ausprägung wurde in Abbildung 85 ausgeblendet. Der UD_{MW} stieg leicht an, während der UR_{MW} um gut ein Viertel abnahm. In der Ausprägung $V_{85} \in [35; 45]$ km/h ($S=30$) sanken die Mediane beider Unfallkenngrößen deutlich, im arithmetischen Mittel war der Rückgang der UD stärker ausgeprägt als bei der UR. Strecken mit $V_{85} \in [45; 53,6]$ km/h ($S=50$ bzw. $S=46$) wiesen die niedrigsten Unfalldichten und -raten im MW auf. Die geringere Unfalldichte ist hier jedoch auch auf das geringere Verkehrsaufkommen zurückzuführen, was ebenfalls die hohen Geschwindigkeiten im Nachher-Zeitraum erklären kann.

Der UKD_{MW} sank nominell am stärksten bei Strecken mit $V_{85} \in [35; 45]$ km/h, gefolgt von $V_{85} \in [45; 53,6]$ km/h. Bezüglich des UKR_{MW} war der Rückgang in der Ausprägung $V_{85} \in [28,2; 35]$ km/h am höchsten (siehe Anhang 17.7), gefolgt von $V_{85} \in [35; 45]$ km/h ohne Extrem-Ausreißer.

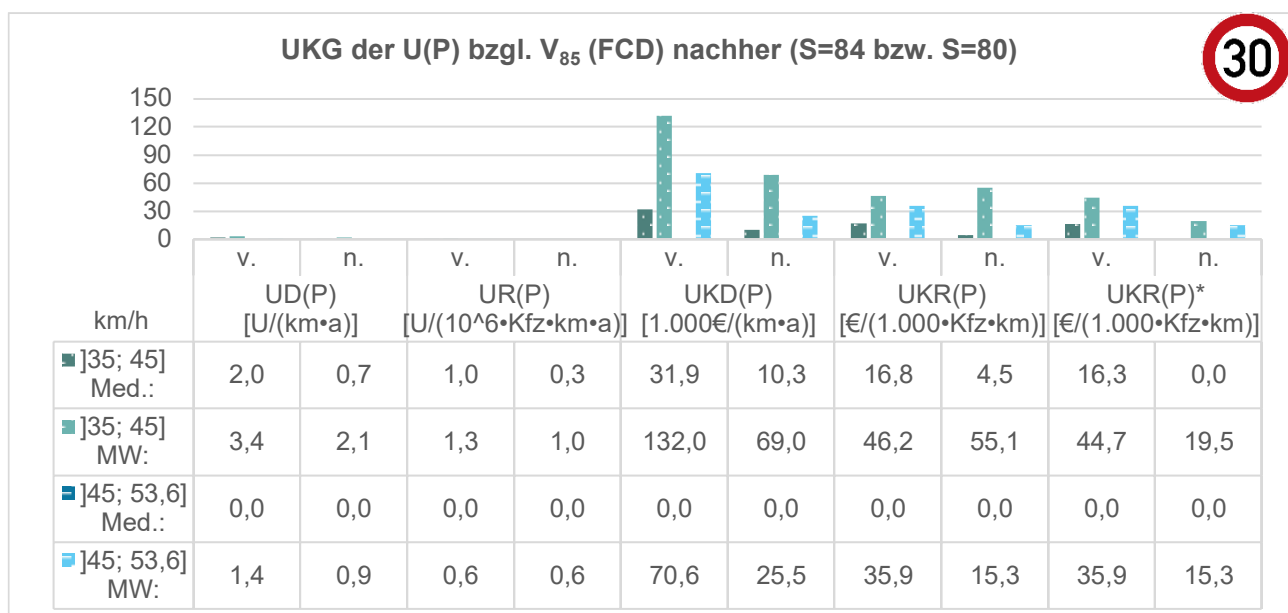


ABBILDUNG 85: UKG DER U(P) BZGL. V_{85} (FCD) NACHHER (GEFILTERTER DARSTELLUNG)

Teilkollektiv Seitenraumnutzung

„Gemischte Seitenraumnutzung“ (S=38 bzw. S=36) wies die höchsten Unfalldichten und Unfallraten auf, gleichzeitig sanken die beiden Mittelwerte der Unfalldichte nominell stark (siehe Abbildung 86). Bei der Unfallrate gab es hingegen nur geringe Reduktionen. Das arithmetische Mittel der Unfallrate bei reiner „Wohnnutzung“ (S=34 bzw. S=32) blieb auf einem ähnlichen Niveau, das bei „sonstiger Nutzung“ (S=12) hingegen sank, um mehr als zwei Drittel.

Der UKD_{MW} sank nominell am stärksten bei sonstiger Seitenraumnutzung, „Misch-“ und „Wohnnutzung“ wiesen einen ähnlich starken Rückgang auf, der UKD_{Median} hingegen sank bei „Mischnutzung“ am stärksten. Der UKR_{MW} reduzierte sich ebenfalls bei „sonstiger Seitenraumnutzung“ am stärksten, bei „Mischnutzung“ blieb er ungefähr auf demselben Niveau. Wird jedoch der Extrem-Ausreißer exkludiert, halbierte sich der Wert.

Es zeigt sich, dass Strecken mit Mischnutzung im Seitenraum ein markantes Unfallgeschehen aufweisen, dass sich im Nachher-Zeitraum deutlich reduziert darstellt. Dies gilt insbesondere auch für das dritte Quartil der Unfallkostendichten der betroffenen Strecken (siehe Anhang 17.7).

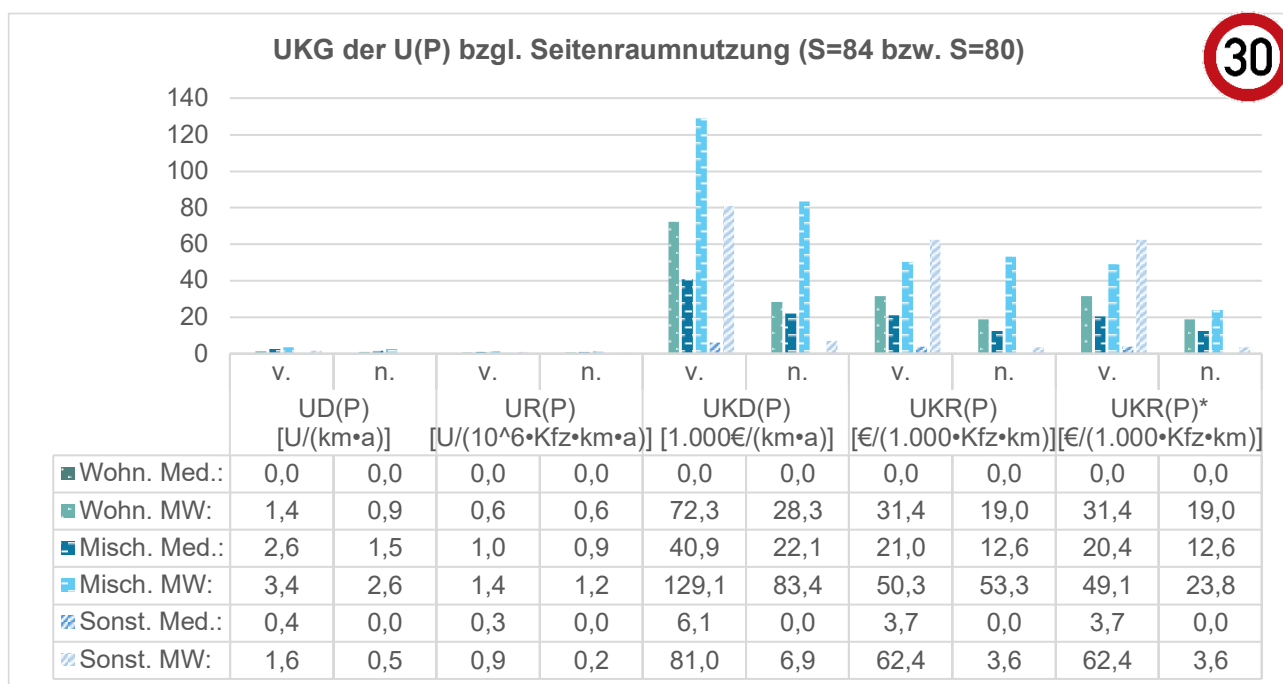


ABBILDUNG 86: UKG DER U(P) BZGL. SEITENRAUMNUTZUNG

Teilkollektiv Anordnungsgründe von T30

An Strecken mit dem Anordnungsgrund „Emissionen“ (S=20 bzw. S=18) nahmen im arithmetischen Mittel die Unfalldichten vergleichsweise stärker ab als bei den Gründen „Verkehrssicherheit“ (S=42 bzw. S=40) und „Unbekannt“ (S=22), jedoch waren diese Strecken auch mit weniger geschwindigkeitsabhängigen Unfällen bestückt.

Der UKD_{MW} bei den Anordnungsgründen „Emissionen“ und „Unbekannt“ nahm nominell ähnlich stark ab, bei „Verkehrssicherheit“ sank er immerhin noch halb so stark. Der UKR_{MW} nahm sowohl nominell als auch prozentual gesehen bei Strecken mit unbekanntem Anordnungsgrund am stärksten ab. Wird jedoch der Extrem-Ausreißer (Strecke mit dem Anordnungsgrund „Verkehrssicherheit“) exkludiert, ist der nominelle Rückgang des UKR_{MW} beim Anordnungsgrund „Verkehrssicherheit“ am höchsten.

In Bezug auf die beschriebenen Entwicklungen sind die Hintergründe der Anordnung und die übrigen Streckencharakteristika zu bedenken. Insbesondere Anordnungen aus Gründen der Verkehrssicherheit erfolgen oft präventiv (z. B. vor Schulen). Solche Strecken weisen oft vorher schon kein auffälliges Unfallgeschehen auf und die Verbesserungen der Unfallkenngrößen sind mitunter nur moderat. Strecken mit Anordnungsgrund „Emissionen“ sind hingegen oft stark befahrene Straßen mit damit verbundenem Unfallgeschehen. Die Anordnung von Tempo 30 erfolgt hier zwar nicht zur Bekämpfung des Unfallgeschehens, es verbessert sich jedoch als Nebeneffekt deutlich, wie insbesondere die Entwicklung der Unfall(kosten)dichten zeigt.

11. ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN

11.1 Wirkungen von Tempo-30-Abschnitten

Hinweis: Die Aussagen dieses Forschungsprojektes beziehen sich nur auf mit der Geschwindigkeit verbundene bzw. durch eine Änderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit potenziell adressierbare Unfälle auf Hauptverkehrsstraßen und die Wirkung von abschnittswisen Tempo-30-Anordnungen auf Straßenzügen, auf denen sonst 50 km/h gilt. Die Erkenntnisse sind nicht auf eine stadtweite bzw. flächendeckende Anwendung übertragbar. Es wirken zudem zahlreiche Faktoren auf die Verkehrssicherheit, die beschriebenen Entwicklungen können somit nicht allein auf die Anordnung von Tempo 30 zurückgeführt werden.

Unfälle mit Personenschaden

Die Anzahl an Unfällen mit Personenschaden (Unfälle mit Getöteten, Schwerverletzten und Leichtverletzten) ergab im 1. T50-Streckenabschnitt (räumlich vor T30) einen Rückgang 5,4 %. Die positivste Veränderung an U(P)/a war im T30-Bereich zu verorten. Dort wurden 18,2 U(P)/a weniger registriert, was einem Rückgang von 31,7 % entspricht. Im 2. T-50-Abschnitt (räumlich nach T30) war eine Reduktion von 19,9 % zu verzeichnen.

In Tempo-30-Abschnitten konnte bei Unfällen mit schwerem Personenschaden (d. h. Unfällen mit Getöteten oder Schwerverletzten) ein Rückgang von 57,1 % festgestellt werden (siehe Abbildung 37). Dieser Rückgang fällt im Vergleich zu den angrenzenden Tempo-50-Abschnitten deutlich stärker aus (1. T50-Bereich: -14,1 %, 2. T50-Bereich: +18,6 %).

Die Anzahl der Unfälle mit Leichtverletzten ging in allen drei betrachteten Bereichen zurück. Dabei zeigten sich starke Rückgänge im Tempo-30-Abschnitt (-26,7 %) sowie im zweiten Tempo-50-Bereich (-248 %), während der Rückgang im ersten Tempo-50-Bereich (d.h. in Fahrtrichtung vor der Tempo-30-Anordnung) mit -3,9 % vergleichsweise geringer ausfiel.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Unfälle mit Personenschaden in allen drei betrachteten Abschnitten rückläufig waren. Der deutlichste Rückgang war jedoch dem Tempo-30-Bereich zuzuordnen, insbesondere im Hinblick auf Unfälle mit schwerem Personenschaden.

Bei den $U_{FG}(P)$ war die Entwicklung in allen 3 Bereichen rückläufig, im T30-Bereich und 2. T50-Bereich etwas stärker. $U_{FG}(SP)$ traten in den Abschnitten mit 30 km/h seltener auf, ihr Rückgang war in den angrenzenden Abschnitten mit 50 km/h sogar etwas deutlicher. $U_{Rad}(P)$ allgemein gingen nicht zurück, bei den $U_{Rad}(SP)$ entwickelte sich der T30-Bereich (-87,5 %) jedoch ebenfalls deutlich positiver als die angrenzenden T50-Bereiche (-4,5 % und +127,8 %). In Bezug auf Radverkehrsunfälle muss jedoch berücksichtigt werden, dass diese mehrheitlich an Knotenpunkten auftreten und die T30-Bereiche in der Untersuchung selten komplexere Knotenpunkte aufweisen.

Anordnungsgründe von T30

Strecken mit „Emissionen“ (Luftverschmutzung und Lärm) als Anordnungsgrund wiesen trotz der geringeren Anzahl an Strecken ($S=20$ bzw. $S=18$) deutlich mehr Unfälle vor als Strecken mit dem Grund „Verkehrssicherheit“ ($S=42$ bzw. $S=40$) und „Unbekannt“ ($S=22$). Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Grund „Verkehrssicherheit“ nicht primär aufgrund von Unfallhäufungen angeordnet wurde, sondern an vielen Strecken proaktiv aufgrund des direkten Zuganges zu sensiblen Einrichtungen (Schule, Kita, Altenheim etc.). Strecken mit den Anordnungsgründen „Emissionen“ und „Verkehrssicherheit“ wiesen Rückgänge der U(P)/a von mehr als einem Viertel auf. Bei „Unbekannt“ war der Rückgang mit etwa zwei Drittel stärker, jedoch war bereits die Anzahl an Unfällen auf einem niedrigeren Niveau als in den Konterparts.

Unfalltypen

Im T30-Abschnitt sanken von den öfter vorkommenden Unfalltypen insbesondere Abbiegeunfälle (-49,0 %) und Einbiegen/Kreuzen-Unfälle (-39,1 %). Die häufig vorkommenden Längsverkehrsunfälle gingen ebenso zurück, wenn auch weniger stark (-20,8 %). Rückgänge waren zwar auch bei Überschreiten-Unfällen und Unfällen durch ruhenden Verkehr zu beobachten, diese machen jedoch nur einen kleinen Teil des Unfallgeschehens aus. Ein Anstieg wurde, bei kleinen Zahlen, lediglich bei Fahrnfällen verzeichnet.

Unfallursachen

Mit der Einführung von Tempo 30 zeigte sich ein Rückgang der Unfälle pro Jahr aufgrund von „*Fehler beim Abbiegen (Urs. 34 & 35)*“ um die Hälfte. Die Ursachen „*Ungenügender Sicherheitsabstand (Urs. 14)*“ und „*Fehler beim Einfahren in den Fließverkehr (Urs. 37)*“ sanken um etwa ein Drittel. Das „*Nichtbeachten der die Vorfahrt-regelnden Verkehrszeichen (Urs. 28)*“ reduzierte sich um mehr als zwei Drittel. „*Fehlerhafte Fahrstreifenwechsel (Urs. 26)*“, „*fehlerhaftes Fußverkehrsverhalten beim Überschreiten der Fahrbahn an anderen Stellen (Urs. 64)*“ und „*unangepasste Geschwindigkeit (Urs. 12 & 13)*“ stiegen, bei teils ebenfalls kleinen Zahlen, leicht an. Es zeigt sich, dass vor allem Unfallursachen adressiert werden, die eher indirekt mit der Geschwindigkeit zusammenhängen. Geschwindigkeit als unmittelbare Ursache des Unfalls wird nicht positiv beeinflusst.

Charakteristik der Unfallstelle

Im T30-Bereich halbierte sich die Anzahl der Knotenpunktunfälle beinahe, ihr Anteil am Unfallgeschehen verringerte sich von 52,9 % auf 41,3 %. Unfälle an Stellen ohne besondere Charakteristik (d. h. entlang der Strecke) nahmen deutlich weniger ab (-13,6 %), ihr Anteil am Unfallgeschehen stieg etwas an (von 38,4 % auf 48,5 %). Die restlichen Unfallorte veränderten sich anteilig nur marginal.

11.2 Wechselwirkungen mit Streckenparametern

Betrachtung aller Strecken

Bei Berücksichtigung aller 84 (Betrachtung der UKD) bzw. 80 Strecken (Betrachtung der UKR) ergaben sich über fast alle Parameter und deren Ausprägung teils sehr deutliche Verbesserungen der Verkehrssicherheit seit der Einführung von Tempo 30. Dies traf insbesondere auf die beiden Mittelwerte (Median und arithmetisches Mittel) zu. Bei Exklusion des Extrem-Ausreißers sank die UKR nochmal deutlich stärker (siehe Erläuterung zum Extrem-Ausreißer in Kapitel 10.2). Auf der gesamten Streckendatenbasis nahm der Median der UKD und UKR von 13.138,15 €/km·a bzw. 7,7 €/(1.000·Kfz·km) um 100,0 % ab. Im arithmetischen Mittel war der Rückgang der UKD (von 99.260,63 €/km·a auf 50.185,87 €/(km·a)) nominell stärker als im Median, prozentual gesehen halbierte sich der Wert. Bei den UKR lag die Mittelwert-Reduktion bei 27,5 % (von 44,3 €/(1.000·Kfz·km) auf 32,1 €/(1.000·Kfz·km)).

Betrachtung aller Strecken ohne die Extrem-Ausreißerstrecke

Auf der gesamten Streckendatenbasis exklusive des Extrem-Ausreißers nahm der Median der UKR von 7,4 €/(1.000·Kfz·km) um 100,0 % ab. Im arithmetischen Mittel ging die UKR um 57,1 % (von 43,7 €/(1.000·Kfz·km) auf 18,8 €/(1.000·Kfz·km)) zurück und fiel entsprechend stärker aus (nomineller Entwicklung der UKR von -25,1 €/(1.000·Kfz·km) im Vergleich zu -12,2 €/(1.000·Kfz·km)).

Durch den Extrem-Ausreißer wurden die Teilkollektive „*Parkstände vorhanden*“, „*Mitteltrennung nicht vorhanden*“, „ *$q = 0$ KP/km*“, „*1 Richtungsfahrstreifen*“, „*T30-Länge $L_{30} \in]100; 300]$ m*“, „*Straßenbahn im Mischverkehr nicht vorhanden*“, „ *$V_{85} \in]35; 45]$ km/h*“, „*zeitlich unbefristete T30-Anordnungen*“, „*Mischnutzung im Seitenraum*“ und „*Anordnungsgrund Verkehrssicherheit*“ beeinflusst.

Tabelle 28 zeigt eine Übersicht über die Entwicklungen der beiden Mittelwerte (Median und arithmetisches Mittel) für die UKD und UKR, sowohl nominell als auch anteilig pro Ausprägung der Teilkollektive. Beim Vergleich war der Rückgang der UKD und UKR in den Ausprägungen

- ③① Parkstände nicht vorhanden
- ③① Mitteltrennung vorhanden
- ③① Knotenpunktdichten von $q \in]0; 5]$ KP/km
- ③① Strecken mit 2 Richtungsfahrstreifen,
- ③① T30-Länge $L_{30} \in]500; 750]$ m (kleine Stichprobe mit reduzierter Belastbarkeit)
- ③① Straßenbahn im Mischverkehr vorhanden
- ③① $V_{85} \in]35; 45]$ km/h (insb. bei Exklusion der Extrem-Ausreißerstrecke)
- ③① Zeitlich-befristete Strecken (zeitlich unbefristet bei Exklusion der Extrem-Ausreißerstrecke)
- ③① Sonstige Nutzung und Mischnutzung im Seitenraum
- ③① Anordnungsgrund „*Emissionen*“ („*Verkehrssicherheit*“ bei Exklusion der Extrem-Ausreißerstrecke)

besonders stark ausgeprägt.

Die Konterparts wiesen ebenfalls Rückgänge der Unfallkostendichte und Unfallkostenrate auf, teilweise waren einzelne Unfallkenngrößen jedoch auch schon im Vorher-Zeitraum bei 0,0 und wiesen keine Veränderung vor.

Param.	Ausprägung	UKD _{Med.} %-Entw.	UKD _{Med.} Entw.	UKD _{MW} %-Entw.	UKD _{MW} Entw.	UKR _{Med.} %-Entw.	UKR _{Med.} Entw.	UKR _{MW} %-Entw.	UKR _{MW} Entw.
Alle	Alle UD, UKD: S=84 UR, UKR: S=80	-100,0 %	-13,1	-49,4 %	-49,1	-100,0 %	-7,7	-27,5 %	-12,2
						-100,0 %	-7,4	-57,1 %	-25,0
Parkstände	Vorhanden UD, UKD: S=52 UR, UKR: S=50	-14,1 %	-2,3	-28,4 %	-28,1	-34,4 %	-3,0	+2,9 %	+1,3
						-41,4 %	-2,8	-45,7 %	-19,1
	Nicht vorhanden UD, UKD: S=32 UR, UKR: S=32	-100,0 %	-12,2	-83,3 %	-83,1	-100,0 %	-7,7	-73,5 %	-34,5
Mitteltrennung	Vorhanden UD, UKD: S=14 UR, UKR: S=14	-70,0 %	-115,1	-42,2 %	-104,4	-50,8 %	-12,3	-49,1 %	-26,6
	Nicht vorhanden UD, UKD: S=70 UR, UKR: S=66	0,0 %	0,0	-54,6 %	-38,0	0,0 %	0,0	-21,6 %	-9,1
						0,0 %	0,0	-59,3 %	-24,6
KP-Dichte	ρ = 0 KP/km UD, UKD: S=41 UR, UKR: S=39	0,0 %	0,0	-22,7 %	-16,5	0,0 %	0,0	+5,2 %	+2,2
						0,0 %	0,0	-61,7 %	-24,7
	ρ ∈]0; 5] KP/km UD, UKD: S=10 UR, UKR: S=8	-87,3 %	-40,2	-79,4 %	-75,8	-70,4 %	-8,7	-79,9 %	-24,9
	ρ ∈]5; 10] KP/km UD, UKD: S=29 UR, UKR: S=29	-33,4 %	-10,3	-60,0 %	-92,0	-37,3 %	-2,2	-49,2 %	-9,6
	ρ ∈]10; 23] KP/km UD, UKD: S=4 UR, UKR: S=4	-	-	-100,0 %	-9,2	-	-	-100,0 %	-1,6
Richtungsfahstreifen	1 (↓ ↑) UD, UKD: S=72 UR, UKR: S=68	0,0 %	0,0	-59,2 %	-44,8	0,0 %	0,0	-25,9 %	-11,2
						0,0 %	0,0	-61,6 %	-26,3
	2 (↓ ↓ ↑ ↑) UD, UKD: S=12 UR, UKR: S=12	-57,8 %	-95,1	-31,0 %	-74,7	-30,6 %	-7,4	-35,2 %	-17,4
T30-Länge	L ₃₀ ∈]100; 300] m UD, UKD: S=70 UR, UKR: S=66	0,0 %	0,0	-49,7 %	-46,3	0,0 %	0,0	-25,0 %	-11,2
						0,0 %	0,0	-60,8 %	-26,7
	L ₃₀ ∈]300; 500] m UD, UKD: S=10 UR, UKR: S=10	-1,5 %	-0,2	-57,2 %	-38,0	-46,6 %	-6,2	-38,9 %	-12,1
	L ₃₀ ∈]500; 750] m UD, UKD: S=4 UR, UKR: S=4	-	-	-43,4 %	-125,4	-	-	-40,3 %	-28,9
Straßenbahn	Vorhanden UD, UKD: S=18 UR, UKR: S=18	-15,1 %	-3,1	-72,0 %	-108,3	-27,8 %	-4,5	-70,9 %	-68,1
	Nicht vorhanden UD, UKD: S=66 UR, UKR: S=62	-100,0 %	-12,2	-38,6 %	-32,9	-100,0 %	-7,1	+13,8 %	+4,1
						-100,0 %	-6,7	-43,2 %	-12,2
V85 im Nachherzeitraum aus FCD	V ₈₅ ∈]28,2; 35] km/h UD, UKD: S=4 UR, UKR: S=4	-	-	+2,6 %	+5,6	-	-	-57,9 %	-72,9
	V ₈₅ ∈]35; 45] km/h UD, UKD: S=30 UR, UKR: S=30	-67,8 %	-21,6	-47,7 %	-63,0	-73,5 %	-12,3	+19,2 %	+8,9
						-100,0 %	-16,3	-56,5 %	-25,2
	V ₈₅ ∈]45; 53,6] km/h UD, UKD: S=50 UR, UKR: S=46	0,0 %	0,0	-63,9 %	-45,1	0,0 %	0,0	-57,3 %	-20,6
T30-Gültigkeit	Zeitlich unbefristet UD, UKD: S=34 UR, UKR: S=34	-13,6 %	-6,1	-30,0 %	-46,8	-26,7 %	-5,6	+15,7 %	+8,9
						-26,7 %	-5,4	-38,0 %	-21,1
	Zeitlich befristet UD, UKD: S=50 UR, UKR: S=46	0,0 %	0,0	-83,4 %	-50,6	0,0 %	0,0	-78,7 %	-27,7

Param.	Ausprägung	UKD _{Med.} %-Entw.	UKD _{Med.} Entw.	UKD _{MW} %-Entw.	UKD _{MW} Entw.	UKR _{Med.} %-Entw.	UKR _{Med.} Entw.	UKR _{MW} %-Entw.	UKR _{MW} Entw.
Seitenraumnutzung	Wohnnutzung UD, UKD: S=34 UR, UKR: S=32	0,0 %	0,0	-60,8 %	-44,0	0,0 %	0,0	-39,7 %	-12,5
	Mischnutzung UD, UKD: S=38 UR, UKR: S=36	-46,0 %	-18,8	-35,4 %	-45,7	-39,9 % <i>-38,4 %</i>	-8,4 <i>-7,8</i>	+6,1 % <i>-51,6 %</i>	3,1 <i>-25,4</i>
	Sonstige Nutzung UD, UKD: S=12 UR, UKR: S=12	-100,0 %	-6,1	-91,5 %	-74,0	-100,0 %	-3,7	-94,3 %	-58,8
T30-Anordnungsgrund	Verkehrssicherheit UD, UKD: S=42 UR, UKR: S=40	-100,0 %	-12,2	-45,6 %	-31,6	-100,0 % <i>-100,0 %</i>	-9,2 <i>-7,9</i>	-5,2 % <i>-60,2 %</i>	-2,5 <i>-28,1</i>
	Emissionen UD, UKD: S=20 UR, UKR: S=18	-63,0 %	-46,6	-34,5 %	-64,4	-3,2 %	-0,6	-30,7 %	-15,9
	Unbekannt UD, UKD: S=22 UR, UKR: S=22	0,0 %	0,0	-89,0 %	-68,4	0,0 %	0,0	-84,2 %	-26,8
		Einheit	1000 €/ (km•a)		1000 €/ (km•a)		€/ (1.000•Kfz•km)		€/ (1.000•Kfz•km)
	Unfallkostenraten ohne Extrem-Ausreißerstrecke sind in blau und kursiv angegeben								

TABELLE 28: ENTWICKLUNG DER UKD_{MEDIAN} UND UKR_{MW} JE PARAMETER

Im Folgenden werden die Thesen aus Kapitel 2.2 beleuchtet, die zur Auswahl der Streckenparameter identifiziert und aufgestellt wurden.

1. These: Kurze T30-Anordnungen sind weniger effektiv als längere T30-Streckenlängen

Die These konnte teilweise bestätigt werden. Die UKR sank im arithmetischen Mittel nominell am stärksten auf langen T30-Anordnungen ($L_{30} \in]500; 750]$ m). Auch die übrigen Unfallkenngrößen sanken stark, so z. B. die Unfallkostendichte im Mittel von 289.292,3 €/(km•a) auf 163.864,8 €/(km•a) und damit um mehr als 40,0 % gegenüber dem Vorher-Wert. Dieses Teilkollektiv der Detailuntersuchung ist aufgrund der Stichprobengröße von 4 Strecken jedoch nur als bedingt belastbar einzustufen. Bei der Betrachtung der 100 Querschnitte zeigte sich auf größerer Datenbasis jedoch ergänzend, dass sich die Unfallkostendichte bei Anordnungen über 500 m nur noch selten verschlechterte und wenn, dann nur marginal.

Dass jedoch auch kurze Anordnungen bereits eine sehr positive Wirkung haben können, zeigte sich im untersten Längenintervall. Bei Streckenlängen $L_{30} \in [100; 300]$ m halbierte sich das arithmetische Mittel der UKD, der Wert der UKR sank um ein Viertel. Dieser Rückgang ist exklusive der Betrachtung der Extrem-Ausreißerstrecke nochmal größer (-61,6 %).

Auf mittleren Streckenanordnungen von $L_{30} \in]300; 500]$ m blieb der Median der UKD nominell auf einem ähnlichen Niveau, bei der UKR sank er um knapp die Hälfte, während der UKD_{MW} sich mehr als halbierte und der UKR_{MW} um mehr als ein Drittel sank.

2. These: Straßen mit zwei Fahrstreifen pro Richtung weisen eine komplexere Verkehrsführung auf. Eine Temporeduktion auf 30 km/h bewirkt hier größere Sicherheitsgewinne als auf Straßen mit nur einem Fahrstreifen pro Richtung.

Diese These konnte bestätigt werden. Die Rückgänge der meisten Kennwerte der UKD und UKR waren bei zwei Richtungsfahrstreifen stärker ausgeprägt als bei Strecken mit einem. Insbesondere die markanten Rückgänge der UKD zeigen die positive Wirkung auf das Unfallgeschehen. Das Exkludieren der Extrem-Ausreißerstrecke im Teilkollektiv der Strecken mit einem Fahrstreifen pro Richtung zeigte jedoch ebenfalls einen Rückgang des Mittelwertes der UKR, der nominell und prozentual sogar deutlicher ausfiel als auf Strecken mit zwei Richtungsfahrstreifen.

Die Unfalltypenverteilung (siehe Tabelle 29) differierte ebenfalls mit der Anzahl an Kfz-Fahrstreifen. An Strecken mit 2 Richtungsfahrstreifen traten Längsverkehrsunfälle (anteilig 50,7 %) deutlich öfters auf als an Strecken mit einem Fahrstreifen (anteilig 25,8 %). Einbiegen-/Kreuzen-Unfälle lagen an Strecken mit einem Fahrstreifen anteilig bei 20,6 %, an Strecken mit 2 Fahrstreifen pro Richtung war der Wert deutlich niedriger bei anteilig 5,8 %. Überschreiten-Unfälle traten mit einem Anteil von 11,3 % an Strecken mit einem Richtungsfahrstreifen häufiger auf als an Strecken mit 2 (anteilig 5,8 %). Ähnliche Differenzen zwischen den Teilkollektiven zeigten sich auch im Vorher-Zeitraum.

	(F)	(AB)	(EK)	(ÜS)	(RV)	(LV)	(SO)
1 FS (Entwicklung U(P)/a)	-12,5%	-52,0%	-33,3%	-21,4%	-25,0%	-40,5%	±0,0 %
2 FS (Entwicklung U(P)/a)	150,0%	-46,2%	-50,0%	-33,3%	-71,4%	-10,3%	-16,7%
1 FS nachher (anteilig)	7,2%	24,7%	20,6%	11,3%	6,2%	25,8%	4,1%
2 FS nachher (anteilig)	7,2%	20,3%	5,8%	5,8%	2,9%	50,7%	7,2%

TABELLE 29: ANTEILE DER UNFALLTYPEN JE FAHRSTREIFENANZAHL IM NACHHER-ZEITRAUM (S=84)

3. These: T30 kann vor allem bei fehlende Mitteltrennung Sicherheitsvorteile bewirken.

Streckenabschnitte mit Mitteltrennungen zeigten eine Reduktion der Unfälle im Längsverkehr (LV) pro Jahr um 10,0 %, an Strecken ohne Mitteltrennung war der Rückgang stärker ausgeprägt (-42,5 %). Insofern kann Tempo 30 auf Unfälle in gleicher oder entgegengesetzter Fahrtrichtung eine höhere Wirkung erzielen, wenn keine räumliche Trennung zwischen den Richtungsfahrstreifen existiert. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass bei vorhandener Mitteltrennung entlang der knotenpunktfreien Strecke keine Unfälle mit dem Gegenverkehr entstehen können und die Komplexität der Verkehrsführung geringer ausfällt.

Abschnitte mit vorhandener Mitteltrennung zeigten, bei kleinen Zahlen, einen etwas stärkeren Rückgang der Überschreiten-Unfälle (-33,3 %) im Vergleich zu Abschnitten ohne Mitteltrennung (-21,4 %). Vollständig vermeiden ließen sich solche Unfälle jedoch nicht. Eine mögliche Erklärung hierfür könnte darin liegen, dass Mitteltrennungen das Queren erleichtern können, wenn es die Situation ansonsten zulässt. Davon abgesehen besteht die Gefahr, dass Querende die tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten des Kraftfahrzeugverkehrs unterschätzten und dadurch verfügbare Zeitlücken fehleinschätzten. Insbesondere, wenn Fahrzeugströme aus zwei Richtungen gleichzeitig zu beachten sind, kann dies zu gefährlichen Situationen führen.

4. These: Radverkehr auf der Fahrbahn profitiert stärker von T30 als bei der Führung im Seitenraum.

Das Streckenkollektiv wies so gut wie keine Strecke mit benutzungspflichtiger Radverkehrsführung im Seitenraum auf. Insofern kann zu diesem Vergleich keine Aussage getroffen werden.

5. These: Unfälle mit ruhendem Verkehr fallen bei T30 weniger schwer aus und treten seltener auf.

Unfälle durch ruhenden Verkehr (RV) nahmen an Strecken mit markierten Parkständen deutlich ab (-50,0 % von vorher 3,3 $U_{(RV)}(P)/a$ auf nachher 1,7 $U_{(RV)}(P)/a$), ihr Anteil am Unfallgeschehen sank ebenfalls von 7,5 % auf 4,9 %. Schwere Unfälle durch ruhenden Verkehr waren bereits im Vorher-Zeitraum sehr selten (0,7 $U_{(RV)}(SP)/a$), im Nachher-Zeitraum wurden keine mehr verzeichnet. Auch leichte Unfälle durch ruhenden Verkehr gingen bei kleinen Zahlen um 37,5 % zurück (von 2,7 $U_{(RV)}(LV)/a$ auf 1,7 $U_{(RV)}(LV)/a$). Überschreiten-Unfälle (parkende Fahrzeuge können diese durch Unterbrechung von Sichtbeziehungen begünstigen) waren ebenfalls insgesamt eher selten, gingen auf Strecken mit Parkständen jedoch um 20 % zurück (vorher 3,3 $U_{(ÜS)}(P)/a$, nachher 2,7 $U_{(ÜS)}(P)/a$). Abbiegeunfälle zeigten ebenfalls nominell deutlich stärkere Rückgänge an Strecken mit vorhandenen Parkständen (von 13,7 $U_{(AB)}(P)/a$ auf 8,3 $U_{(AB)}(P)/a$) als ohne (von 3,3 $U_{(AB)}(P)/a$ auf 0,3 $U_{(AB)}(P)/a$).

Auch an Strecken ohne Parkstände sanken Unfälle durch ruhenden Verkehr von 0,3 $U_{(RV)}(P)/a$ auf 0,0 $U_{(RV)}(P)/a$, waren aber bereits vorher sehr selten. Überstreiten-Unfälle sanken ebenfalls (vorher 1,0 $U_{(ÜS)}(P)/a$, nachher 0,5 $U_{(ÜS)}(P)/a$), stiegen in ihrer Bedeutung für das Unfallgeschehen aber anteilig an von 7,9 % auf 9,7 %.

Die These kann für Strecken mit vorhandenen Parkständen bestätigt werden, sowohl bzgl. der Anzahl der Unfälle (sowohl der unmittelbaren RV-Unfälle als auch jener Unfalltypen, die indirekt durch parkende Fahrzeuge begünstigt werden können) als auch die Unfallschwere der Unfälle durch ruhenden Verkehr.

6. These: Strecken mit hohen Knotenpunktdichten weisen durch zahlreichere Ab- und Einbiegevorgänge und eine hohe Zahl möglicher Konfliktpunkte mit anderen Verkehrsteilnehmenden ein komplexes Verkehrsgeschehen auf. Eine Temporeduktion auf 30 km/h bewirkt hier größere Sicherheitsgewinne als auf Abschnitten ohne Knotenpunkte.

Bezüglich der Unfallkenngrößen war bei Knotenpunktdichten insbesondere im Intervall $q \in]0; 5]$ KP/km und $q \in]5; 10]$ KP/km ein deutlich stärkerer nomineller Rückgang der Unfallkostendichte und Unfallkostenrate zu entnehmen als bei $q = 0$ KP/km.

Je höher die Knotenpunktdichte, desto höher fiel auch die Anzahl an Abbiegeunfällen aus (mit Ausnahme, der mit relativ wenigen Strecken besetzten höchsten Kategorie $q \in]10; 23]$ KP/km, die keine Abbiegeunfälle vorwies). Bei Strecken ohne Knotenpunkte ($q = 0$ KP/km) sanken die Abbiegeunfälle mit Personenschaden um 16,7 %, bei Dichten im Bereich von $q \in]0; 5]$ KP/km um 42,9 % (bei insgesamt relativ kleinen Zahlen) und an Strecken mit $q \in]5; 10]$ KP/km sanken sie (bei höheren Zahlen) um 55,3 %. Einbiegen-/Kreuzen-Unfällen halbierten sich bei Strecken mit geringen KP-Dichten ($q \in]0; 5]$ KP/km), bei $q = 0$ KP/km sank der Wert um 40,0 % (bei insgesamt relativ kleinen Zahlen) und bei $q \in]5; 10]$ KP/km reduzierten sich die Unfälle um mehr als ein Drittel.

Insofern bestätigt sich die Vermutung, dass Abbiegeunfälle bei höheren KP-Dichten häufiger auftraten, gleichzeitig aber die Unfälle nach der Anordnung von Tempo 30 auch nominell und prozentual stärker abnahmen. Bei Einbiegen-Kreuzen-Unfällen ergaben sich nur geringe Unterschiede.

7. These: Strecken mit einer hohen Zahl frequentierter Einfahrten weisen, aus gleichem Grund wie Strecken mit einer hohen Knotenpunktdichte, ein komplexeres Verkehrsgeschehen auf. Eine Temporeduktion auf 30 km/h kann hier größere Sicherheitsgewinne vorzeigen als auf Abschnitten ohne Einfahrten.

An Strecken ohne frequentierte Grundstückszufahrten sanken die Unfälle über alle Unfalltypen um 30,4 % von 24,7 U(P)/a auf 17,2 U(P)/a. Ein ähnlich stark ausgeprägter prozentualer Rückgang war auch bei Strecken mit Grundstückszufahrten registriert worden (von 32,7 U(P)/a auf 22,0 U(P)/a), dort waren die Unfallzahlen in Summe jedoch etwas höher. Die Abbiegeunfälle (-62,1 %) und Einbiege-Kreuzen-Unfälle (-58,3 %) nahmen sowohl nominell als auch prozentual an Strecken mit frequentierten Grundstückseinfahrten stärker ab als an Strecken ohne (-31,8 % bzw. -18,2 %). Tempo 30 kann somit an Strecken mit frequentierten Grundstückseinfahrten einen positiven Effekt auf Abbiegeunfälle und Einbiege-Kreuzen-Unfälle haben.

8. These: Eine intensive Nutzung des Seitenraums durch Gewerbe und Restaurants etc. kann sich durch die mit der Nutzung verbundenen Quell- und Zielverkehre auf das Unfallgeschehen auswirken. Eine Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h kann insbesondere Unfälle im Zusammenhang mit ruhendem Verkehr sowie mit querendem Fußverkehr verringern.

Die meisten Strecken wiesen entweder eine Mischnutzung (38 Strecken) oder reine Wohnnutzung (34 Strecken) im Seitenraum auf. Strecken mit gemischter Nutzung (z. B. Gewerbe/Einzelhandel mit Wohnen) im Seitenraum wiesen deutlich mehr Unfälle auf (-26,9 % von 44,7 U(P)/a zu 32,7 U(P)/a) als Strecken mit reiner Wohnnutzung (-43,1 % von 9,7 U(P)/a zu 5,5 U(P)/a). Unfälle durch ruhenden Verkehr sanken insbesondere bei gemischter Nutzung (von 3,0 U(P)/a auf 1,3 U(P)/a) um 55,6 %. Bei reiner Wohnnutzung blieb der Wert unverändert niedrig (0,3 U(P)/a).

Insofern kann die These bestätigt werden, insbesondere Straßen mit regem Quell- und Zielverkehr im Seitenraum (Gewerbe/Einzelhandel mit Wohnen) weisen mehr Unfälle auf als Straßen mit reiner Wohnnutzung, zeigen jedoch auch deutlichere nominelle Rückgänge nach der Anordnung von Tempo 30.

9. These: T30 kann bei Abweichungen vom Straßenraumverhältnis „30:40:30“ zugunsten der Fahrbahn dazu beitragen, Unfällen zu begegnen.

Das anzustrebende Idealmaß einer Verkehrsflächenaufteilung von „30:40:30“ war an keiner Untersuchungsstrecke vorzufinden. Insofern konnte zu diesem Vergleich keine Aussage getätigt werden.

10. These: Streckenabschnitte mit Straßenbahnen im Mischverkehr zeichnen sich durch eine erhöhte Komplexität der Verkehrsdynamik aus und lassen einen höheren Sicherheitszugewinn bei Tempo 30 erwarten.

Die Strecken mit Straßenbahnen im Mischverkehr zeigen bei den UKD und UKR deutlich höhere Mediane und arithmetische Mittel sowie stärkere Rückgänge der arithmetischen Mittel dieser als an Strecken ohne Straßenbahnen.

Die Bedeutung von Unfällen im Längsverkehr (LV) für das Gesamtunfallgeschehen nahm anteilig stärker bei Strecken ohne Straßenbahnen im Mischverkehr zu. Einbiegen-/Kreuzen-Unfälle verzeichneten, bei geringen Fallzahlen, einen anteiligen Rückgang von 21,4 % auf 5,6 % am Unfallgeschehen bei vorhandener Straßenbahn im Mischverkehr. Bei fehlender Straßenbahn stieg die Bedeutung für das Unfallgeschehen leicht an (von 11,8 % auf 13,1 %). Abbiegeunfälle nahmen anteilig nur bei Strecken ohne Straßenbahnen ab, dort lag der Anteil im Nachherzeitraum bei 22,1 % (vorher 31,3 %), was in etwa dem gleichen Niveau wie bei Strecken mit Straßenbahnen entsprach.

11. These: T30 kann insbesondere bei Strecken mit Längsneigungen die Unfälle verringern.

Es konnten keine Aussagen zu den Auswirkungen der Längsneigung getroffen werden, da keine Strecken mit nennenswertem Gefälle bzw. Steigung benannt wurden.

12. These: T30 bewirkt eine Unfallreduktion, wenn die real-gefahrenen Geschwindigkeiten sinken

Diese These wird in Bezug auf die Geschwindigkeiten ebenfalls im folgenden Kapitel 11.3 genauer beleuchtet. Sie konnte sowohl durch die Floating-Car-Daten als auch die eigenen Vor-Ort-Messungen bestätigt werden. Zum einen wurden die Geschwindigkeiten aller Fahrzeuge unabhängig von der T30-Strecke, auf der sie fuhren, als Grundlage verwendet. Zum anderen wurden die Geschwindigkeiten pro T30-Strecke ermittelt und daraus die Kenngrößen wie die mittlere V_{50} und V_{85} abgeleitet.

Die eigenen Messungen ergaben über alle gemessenen Kfz (unabhängig von der Strecke), dass im T30-Bereich die V_{25} bei 30,0 km/h lag (25,0 % der Kfz-Fahrenden hielten sich somit an das Tempolimit), die V_{50} wurde bei 36,0 km/h (die Hälfte aller Kfz-Fahrenden überschritten die zulässige Geschwindigkeit somit geringfügig) und die V_{85} bei 47,0 km/h festgestellt (15 % fuhren somit noch schneller). Der Mittelwert der V_{50} über alle T30-Strecken bei streckenfreier Betrachtung, lag bei 37,0 km/h, der MW der V_{85} bei 46,1 km/h (siehe Kapitel 5.3).

Die Floating-Car-Daten zeigen ähnliche Ergebnisse. Die mittlere V_{50} über alle T30-Bereiche lag nach der Anordnung bei 35,7 km/h (ggü. 38,2 km/h vor der Anordnung), die mittlere V_{85} bei 45,5 km/h (ggü. 47,3 km/h vorher).

Vereinzelt traten zwar bei einigen Strecken steigende Unfallkostendichten und Unfallkostenraten trotz sinkender Geschwindigkeitskennwerte oder sinkende Unfallkenngrößen trotz steigender Geschwindigkeitskennwerte auf. Allgemein zeigte sich jedoch, dass sinkende Unfallkostendichten und Unfallkostenraten vor allem mit ebenfalls sinkenden V_{50} - und V_{85} -Werten verbunden waren.

11.3 Geschwindigkeit

Wie Kapitel 5.2.1 gezeigt hat, lag in den 1. und 2. T50-Bereichen die V_{50} der Pkw und Krad 14,0 % bis 18,0 % unter dem Tempolimit (ermittelt über alle gemessenen Fahrzeuge). Auf T30-Strecken hingegen war die V_{50} von Pkw und Lfw 6,0 km/h über der Geschwindigkeitsbegrenzung (+20,0 %), bei Krad lag sie 8,0 km/h darüber (+26,7 %). Die V_{50} des Schwerverkehrs lag annähernd beim Tempolimit von 30,0 km/h.

Bei der V_{85} wurden in allen 3 Streckenbereichen (T50-T30-T50) die zulässige Geschwindigkeit überschritten, ausgenommen des Schwerverkehrs in den T50-Bereichen ($V_{85} = 50,0$ km/h). Die V_{85} der Pkw, Lfw und Krad lagen auf den beiden T50-Strecken im Bereich von 4,0 % bis 12,0 % über Tempo 50. Auf T30-Strecken waren 15,0 % der Pkw- und Lfw-Fahrenden mit Geschwindigkeiten über 47,0 km/h unterwegs, bei Krad über 49,0 km/h und bei Schwerverkehrsfahrzeugen über 44,0 km/h.

Auch die Auswertung der Floating-Car-Daten ergab eine Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit in den T30-Abschnitten. Dort sank die V_{50} von 38,2 km/h auf 35,7 km/h, die V_{85} sank von 47,3 km/h auf 45,5 km/h und unterschied sich von den Werten in den T50-Abschnitten nur geringfügig.

Die per FCD für den Nachher-Zeitraum und die über Vor-Ort-Erhebung ermittelten Geschwindigkeitskennwerte differieren im Tempo-30-Abschnitt kaum (siehe Abbildung 92). So liegt z. B. die mittlere V_{50} der Vor-Ort-Messungen nur 1,3 km/h über der mittleren V_{50} des Nachher-Zeitraums auf FCD-Basis. Bei der V_{85} ist der Unterschied mit 0,6 km/h noch kleiner. Die Vor-Ort-Messungen bestätigen insofern die FCD-Geschwindigkeiten und ihre Belastbarkeit in Bezug auf den Vorher-Nachher-Vergleich in den Tempo-30-Abschnitten und den dort ermittelten geringen Rückgang der Geschwindigkeiten nach der Anordnung von Tempo 30 (siehe Abbildung 87).

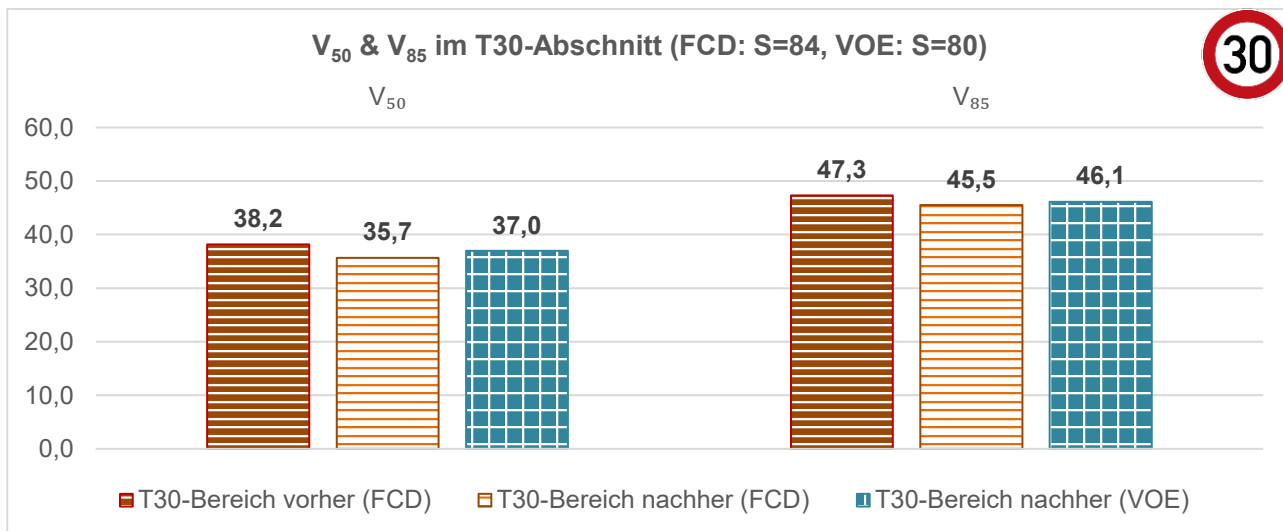


ABBILDUNG 87: V_{50} & V_{85} IM T30-ABSCHNITT (FCD: S=84, VOE: S=80)³⁷⁴

Die Auswertung der eigenen punktuellen Geschwindigkeitsmessungen sowie der Streckenmessungen aus den Floating-Car-Daten ergaben, dass die tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten durch die Anordnung von T30 allein nicht im großen Maße zurückgingen. Dieses Ergebnis spiegelt sich auch in einigen Studien aus dem Literaturkapitel 3.4.4 wider, dort lagen die Durchschnittsgeschwindigkeiten bei T30 in Österreich (+5 km/h), Warrington (+5,5 km/h), Irland (+6,0 km/h) und Belgien (vor Schulen +13,0 km/h) teils deutlich über dem Tempolimit.

Es wird dahingehend empfohlen, dass die Einhaltung des Tempolimits konsequent überwacht und geahndet wird. Trotz des eher geringen Rückganges der V_{50} - und V_{85} -Geschwindigkeiten ist die Entwicklung des Unfallgeschehens sehr positiv. Dies lässt die Vermutung zu, dass die Anordnung einer reduzierten Geschwindigkeit z. B. auch auf die Aufmerksamkeit der Fahrenden wirkt und dies ebenfalls (neben der eher geringen Geschwindigkeitsanpassung) zur positiven Entwicklung beiträgt. Es kann jedoch auch vermutet werden, dass die positiven Effekte in Bezug auf die Verkehrssicherheit bei einer besseren Einhaltung der angeordneten Geschwindigkeit nochmals stärker wären.

11.4 Handlungsspielraum

Der Handlungsspielraum für Kommunen und Städte zur Anordnung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen ist in Deutschland in den letzten Jahrzehnten etwas vergrößert worden, im europäischen Kontext liegt Deutschland jedoch eher im Mittelfeld. Nach wie vor ist das Anordnen an verschiedene Faktoren geknüpft (z. B. Unfall-Hot-Spot, vor sensiblen Einrichtungen etc.) und ist „soweit Öffnungszeiten (einschließlich Nach- und Nebennutzungen) festgelegt wurden, auf diese zu beschränken“.³⁷⁵

In anderen europäischen Ländern ist die Einführung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen deutlich einfacher möglich. In Spanien und Griechenland gilt T30 auf allen Stadtstraßen mit einem Fahrstreifen pro Richtung, in Wales auf allen „restricted roads“ (Stadtstraßen mit Straßenbeleuchtungsanlagen, die nicht mehr als 200 Yards (183m) voneinander entfernt sind). Tempo 30 gilt somit als Standardgeschwindigkeit, Tempo 50 kann als Ausnahme (z. B. für essenzielle Hauptverkehrsachsen) angeordnet werden. Insofern wäre auch für Deutschland mehr Flexibilität wünschenswert, um Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen proaktiv häufiger anwenden zu können.

³⁷⁴ keine Unterscheidung nach Fahrzeugklassen

³⁷⁵ Vgl. ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG 2025b: zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit 13 XI.

11.5 Einsatzempfehlungen von Tempo-30-Abschnitten an Hauptverkehrsstraßen

Die Unfallanalysen zeigten, dass sich die durch ein Tempolimit potenziell adressierbaren Unfälle mit Personenschaden im T30-Abschnitt besonders positiv entwickelten, insbesondere im Vergleich zu den räumlich angrenzenden Tempo-50-Sektionen. Im Kapitel 11.2 wurde die Unfallentwicklung mit Blick auf verschiedene Streckenparameter beleuchtet. Betrachtet wurde dabei das Streckenkollektiv mit der gesamten Streckendatenbank (84 Strecken bzw. 80 Strecken) und die Unfallkostenrate exklusive der Extrem-Ausreißerstrecke (84 Strecken bzgl. UD und UKD sowie 80 Strecken bzgl. UR und 79 Strecken bzgl. UKR), die aufgrund ihrer sehr kurzen Länge von 100 m, ihrer sehr geringen Verkehrsstärke von 1.498 Kfz/24h und einem einzigen Unfall mit Schwerverletzten in 3 Jahren eine überproportional hohe Unfallkostenrate aufwies.

Unabhängig davon, ob die Extrem-Ausreißerstrecke mitbetrachtet wurde oder nicht, zeigten die Ergebnisse, dass die Anordnung von Tempo-30-Abschnitten zur Verbesserung der Verkehrssicherheit stets sinnvoll ist. Vor diesem Hintergrund sollten die bestehenden (und neu hinzugekommenen) Anordnungsmöglichkeiten gem. VwV-StVO mehr genutzt werden. So ist z. B. seit der letzten StVO-Novelle die Anordnung ebenfalls im Bereich von Fußgängerüberwegen möglich.

Besonders effektiv war die Anordnung an Strecken mit komplexen Verkehrssituationen. So waren die Rückgänge der Unfallkenngrößen an Strecken mit „*vorhandenen Knotenpunkten*“, Strecken mit „*2 Richtungsfahrstreifen*“, Strecken mit „*vorhandener Straßenbahn im Mischverkehr*“ und Strecken mit „*gemischter Nutzung im Seitenraum*“ stärker ausgeprägt als in den entsprechenden Konterparts. Vor allem an solchen Strecken mit höherer Komplexität wird die Anordnung schwerpunktmäßig empfohlen.

Hinsichtlich der Länge der T30-Anordnungen zeigte sich, dass in allen drei Längenkategorien eine Reduktion der Unfallkenngrößen zu verzeichnen war. Folglich kann für sämtliche Ausprägungen eine Einsatzempfehlung ausgesprochen werden. Allerdings sollten die Anordnungen nicht unnötig kurz gewählt werden, da sich (wie in Kapitel 6.3 dargestellt) insbesondere die V_{50} - und V_{85} -Werte auf längeren Abschnitten stärker reduzierten als auf kurzen. Zudem konnte in der überblicksartigen Analyse der 100 Querschnitte mit Tempo 30 auf größerer Datenbasis gezeigt werden, dass die Entwicklungen des Unfallgeschehens mit zunehmender Länge weniger streuen und bei längeren Tempo-30-Anordnungen fast durchweg positive Entwicklungen zu beobachten sind (siehe Kapitel 8.3).

12. FAZIT

Kritische Beurteilung zum Erreichen des Forschungsziels

Ziel des Forschungsprojektes war es, den Einfluss einer abschnittswisen Anordnung von Tempo 30 auf die Verkehrssicherheit von Hauptverkehrsstraßen zu untersuchen. Die Detailuntersuchung gründete sich auf einer umfangreiche Streckendatenbasis von 42 Hauptverkehrsstraßen mit je 2 Richtungen (84 Strecken). Mit Hilfe eines zeitlichen Vorher-Nachher-Vergleiches in Bezug auf den Anordnungszeitpunkt und eines räumlichen Vergleiches des Abschnittes mit 30 km/h mit den Bereichen davor und danach (im Vorher- und Nachher-Zeitraum 50 km/h) wurden Erkenntnisse darüber gewonnen, wie sich die Anordnung einer reduzierten Höchstgeschwindigkeit auf einem begrenzten Abschnitt auf die Verkehrssicherheit auswirkte. Dies galt sowohl für die gefahrenen Geschwindigkeiten (Floating-Car-Daten-Analyse und Vor-Ort-Erhebungen) in den einzelnen Abschnitten, als auch die Belastung mit geschwindigkeitsrelevanten Unfällen auf den betrachteten Hauptverkehrsstraßen und den daraus resultierten Teilkollektiven. Die beiden Geschwindigkeitsmessungen (FCD und eigene Erhebungen) ergaben im Nachher-Zeitraum insbesondere im T30-Abschnitt - einem Bereich mit geringem Einfluss durch größere (LSA-)Knotenpunkte - nahezu identische Werte für die V50 und V85. Die VOE-Messungen bestätigten somit die FCD-basierten Geschwindigkeitsdaten, die wiederum Erkenntnisse für den Vorher-Zeitraum und die Geschwindigkeitsentwicklung lieferten. Für die Unfallanalyse konnte keine clusterbasierte Auswertung durchgeführt werden, da einige Parameter mit ihren Ausprägungen nicht gleichmäßig verteilt vorkamen, weswegen eine Auswertung über Teilkollektive stattfand. Ausgewertet werden konnten spezifische Parameter der geschwindigkeitsrelevanten Unfälle (z. B. Unfallschwere, Unfalltypen, Unfallursachen oder Charakteristiken der Unfallstelle) sowie Unfallkenngrößen (Unfall(kosten)dichten und Unfall(kosten)raten). Auf Grundlage der Ergebnisse konnten Empfehlungen abgeleitet werden, wann abschnittsweise Anordnungen von Tempo 30 besonders positive Wirkungen auf geschwindigkeitsrelevante Unfälle entfalteten und daher anzuraten sind.

Da sich das Projekt auf abschnittsweise Anordnungen von Tempo 30 auf HVS-Strecken zügen konzentrierte, auf denen sonst 50 km/h gilt, sind zu anderen Aspekten von Tempo 30 auf HVS keine Aussagen möglich bzw. die Projekterkenntnisse nicht auf andere Situationen übertragbar. Es besteht z. B. weiterhin Forschungsbedarf hinsichtlich der Wirksamkeit von Lückenschlüssen oder der Verlängerung bestehender T30-Abschnitte durch angrenzende Anordnungen. Auch der Effekt einer stadtweiten Anwendung kann auf Grundlage der Erkenntnisse nicht eingeschätzt werden.

Einordnung der Ergebnisse in den Forschungskontext

Das durchgeführte Forschungsprojekt bestätigt viele Ergebnisse der bisherigen Forschungen und Untersuchungen aus dem Literaturteil (Kapitel 3.4). Auch wenn die Auswertungs-Methodiken der unterschiedlichen Studien differierten (Betrachtung der Anzahl von Unfällen vs. Betrachtung der Anzahl betroffener Personen, Betrachtungen von Strecken mit vs. ohne Teilkollektive, Untersuchungen von geringen vs. großen Stichprobengrößen, Vorher-Nachher-Vergleiche vs. Vergleiche mit Vergleichskollektiven sowie Betrachtung nur von HVS vs. Strecken mit HVS und Erschließungsstraßen, Fokus auf Tempolimit-relevante Unfälle vs. Betrachtung des Gesamtunfallgeschehens) und das Verhalten der Verkehrsteilnehmenden von Land zu Land unterschiedlich ausgeprägt ist, wiesen sie doch die Gemeinsamkeit auf, dass bei Tempo 30 die Unfallzahlen und Unfallfolgen stets zurückgingen. Die Ergebnisse der Studien sind in der Tabelle 30 dargestellt.

Unfälle mit Personenschaden U(P)

Bezüglich des Rückganges der Unfälle mit Personenschaden lag das T30-Projekt mit der Detailanalyse der 42 Querschnitte (-31,7 %) und überblicksartigen Analyse der 100 Querschnitte (-31,5 %) etwas über dem Mittelwert aus der Literatur (-26,8 %). Edmonton (-45,3 %) und Bologna (-10,0 %) können dabei als Ausreißer angesehen werden, die anderen Untersuchungen (Wales, Schweiz und Warrington wiesen Rückgänge zwischen 24,0 % und 27,7 % auf).

Unfälle mit Leichtverletzten U(LV)

Die meisten Studien enthalten keine Aussagen zu Unfällen mit Leichtverletzten. Der U(LV)-Rückgang war im Projekt bei der Betrachtung der 100 QS am höchsten (-31,0 %), lag aber nah am Wert aus Warrington (-28,0 %). Die Detailanalyse der 42 QS verzeichnete einen Rückgang von 26,7 %, die Studie zu Graz einen von 12,0 %. Die Unterschiede im Projekt können durch den Filterprozess und Fokus auf geschwindigkeitsrelevante Unfälle bei den 42 QS bedingt sein.

Unfälle mit schwerem Personenschaden U(SP)

Die Entwicklung der Unfälle mit schwerem Personenschaden zeigte Parallelen zwischen der Auswertung der 42 QS (-57,1 % bei relativ kleinen Zahlen) und dem Teilkollektiv Schweiz^b (-65,0 %). Die Auswertung der 100 QS wies einen Rückgang von 35,3 % auf, der im Rahmen von Schweiz^a (-38,0 %) lag. Deutlich geringere Entwicklung waren in Studien aus Warrington (-5,7 %) und Graz (-24,0 %) zu entnehmen. Die Unterschiede im Projekt zwischen den 100 und 42 QS können abermals auch durch den Filterprozess bei den 42 QS bedingt sein. Insbesondere bei den U(SP)-Rückgängen ist zudem der allgemeine Rückgang solcher schweren Unfälle innerorts in den letzten Jahren zu bedenken.

Unfälle mit VRU U_{VRU}(P) (Unfälle mit Radfahrenden und zu Fuß Gehenden)

Einen Anstieg der Radverkehrsunfälle mit Personenschaden von 5,0 % (in den T30-Bereichen) konnte sowohl im Rahmen des Forschungsprojekts und der Analyse der 42 QS (T30-Projekt₄₂) als auch in Bologna (+6,0 %) nachgewiesen werden, wobei in Bologna gleichzeitig ein Zuwachs des Radverkehrsaufkommens um 10,0 % verzeichnet wurde. Bei den 42 QS ist ebenso ein Anstieg des Radverkehrsaufkommens zu vermuten. Aus dem Projekt heraus liegen hierzu zwar keine Erkenntnisse vor, allerdings dokumentieren die Befragungen der „Mobilität in Deutschland“ eine allgemeine Zunahme der Radverkehrsleistung in Deutschland.

Bei den Fußverkehrsunfällen mit Personenschaden wurde im T30-Projekt₄₂ ein Rückgang von 39,5 % beobachtet, Bologna und Graz konnten eine geringer ausgeprägte Entwicklung (-16,0 % bzw. -17,0 %) verzeichnen, London (-63,0 %) hingegen eine stärkere.

Ort	Anzahl U(P)	Anzahl U(LV)	Anzahl U(SP)	Anzahl U _{FG} (P)	Anzahl U _{RAD} (P)
T30-Projekt₁₀₀	-31,5 %	-31,0 %	-35,3 %	-	-
T30-Projekt₄₂	-31,7 %	-26,7 %	-57,1 %	-39,5 %	+5,0 %
Bologna ^L	-10,0 %	-	-	-16,0 %	+6,0 %
Edmonton ^L	-45,3 %	-	-	-	-
Graz ^L	-	-12,0 %	-24,0 %	-17,0 %	-
London ^L	-	-	-	-63,0 %	-
Schweiz ^{L,a}	-27,0 %		-38,0 %	-	-
Schweiz ^{L,b}	-24,0 %		-65,0 %	-	-
Schweiz ^{L,c}	-27,0 %		-40,0 %		
Wales ^L	-28,0 %	-	-	-	-
Warrington ^L	-25,5 %	-27,7 %	-5,7 %	-	-

^a: alle Straßen, ^b: Gemeindestraßen, ^c: ohne bauliche Maßnahmen,

^L: Literaturkapitel 3.4,

⁴²: Eigene Untersuchung der 42 QS,

¹⁰⁰: Eigene Untersuchung der 100 QS,

TABELLE 30: VERGLEICH DER AUSWIRKUNGEN VON TEMPO 30 MIT DER LITERATUR AUS KAPITEL 3.4

13. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abkürzung	Bedeutung
[X; Y]	Geschlossenes Intervall von X bis Y inklusive X und Y
]X; Y]	Halboffenes Intervall von X bis Y exklusive X und inklusive Y
(F)	Fahrunfall
(AB)	Abbiegeunfall
(EK)	Einbiegen/Kreuzen-Unfall
(ÜS)	Überschreiten-Unfall
(RV)	Unfall durch ruhenden Verkehr
(LV)	Unfall im Längsverkehr
(SO)	Sonstiger Unfall
a	Jahr (lateinisch „ <i>annus</i> “)
AP	Arbeitspaket
BFU	Schweizer Beratungsstelle für Unfallverhütung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMA	BERNARD Mobility Analyser
dB(A)	bewerteter Schalldruckpegel
DfT	Department for Transport
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24h]
Ebd.	Ebenda (selbe Quelle)
E_{kin}	Kinetische Energie
ETSC	European Transport Safety Council
ETW	Erftoegangsweg
EUSKa	Elektronische Unfalltypensteckkarte
FCD	Floating-Car-Daten
FG	Fußverkehr
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.
FGÜ	Fußgängerüberweg
FS	Fahrstreifen
GOW	Gebiedsontsluitingsweg
GT	Getötete
HPAA	High pedestrian acitivity area – Bereich mit hohem Fußverkehr
HVS	Hauptverkehrsstraße
Kfz	Kraftfahrzeug
km	Kilometer
Krad	Kraftrad
LiDAR	Light Detection and Ranging - Entfernung per Laserreflexion
L ₃₀	T30-Streckenlänge
Lfw	Lieferwagen
Lkw Lkw _A	Lastkraftwagen Lastkraftwagen mit Anhänger
LSA	Lichtsignalanlage
LV	Leichtverletzte
m	Meter
M	Masse
Max	Maximum/Maximal
Med.	Mittelwert (Median)
Min	Minimum/Minimal
Mind.	Mindestens

mph	Miles per hour (Meilen pro Stunde)
MW	Mittelwert (arithmetisches Mittel)
NO ₂	Stickstoffdioxid
P	Personenschaden
Pkw	Personenkraftwagen
Pkw _A	Personenkraftwagen mit Anhänger
T30-Projekt ₄₂	T30-Projekt mit Berücksichtigung von 42 Querschnitten (Detailanalyse)
T30-Projekt ₁₀₀	T30-Projekt mit Berücksichtigung von 100 Querschnitten (überblicksartige Analyse)
Q1	1. Quartil = 25. Perzentil (umfasst 25% aller Werte)
Q3	3. Quartil = 75. Perzentil (umfasst 75% aller Werte)
QS	Straßenquerschnitte
ρ	Rho - Formelzeichen für Dichte
Rad	Radverkehr
S	Strecke
SB	Straßenbahn
SenUVK	Alter Name: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz
SP	Schwerer Personenschaden
SV	Schwerverletzte
SSV	Strassensignalisationsverordnung (Schweiz)
StVO	Straßenverkehrs-Ordnung
SW	Stroomweg
T30	Tempo 30 (30 km/h)
T50	Tempo 50 (50 km/h)
TfL	Transport for London
t _G	Gelbzeit
U _{FG}	Fußverkehrsunfall
U _{Rad}	Radverkehrsunfall
U(GT)	Unfall mit Getöteten
U(LV)	Unfall mit Leichtverletzten
U(SP)	Unfall mit Schwerverletzten
U(P)	Unfall (mit Personenschaden)
U(SP)	Unfall mit schwerem Personenschaden (schwerverletzt und getötet)
UD(P)	Unfalldichte (von Unfällen mit Personenschaden)
UKD(P)	Unfallkostendichte (von Unfällen mit Personenschaden)
UKR(P)	Unfallkostenrate (von Unfällen mit Personenschaden)
UR(P)	Unfallrate von Unfällen mit Personenschaden
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
v	Geschwindigkeit
V ₅₀	Geschwindigkeit, die von 50 % der erfassten Fahrzeuge nicht überschritten wird
V ₈₅	Geschwindigkeit, die von 85 % der erfassten Fahrzeuge nicht überschritten wird
VCÖ	Verkehrsclub Österreich
VOE	Vor-Ort-Erhebung (Eigene Messung am Querschnitt der Strecke)
VRU	Englisch: vulnerable road user – „gefährdete Verkehrsteilnehmende“
VTU	Verkehrstechnische Unterlagen
VwV-StVO	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung
V _{zul}	zulässige (Höchst-)Geschwindigkeit
ζ	Zeta - Formelzeichen für Grundstücksein-/zufahrt

14. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1: UNTERSUCHUNGSMETHODIK	2
ABBILDUNG 2: BEISPIEL EINER VERKEHRSMENGENERHEBUNG UND GESCHWINDIGKEITSMESSUNG	7
ABBILDUNG 3: SCHEMATISCHES KONZEPT DER VERKEHRSZÄHLUNGEN UND GESCHWINDIGKEITSMESSUNGEN	7
ABBILDUNG 4: ZEITSTRAHL DER UNTERSUCHTEN FCD-ZEITRÄUME	8
ABBILDUNG 5: WIRKSAMKEITSABSCHÄTZUNG FÜR TEMPO-30-ZONEN, UNFALLREDUKTION DER HAUPTVARIANTE	24
ABBILDUNG 6: TODESRISIKO BEI FUßVERKEHRSAUFPRAALLGESCHWINDIGKEITEN VON 30 KM/H UND 50 KM/H	34
ABBILDUNG 7: TODESWAHRSCHEINLICHKEITSKURVEN JE AUFPRAALLGESCHWINDIGKEIT	36
ABBILDUNG 8: ANTEIL DER ÜBERSCHREITUNGEN DER VORGEGEBENEN TEMPOLIMITS (JAHR 2020)	42
ABBILDUNG 9: ERHALTENE T30-ANORDNUNGEN AUF HAUPTVERKEHRSTRASSEN MIT ANORDNUNGSGRUND	50
ABBILDUNG 10: GRÜNDE VON TEMPO 30 AUF GRUNDLAGE DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN DATENBASIS	51
ABBILDUNG 11: REGIONALE VERTEILUNG DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN UNTERSUCHUNGSSTRECKEN	52
ABBILDUNG 12: GRÜNDE VON TEMPO 30 AUF GRUNDLAGE DER 84 UNTERSUCHUNGSSTRECKEN	52
ABBILDUNG 13: VOE: GESCHWINDIGKEIT AUF DEN 1. T50-STRECKEN WÄHREND DER T30-GÜLTIGKEIT	56
ABBILDUNG 14: VOE: GESCHWINDIGKEIT AUF DEN 2. T50-STRECKEN WÄHREND DER T30-GÜLTIGKEIT	56
ABBILDUNG 15: VOE: GESCHWINDIGKEIT AUF T30-STRECKEN WÄHREND DER T30-GÜLTIGKEIT	57
ABBILDUNG 16: VOE: VERGLEICH DER VARIABILITÄT DER GESCHWINDIGKEITEN	58
ABBILDUNG 17: VOE: V_{50} UND V_{85} ALLER KFZ WÄHREND DER T30-GÜLTIGKEIT IN ALLEN ABSCHNITTEN	58
ABBILDUNG 18: VOE: V_{50} AUF T30-STRECKEN JE GÜLTIGKEITSBEREICH UND FAHRZEUGKLASSE	59
ABBILDUNG 19: VOE: V_{85} AUF T30-STRECKEN JE GÜLTIGKEITSBEREICH UND FAHRZEUGKLASSE	60
ABBILDUNG 20: VOE: V_{50} PRO T30-LÄNGENKATEGORIE	61
ABBILDUNG 21: VOE: V_{85} PRO T30-LÄNGENKATEGORIE	61
ABBILDUNG 22: VOE: V_{50} AUF T30-STRECKEN JE GÜLTIGKEITSBEREICH UND FAHRZEUGKLASSE	62
ABBILDUNG 23: VOE: AUSWAHL DER 9 T30-ANORDNUNGEN MIT EINGESCHRÄNKTER ERKENNBARKEIT	64
ABBILDUNG 24: FCD: V_{50} & V_{85} PRO STRECKENABSCHNITT ZEITLICH VOR/NACH DER T30-ANORDNUNG	66
ABBILDUNG 25: FCD: VERGLEICH DER V_{50} ZEITLICH VOR/NACH DER T30-ANORDNUNG	66
ABBILDUNG 26: FCD: VERGLEICH DER V_{50} AUF T30-STRECKEN JE STRECKENPARAMETER	67
ABBILDUNG 27: FCD: VERGLEICH DER V_{85} AUF T30-STRECKEN JE STRECKENPARAMETER	68
ABBILDUNG 28: FCD: MEDIAN DER REISEZEITENTWICKLUNG (NORMIERT AUF 100 M) AUF T30-STRECKEN	69
ABBILDUNG 29: FCD & VOE: VERGLEICH DER V_{50} & V_{85} ZEITLICH NACHHER IM T30-ABSCHNITT	70
ABBILDUNG 30: ENTWICKLUNG DER INNERÖRTLICHEN UNFÄLLE MIT PERSONENSCHADEN VON 2013 BIS 2024	71
ABBILDUNG 31: UNFALLSCHWERE VOR/NACH DER ANORDNUNG VON TEMPO 30	72
ABBILDUNG 32: U_{KAT} VOR/NACH DER ANORDNUNG VON TEMPO 30 IN TEILKOLLEKTIVEN	73
ABBILDUNG 33: UKD DER $U(P)/A$ VOR/NACH DER ANORDNUNG VON T30 JE T30-LÄNGE (100 QS)	74
ABBILDUNG 34: UKD DER $U(P)/A$ VOR/NACH DER ANORDNUNG VON T30 JE T30-LÄNGE UND $U(P)$	75
ABBILDUNG 35: ENTWICKLUNG DER UNFALLKOSTENDICHTE DER $U(P)$	75
ABBILDUNG 36: $U(P)/A$ NACH STRECKENABSCHNITTEN	77
ABBILDUNG 37: $U(P)/A$ UND UNFALLSCHWERE JE STRECKENBEREICH	78
ABBILDUNG 38: $U_{FG}(P)/A$ UND UNFALLSCHWERE JE STRECKENBEREICH	79
ABBILDUNG 39: $U_{RAD}(P)/A$ UND UNFALLSCHWERE JE STRECKENBEREICH	80
ABBILDUNG 40: $U(P)/A$ UND UNFALLSCHWERE JE STRECKENBEREICH BZGL. COVID	82
ABBILDUNG 41: $U_{TYP}(P)/A$ DER UNFÄLLE PRO JAHR JE STRECKENBEREICH	83
ABBILDUNG 42: $U(P)/A$ UND UNFALLORT JE STRECKENBEREICH	85
ABBILDUNG 43: $U(P)/A$ NACH HAUPTVERURSACHERSCHAFT JE STRECKENBEREICH	86
ABBILDUNG 44: MARKANTE UNFALLURSACHEN BEI $U(P)/A$ UND PROZENTUALE ENTWICKLUNG	87
ABBILDUNG 45: $U(P)/A$ AUSGEWÄHLTER UNFALLTYPEN DES STRECKENPARAMETERS PARKSTÄNDE	88
ABBILDUNG 46: MARKANTE UNFALLURSACHEN BEI $U(P)/A$ UND PARKSTÄNDE VORHANDEN	88
ABBILDUNG 47: MARKANTE UNFALLURSACHEN BEI $U(P)/A$ UND KEINE PARKSTÄNDE VORHANDEN	89
ABBILDUNG 48: $U(P)/A$ AUSGEWÄHLTER UNFALLTYPEN BEI MITTELTRENNUNG	90
ABBILDUNG 49: ABBIEGEUNFÄLLE PRO JAHR NACH KP-DICHTE	90
ABBILDUNG 50: U_{TYP} DER $U(P)/A$ JE RICHTUNGSFAHRSTREIFEN IM T30-ABSCHNITT	92
ABBILDUNG 51: U_{TYP} DER $U(P)/A$ JE STRAßENBAHNSITUATION IM T30-ABSCHNITT	93

ABBILDUNG 52: U_{Typ} DER U(P)/A JE T30-LÄNGENSEGMENT IM T30-ABSCHNITT	94
ABBILDUNG 53: U_{Kat} JE FCD- V_{85} -INTERVALL (T30 NACHHER) PRO JAHR	95
ABBILDUNG 54: U_{Typ} DER U(P)/A JE SEITENRAUMNUTZUNG IM T30-ABSCHNITT.....	95
ABBILDUNG 55: UNFALLSCHWERE DER U(P)/A JE ANORDNUNGSGRUND	96
ABBILDUNG 56: UD UND UR DER U(P) DER T30-ZEITBEREICHE	99
ABBILDUNG 57: UD UND UR DER U(P) JE KP-DICHTEN-INTERVALL.....	101
ABBILDUNG 58: UD UND UR DER U(P) JE ANZAHL RICHTUNGSFAHRSTREIFEN	102
ABBILDUNG 59: UD UND UR DER U(P) JE V_{85} -INTERVALL.....	102
ABBILDUNG 60: UD UND UR DER U(P) JE T30-LÄNGENINTERVALL.....	103
ABBILDUNG 61: UD UND UR DER U(P) JE V_{85} -INTERVALL.....	104
ABBILDUNG 62: UD UND UR DER U(P) JE SEITENRAUMNUTZUNG.....	105
ABBILDUNG 63: UD UND UR DER U(P) JE ANORDNUNGSGRUND	106
ABBILDUNG 64: UKD UND UKR ÜBER ALLE U(P) IM T30-ABSCHNITT	107
ABBILDUNG 65: UKD ÜBER ALLE U(P) JE STRECKENABSCHNITT WÄHREND DER T30-GÜLTIGKEIT	107
ABBILDUNG 66: UKR ÜBER ALLE U(P) JE STRECKENABSCHNITT WÄHREND DER T30-GÜLTIGKEIT	108
ABBILDUNG 67: UKD UND UKR DER U(P) DER T30-ZEITBEREICHE.....	109
ABBILDUNG 68: UKD UND UKR DER U(P) BZGL. PARKSTÄNDE	110
ABBILDUNG 69: UKD UND UKR DER U(P) BZGL. VORHANDENER MITTELTRENNUNG (GEFILTERTE DARSTELLUNG).....	111
ABBILDUNG 70: UKD UND UKR DER U(P) JE ANZAHL RICHTUNGSFAHRSTREIFEN	112
ABBILDUNG 71: UKD UND UKR DER U(P) JE STRAßENBAHN IM MISCHVERKEHR.....	113
ABBILDUNG 72: DIFFERENZ DER UKD UND UKR DER U(P) JE T30-LÄNGE	114
ABBILDUNG 73: UKD UND UKR DER U(P) JE FCD-GESCHWINDIGKEITSINTERVALL	115
ABBILDUNG 74: UKD UND UKR IM VERGLEICH ZUR V_{50} UND V_{85} VORHER/NACHHER (FCD)	116
ABBILDUNG 75: UKD UND UKR DER U(P) JE SEITENRAUMNUTZUNG.....	117
ABBILDUNG 76: UKD UND UKR DER U(P) JE ANORDNUNGSGRUND	118
ABBILDUNG 77: UKG DER U(P) ÜBER ALLE STRECKEN IM T30-ABSCHNITT.....	119
ABBILDUNG 78: UKG DER U(P) JE T30-GÜLTIGKEITSBEREICH IM T30-ABSCHNITT.....	120
ABBILDUNG 79: UKG DER U(P) BZGL. PARKSTÄNDE IM T30-ABSCHNITT	120
ABBILDUNG 80: UKG DER U(P) BZGL. MITTELTRENNUNG IM T30-ABSCHNITT	121
ABBILDUNG 81: UKG DER U(P) BZGL. KP-DICHTE IM T30-ABSCHNITT (GEFILTERTE DARSTELLUNG).....	122
ABBILDUNG 82: UKG DER U(P) BZGL. RICHTUNGSFAHRSTREIFEN IM T30-ABSCHNITT.....	122
ABBILDUNG 83: UKG DER U(P) BZGL. STRAßENBAHN IM MISCHVERKEHR IM T30-ABSCHNITT	123
ABBILDUNG 84: UKG DER U(P) BZGL. T30-LÄNGE IM T30-ABSCHNITT (GEFILTERTE DARSTELLUNG)	124
ABBILDUNG 85: UKG DER U(P) BZGL. V_{85} (FCD) NACHHER (GEFILTERTE DARSTELLUNG)	124
ABBILDUNG 86: UKG DER U(P) BZGL. SEITENRAUMNUTZUNG.....	125
ABBILDUNG 87: V_{50} & V_{85} IM T30-ABSCHNITT (FCD: S=84, VOE: S=80)	133
ABBILDUNG 88: VOE: V_{50} ALLER STRECKEN IM GÜLTIGKEITSZEITRAUM 07-17H	159
ABBILDUNG 89: VOE: V_{85} ALLER STRECKEN IM GÜLTIGKEITSZEITRAUM 07-17H	159

15. TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: AUSWAHL DER STRECKENPARAMETER	3
TABELLE 2: BEWERTUNGSMATRIX	6
TABELLE 3: FILTERUNGSPROZESS DER UNFÄLLE FÜR 42 STRAßENQUERSCHNITTE	9
TABELLE 4: AUSZUG AUS DEN GESTALTUNGSMERKMALEN FÜR GOW30	19
TABELLE 5: UNFÄLLE VOR UND NACH DER TEMPO-30-ANORDNUNG AN 3 SCHWERINER HVS	22
TABELLE 6: SPANNEN DER ENTWICKLUNGEN IM VERKEHRSBEREICH	29
TABELLE 7: PMVC-UNFALLRATEN IN TORONTO	31
TABELLE 8: KRAFTSTOFFVERBRAUCH UND EMISSIONSFAKTOR AUF MADRIDER TESTSTRECKE	40
TABELLE 9: GESCHWINDIGKEITSMESSUNGEN AUF 6 UNTERSUCHUNGSSTRECKEN (BOLOGNA)	43
TABELLE 10: ANTEIL DER ESRA-BEFAGTEN, DIE INNERORTS SCHNELLER ALS DAS TEMPOLIMIT FAHREN	45
TABELLE 11: HISTORIE DES ANORDNUNGSRAHMENS VON TEMPO 30 IN DEUTSCHLAND	49
TABELLE 12: AUSPRÄGUNGEN DER STRECKENPARAMETER DER 84 UNTERSUCHUNGSSTRECKEN	53
TABELLE 13: AUSPRÄGUNGEN DER STRECKENPARAMETER DER 80 UNTERSUCHUNGSSTRECKEN	53
TABELLE 14: CLUSTER MIT STRECKENBELEGUNGEN (VON MÖGLICHEN 192)	54
TABELLE 15: VOE: FAHRZEUGKLASSEN DER VOR-ORT-ERHEBUNGEN IM T30-ABSCHNITT	55
TABELLE 16: VOE: "FREIE FAHRT" VS. "KOLONNENFAHRT" ÜBER ALLE KFZ	62
TABELLE 17: VOE: VERGLEICH DER METHODIKEN DER GESCHWINDIGKEITS-AUSWERTUNGEN	63
TABELLE 18: UKD-KENNWERTE DER 10 PRÄ-COVID-QS UND DER 9 QS AB 1.000 M LÄNGE	76
TABELLE 19: U(P)/A JE ZEITLICHER T30-GÜLTIGKEIT (34 UNBEFRISTETE UND 50 BEFRISTETE STRECKEN)	81
TABELLE 20: U(P)/A VON 07-17H JE ZEITLICHER T30-GÜLTIGKEIT (34 UNBEFRISTETE UND 50 BEFRISTETE STRECKEN)	82
TABELLE 21: VERÄNDERUNGEN DER $U_{\text{typ}}(P)/A$ (S=84)	83
TABELLE 22: U(P)/A JE STRAßENZUSTAND (S=84)	84
TABELLE 23: UNFALLTYPEN JE ANZAHL DER GRUNDSTÜCKSEIN-/ZUFAHRTEN IM T30-ABSCHNITT (S=84)	91
TABELLE 24: %-VERTEILUNG DER UNFALLTYPEN JE STRAßENBAHNSITUATION IM T30-ABSCHNITT (S=84)	93
TABELLE 25: STAT. KENNGRÖßEN DER UD UND UR ÜBER ALLE U(P) IM T30-ABSCHNITT (S=84 BZW. S=80)	98
TABELLE 26: STAT. KENNGRÖßEN DER UD UND UR (07-17H) ÜBER ALLE U(P) IM T30-ABSCHNITT (S=84 BZW. S=80)	99
TABELLE 27: STAT. KENNGRÖßEN DER UKD UND UKR (07-17H) ÜBER ALLE U(P) IM T30-ABSCHNITT	108
TABELLE 28: ENTWICKLUNG DER UKD_{median} UND UKR_{mw} JE PARAMETER	129
TABELLE 29: ANTEILE DER UNFALLTYPEN JE FAHRSTREIFENANZAHL IM NACHHER-ZEITRAUM (S=84)	130
TABELLE 30: VERGLEICH DER AUSWIRKUNGEN VON TEMPO 30 MIT DER LITERATUR AUS KAPITEL 3.4	136
TABELLE 31: ZUSAMMENFASSUNG DER LITERATUR ZUM STERBERISIKO NACH AUFPRALLGESCHWINDIGKEITEN	150
TABELLE 32: ANZAHL STRECKEN PRO TEILKOLLEKTIV UND ANORDNUNGSZEITRAUM	151
TABELLE 33: VOE: GESCHWINDIGKEITSPERZENTILE DER STRECKEN ZUM ZEITPUNKT DER T30-GÜLTIGKEIT	152
TABELLE 34: VOE: V_{50} IM 1. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE	153
TABELLE 35: VOE: ANZAHL FAHRZEUGE IM 1. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE BEI V_{50}	153
TABELLE 36: VOE: V_{85} IM 1. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE	154
TABELLE 37: VOE: ANZAHL FAHRZEUGE IM 1. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE BEI V_{85}	154
TABELLE 38: VOE: V_{50} IM T30-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE	155
TABELLE 39: VOE: ANZAHL FAHRZEUGE IM T30-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE BEI V_{50}	155
TABELLE 40: VOE: V_{85} IM T30-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE	156
TABELLE 41: VOE: ANZAHL FAHRZEUGE IM T30-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE BEI V_{85}	156
TABELLE 42: VOE: V_{50} IM 2. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE	157
TABELLE 43: VOE: ANZAHL FAHRZEUGE IM 2. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE BEI V_{50}	157
TABELLE 44: VOE: V_{85} IM 2. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE	158
TABELLE 45: VOE: ANZAHL FAHRZEUGE IM 2. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE BEI V_{85}	158
TABELLE 46: VOE: GESCHWINDIGKEIT V_{50} UND V_{85} JE STRECKENPARAMETER ÜBER ALLE GEMESSENEN FAHRZEUGE	160
TABELLE 47: VOE: GESCHWINDIGKEIT V_{50} UND V_{85} JE STRECKENPARAMETER ÜBER ALLE STRECKEN	161
TABELLE 48: FCD: V_{50} UND V_{85} (KFZ) PRO STRECKENPARAMETER ÜBER ALLE STRECKEN	162
TABELLE 49: TAB. DOKUMENTATION DER UKG JE PARAMETER UND AUSPRÄGUNG	168

16. LITERATURVERZEICHNIS

- 33. ÄndVStVR** (2000): „Dreiunddreißigste Verordnung zur Änderung straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften (33. ÄndVStVR)“, Bd. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2000 Teil I Nr. 54, Bonn, Online verfügbar unter: https://dejure.org/BGBI/2000/BGBI._I_S._1690.
- AGORA VERKEHRSWENDE** (2023): „Kommunen für Tempo 30“, Online verfügbar unter: <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/kommunen-fuer-tempo-30/> (zugegriffen am 26.5.2023).
- ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG** (2021a): „VwV-StVO“, Online verfügbar unter: https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26012001_S3236420014.htm (zugegriffen am 23.3.2023).
- ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG** (2021b): „VwV-StVO“, Online verfügbar unter: https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26012001_S3236420014.htm (zugegriffen am 23.3.2023).
- ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG** (2025a): „VwV-StVO“, Online verfügbar unter: https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26012001_S3236420014.htm (zugegriffen am 8.8.2025).
- ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG** (2025b): „VwV-StVO“, Online verfügbar unter: https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26012001_S3236420014.htm (zugegriffen am 8.8.2025).
- ALLGEMEINER DEUTSCHER AUTOMOBIL-CLUB E.V.** (2017): „Tempo 30 macht die Luft nicht sauberer“, Online verfügbar unter: <https://presse.adac.de/regionalclubs/berlin-brandenburg/tempo-30-macht-die-luft-nicht-sauberer.html> (zugegriffen am 15.8.2025).
- ASSOCIATION PREVENTION ROUTIERE** (2024): „Exigeons la généralisation du 30km/h dans chaque ville de France ! - Pétitions“, Online verfügbar unter: <https://petitions.preventionroutiere.asso.fr/30kmh-en-ville/> (zugegriffen am 4.6.2024).
- ATKINS U. A.** (2018): „20mph research study“, Headline Report, Epsom: Department for Transport (DfT), Online verfügbar unter: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5bf2bab940f0b6078acc6f4d/20mph-headline-report.pdf> (zugegriffen am 29.3.2023).
- BASSANI, MARCO U. A.** (2020): „Traffic crash pattern modification as a result of a 30 km/h zone implementation. A case study in Turin (Italy)“, *Transportation Research Procedia* 45, S. 402–409, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.032>.
- BELGA, PAR** (2021): „Le nombre d'accidentés graves et de morts en baisse de 25% à Bruxelles depuis la zone 30“, Online verfügbar unter: <https://www.lesoir.be/392142/article/2021-08-31/le-nombre-daccidentees-graves-et-de-morts-en-baisse-de-25-bruxelles-depuis-la?> (zugegriffen am 2.7.2025).
- BORNIOLI, ANNA U. A.** (2020): „Effects of city-wide 20 mph (30km/hour) speed limits on road injuries in Bristol, UK“, *Injury Prevention* 26/1, S. 85–88, <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2019-043305>.
- BRINK, MARK U. A.** (2022): „Lowering urban speed limits to 30 km/h reduces noise annoyance and shifts exposure–response relationships: Evidence from a field study in Zurich“, *Environment International* 170, S. 107651, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107651>.
- BRUXELLES MOBILITÉ** (2020): „Bruxelles Ville 30“, Online verfügbar unter: https://www.brussels.be/sites/default/files/bxl/bruxelles30_rbc-bhg-update_12-11.pdf (zugegriffen am 26.5.2023).
- BUNDESMINISTERIUM FÜR DIGITALES UND VERKEHR** (2023): „Wissing: Gesetzentwurf gibt Kommunen mehr Spielräume“, Online verfügbar unter: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2023/059-wissing-aenderung-stassenverkehrsgesetz.html> (zugegriffen am 15.9.2023).
- BUNDESRAT** (2017): „Beschluss des Bundesrates Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO)“, Online verfügbar unter: [https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2017/0001-0100/85-17\(B\).pdf?__blob=publicationFile&v=9](https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2017/0001-0100/85-17(B).pdf?__blob=publicationFile&v=9).
- BUNDESRAT** (2021): „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung“, Online verfügbar unter: [https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2021/0401-0500/410-21\(B\).pdf?__blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2021/0401-0500/410-21(B).pdf?__blob=publicationFile&v=1) (zugegriffen am 14.9.2023).
- CASANOVA, JESÚS UND NATALIA FONSECA GONZÁLEZ** (2012): „Environmental assessment of low speed policies for motor vehicle mobility in city centres“, *Global NEST Journal*, Vol 14.2, S. 192–201, ISSN:17907632.

- CLELAND, CLAIRE L. U. A.** (2021): „A qualitative exploration of the mechanisms, pathways and public health outcomes of a city centre 20mph speed limit intervention: The case of Belfast, United Kingdom“, *Health & Place* 70, S. 102627, <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2021.102627>.
- CLELAND, CLAIRE L. U. A.** (2020): „Effects of 20 mph interventions on a range of public health outcomes: A meta-narrative evidence synthesis“, *Journal of Transport & Health* 17, S. 100633, <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.100633>.
- CODE DE LA ROUTE (REPUBLIQUE FRANÇAISE)** (2023): „Code de la route“, Online verfügbar unter: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000006074228/2023-05-23/ (zugegriffen am 23.5.2023).
- COMUNE DI BOLOGNA** (2023): „Cosa cambia“, Online verfügbar unter: <https://www.bolognacitta30.it/cosa-cambia/> (zugegriffen am 27.10.2023).
- COMUNE DI BOLOGNA** (2025): „1 anno di Bologna Città 30“, Online verfügbar unter: <https://www.comune.bologna.it/notizie/citta30-dati-primo-anno> (zugegriffen am 31.1.2025).
- COSBY, ANNE U. A.** (2024): „2022-2023 National Survey of Speeding Attitudes and Behaviors“, Online verfügbar unter: <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/78928> (zugegriffen am 31.1.2025).
- DAVIS, GARY** (2001): „Relating Severity of Pedestrian Injury to Impact Speed in Vehicle-Pedestrian Crashes: Simple Threshold Model“, *Transportation Research Record* 1773, S. 108–113, <https://doi.org/10.3141/1773-13>.
- DEPARTMENT FOR TRANSPORT** (1999): „20 mph speed limits and zones“, Online verfügbar unter: <https://www.tsrgd.co.uk/pdf/tal/1999/tal-9-99.pdf>.
- DEPARTMENT FOR TRANSPORT** (2013): „Setting local speed limits“, Online verfügbar unter: <https://www.gov.uk/government/publications/setting-local-speed-limits> (zugegriffen am 29.3.2023).
- DER BUNDES RAT (SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT)** (2022): „Die Einführung von Tempo-30-Zonen erleichtern und Fahrgemeinschaften fördern“, Schweizerische Eidgenossenschaft, 24.08.2022, Online verfügbar unter: <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-90055.html> (zugegriffen am 24.4.2023).
- DEUTSCHER STÄDTETAG** (2022): „Lebenswerte Städte durch angemessene Geschwindigkeiten – eine neue kommunale Initiative für stadtverträglicheren Verkehr“, Online verfügbar unter: <https://www.staedtetag.de/files/dst/docs/Dezernat-5/2022/2022-01-31-Positionspapier-Staedteinitiative-Tempo-30-Unterstuetzer-rein.pdf> (zugegriffen am 23.3.2023).
- DEUTSCHER STÄDTETAG** (2023): „Resolution Tempo 30 – Lebenswerte Städte durch angemessene Geschwindigkeiten: Deutscher Städtetag“, Online verfügbar unter: <https://www.staedtetag.de/positionen/beschluesse/2023/praesidium-resolution-tempo-30-lebenswerte-staedte-durch-angemessene-geschwindigkeiten> (zugegriffen am 29.3.2023).
- DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO** (2021): „LA REDUCCIÓN DE LA VELOCIDAD A 30 KM/H, MEDIDA ESTRELLA - Protagonistas de la movilidad urbana segura“, Online verfügbar unter: <https://revista.dgt.es/Galerias/hemeroteca/revista/N-257-SUP-ESP-Ciudades.pdf> (zugegriffen am 27.3.2023).
- DIRECTORATE-GENERAL FOR MOBILITY AND TRANSPORT** (2020): „‘Stockholm Declaration’ wants general 30 km/h speed limit | Eltis“, Online verfügbar unter: https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu/news-events/news/stockholm-declaration-wants-general-30-kmh-speed-limit-2020-03-12_en?prefLang=lt (zugegriffen am 26.5.2023).
- ELVIK, RUNE** (2013): „A re-parameterisation of the Power Model of the relationship between the speed of traffic and the number of accidents and accident victims“, *Accident Analysis & Prevention* 50, S. 854–860, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.07.012>.
- ELVIK, RUNE U. A.** (2019): „Updated estimates of the relationship between speed and road safety at the aggregate and individual levels“, *Accident Analysis & Prevention* 123, S. 114–122, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.11.014>.
- EUROPEAN COMMISSION** (2018): „Speed and Speed Management 2018“, Online verfügbar unter: <https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2021-07/ersosynthesis2018-speedspeedmanagement.pdf>.
- EUROPEAN COMMISSION** (2020): „New Spanish law to require 30 km/h speed limit in urban areas - EU Urban Mobility Observatory“, Online verfügbar unter: https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu/news-events/news/new-spanish-law-require-30-kmh-speed-limit-urban-areas-2020-11-23_en (zugegriffen am 3.11.2025).

- EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL** (2019a): „The mathematical relation between collision risk and speed; a summary of findings based on scientific literature“, Online verfügbar unter: <https://etsc.eu/wp-content/uploads/The-mathematical-relation-between-collision-risk-and-speed.pdf> (zugegriffen am 12.9.2023).
- EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL** (2019b): „Reducing Speeding in Europe“, PIN FLASH REPORT 36, Brussels, Online verfügbar unter: <https://etsc.eu/wp-content/uploads/PIN-flash-report-36-Final.pdf>.
- EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL** (2021): „Average speed down 9% in Brussels since launch of city-wide 30 km/h limit – ETSC“, Online verfügbar unter: <https://etsc.eu/average-speed-down-9-in-brussels-since-launch-of-city-wide-30-km-h-limit/> (zugegriffen am 26.5.2023).
- FISHER, JAMIE U. A.** (2010): „Warrington Borough Council 20mph Speed Limit Pilots Evaluation Report“, Online verfügbar unter: <https://20mphzonesnot20mphlimits.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/06/warrington-20-mph-pilot-scheme-full-report.pdf>.
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN** (2007): „Lärmschutz-Richtlinien-StV“ 334/4, Online verfügbar unter: <https://www.fgsv-verlag.de/larmschutz-richtlinien-stv> (zugegriffen am 14.9.2023), ISBN: 978-3-939715-45-0.
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN** (2010): „H Kinder in der Verkehrsplanung“, FGSV 152, Köln: FGSV-Verlag, Online verfügbar unter: <https://www.fgsv-verlag.de/h-kindern-in-der-verkehrsplanung> (zugegriffen am 27.3.2023), ISBN: 978-3-941790-26-1.
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN** (2011a): „H EU-Umweltgesetzgebung - Teil 1: Luftreinhalteplanung“, FGSV 148/1, Köln: FGSV-Verlag, Online verfügbar unter: <https://www.fgsv-verlag.de/h-eu-umweltgesetzgebung-teil-1-luftreinhalteplanung-fgsv-reader> (zugegriffen am 27.3.2023), ISBN: 978-3-941790-78-0.
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN** (2011b): „H EU-Umweltgesetzgebung - Teil 2: Lärmaktionsplan“, FGSV 148/2, Köln: FGSV-Verlag, Online verfügbar unter: <https://www.fgsv-verlag.de/h-eu-umweltgesetzgebung-teil-2-larmaktionsplan> (zugegriffen am 27.3.2023), ISBN: 978-3-941790-98-8.
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN** (2012a): „M Uko“, FGSV-Verlag, Online verfügbar unter: <https://www.fgsv-verlag.de/m-uko> (zugegriffen am 17.11.2025), ISBN: 978-3-86446-012-8.
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN** (2012b): „Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen: RAST 06“, FGSV 200, Ausg. 2006, korr. Nachdr. Mai 2012 Aufl., Köln: FGSV-Verlag, ISBN: 978-3-939715-21-4.
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN** (2015a): „RiLSA“, FGSV 321, Ausg. 2015 Aufl., Köln: FGSV-Verlag, Online verfügbar unter: <https://www.fgsv-verlag.de/rilsa> (zugegriffen am 24.3.2023), ISBN: 978-3-939715-91-7.
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN** (2015b): „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen: HBS 2015. Teil S: Stadtstraßen“, FGSV, 299 S, Ausg. 2015 Aufl., Köln: FGSV-Verlag, ISBN: 978-3-86446-103-3.
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN** (2022): „E Klima 2022“, Ausg. 2022 Aufl., Köln: FGSV-Verlag, Online verfügbar unter: <https://www.fgsv-verlag.de/e-klima-2022> (zugegriffen am 24.3.2023), ISBN: 978-3-86446-351-8.
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN** (o.J.): „3.13 Qualität des Verkehrsablaufs | FGSV | Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.“, Online verfügbar unter: <https://www.fgsv.de/netzwerk/gremien/ag-3-verkehrsmanagement/313-qualitaet-des-verkehrsablaufs> (zugegriffen am 23.5.2023).
- FRIDMAN, LIRAZ U. A.** (2020): „Effect of reducing the posted speed limit to 30 km per hour on pedestrian motor vehicle collisions in Toronto, Canada - a quasi experimental, pre-post study“, BMC Public Health 20/1, S. 56, <https://doi.org/10.1186/s12889-019-8139-5>.
- GEMEENTE AMSTERDAM** (2022): „uitvoeringsprogramma 30 km per uur in de stad“, Online verfügbar unter: <https://www.amsterdam.nl/30km/> (zugegriffen am 26.5.2023).
- GEMEENTE AMSTERDAM** (2024): „Een half jaar 30 kilometer per uur: ruim 60 procent van de Amsterdammers is positief“, Online verfügbar unter: <https://www.amsterdam.nl/nieuws/nieuwsoverzicht/half-jaar-30/> (zugegriffen am 23.10.2024).
- GEMEENTE AMSTERDAM** (2025a): „30 km/u in de stad“, webpagina, Gemeente Amsterdam, Online verfügbar unter: <https://www.amsterdam.nl/30-km-u-in-de-stad/> (zugegriffen am 16.10.2025).

- GEMEENTE AMSTERDAM** (2025b): „30 km/u in de stad - Onderzoeksrapport“, Online verfügbar unter: <https://www.waltherploosvanamstel.nl/wp-content/uploads/2025/07/30-kmu-in-de-stad-Amsterdam-Onderzoeksrapport-definitief.pdf>.
- GESAMTVERBAND DER DEUTSCHEN VERSICHERUNGSWIRTSCHAFT E. V** (2023): „Sanktionierung von Regelverstößen bei Fahrrad und Pkw“, Online verfügbar unter: <https://www.udv.de/udv/themen/-sanktionierung-von-regel-verstoessen-bei-fahrrad-und-pkw--149354> (zugegriffen am 31.1.2025).
- GESETZ ZUM SCHUTZ VOR SCHÄDLICHEN UMWELTEINWIRKUNGEN DURCH LUFTVERUNREINIGUNGEN, GERÄUSCHE, ER-SCHÜTTERUNGEN UND ÄHNLICHE VORGÄNGE** (1974a): „BlmSchG“, Online verfügbar unter: [https://www.gesetze-im-internet.de/bimsg/](https://www.gesetze-im-internet.de/bimsg/ (zugegriffen am 23.5.2023)) (zugegriffen am 23.5.2023).
- GESETZ ZUM SCHUTZ VOR SCHÄDLICHEN UMWELTEINWIRKUNGEN DURCH LUFTVERUNREINIGUNGEN, GERÄUSCHE, ER-SCHÜTTERUNGEN UND ÄHNLICHE VORGÄNGE** (1974b): „BlmSchG“, Online verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/bimsg/_47d.html (zugegriffen am 23.5.2023).
- GLOBAL ALLIANCE OF NGOS FOR ROAD SAFETY** (2023): „Evidence-Based Intervention Talking Points 30 km/h (20 mph) Zones“, Online verfügbar unter: https://www.roadsafetyngos.org/wp-content/uploads/2023/03/Talking-points_-30kmh-zones.pdf.
- GONZALO-ORDEN, HERNÁN U. A.** (2021): „Why is necessary to reduce the speed in urban areas to 30 Km/h?“, Transportation Research Procedia 58, S. 209–216, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.11.029>.
- GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE** (o.J.): „La ville à 30km/h“, Online verfügbar unter: <https://www.grenoblealpesmetropole.fr/136-la-ville-a-30km-h.htm> (zugegriffen am 27.10.2023).
- HÄFLINGER, RUEDI U. A.** (2019): „Tempo 30 auf Hauptverkehrsstrassen – Einsatzgrenzen und Umsetzung“, Online verfügbar unter: https://www.cerclebruit.ch/studies/vreduktion/2019_T30_auf_HVS.pdf (zugegriffen am 23.3.2023).
- HARKIN, ANNA MARIE U. A.** (2024): „Speeding“, ESRA3 Thematic report, Nr. 7, Deutschland, Online verfügbar unter: <https://www.vias.be/publications/ESRA2023%20Thematic%20report%20nr.%207/Speeding.pdf>.
- HEINRICHS, ECKHART U. A.** (2017): „Wirkungen von Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen“, Umweltbundesamt, Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/wirkungen-von-tempo-30-an-haupt-verkehrsstrassen> (zugegriffen am 23.3.2023).
- HELSINGIN KAUPUNKI** (2017): „Nopeusrajoitusten määrittämisen periaatteet Helsingissä“, Stadt Helsinki / Abteilung für städtische Umwelt, Online verfügbar unter: <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-10-17.pdf> (zugegriffen am 30.10.2023), ISBN: 978-952-331-352-1.
- HOOFDKANTOOR (EDE)** (2023): „Voorlopige inrichtingskenmerken voor GOW30“, Online verfügbar unter: <https://www.crow.nl/actueel/voorlopige-inrichtingskenmerken-voor-gow30/> (zugegriffen am 18.10.2024).
- INSTITUTE VIAS** (2024): „Limitations de vitesse | Code de la route“, Online verfügbar unter: <https://www.code-de-la-route.be/fr/code-de-la-route/explication-du-code-de-la-route/limitations-de-vitesse> (zugegriffen am 21.5.2024).
- INSTITUUT VOOR WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK VERKEERSVEILIGHEID (SWOV)** (o.J.): „Wegennet - 2. Welke wegcategorieën zijn er in Nederland?“, Online verfügbar unter: <https://swov.nl/nl/fact/wegennet-2-welke-wegcategorieen-zijn-er-nederland> (zugegriffen am 6.2.2025).
- ISLAM, MD. TAZUL U. A.** (2014): „The impact of lowered residential speed limits on vehicle speed behavior“, Safety Science 62, S. 483–494, <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.10.006>.
- JENSEN, ANNETTE** (2013): „Lebensort oder Flucht“, Online verfügbar unter: <https://www.fairkehr-magazin.de/archiv/2013/fk-04-2013/2013-4-titel/4-2013-strasse-fuer-alle/> (zugegriffen am 23.3.2023).
- KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE** (o.J.): „KIT - IFV - Forschung - Forschungsprojekte - Nachweis der Auswirkungen von Tempo 30 auf innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen auf Verkehrsablauf, Verkehrssicherheit und Luftqualität“, Online verfügbar unter: https://www.ifv.kit.edu/forschungsprojekte_1897.php (zugegriffen am 23.5.2023).
- KLINGER, DR. REMO UND DR. SILVIA ERNST** (2022): „Rechtliche Möglichkeiten der Anordnung von innerörtlichem Tempo 30“ Berlin: GEULEN & KLINGER Rechtsanwälte, Online verfügbar unter: https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Verkehr/Tempo_30/Rechtsgutachten_Tempo30_Kommunen.pdf.
- KØBENHAVNS KOMMUNE** (2023): „København Ned i Fart“, Online verfügbar unter: <https://www.kk.dk/borger/parkering-trafik-og-veje/trafik-og-veje/koebenhavn-ned-i-fart> (zugegriffen am 30.10.2023).

- KONG, CHUNYU UND JIKUANG YANG** (2010): „Logistic regression analysis of pedestrian casualty risk in passenger vehicle collisions in China“, *Accident Analysis & Prevention* 42/4, S. 987–993, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.11.006>.
- KOSTER, T.A. U. A.** (2023): „30 km/h in de bebouwde kom“, Geneeskundige en Gezondheidsdienst Amsterdam, Online verfügbar unter: <https://awgl.nl/images/projecten/2023/20230620%20Onderzoeksrapport%20Impact%2030kmh%20in%20bebouwde%20kom.pdf> (zugegriffen am 31.10.2023).
- KRÖYER, HÖSKULDUR R.G. U. A.** (2014): „Relative fatality risk curve to describe the effect of change in the impact speed on fatality risk of pedestrians struck by a motor vehicle“, *Accident Analysis & Prevention* 62, S. 143–152, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.09.007>.
- KURATORIUM FÜR VERKEHRSSICHERHEIT** (2023): „72 Prozent der Pkw fahren in Tempo-30-Zonen im Ortsgebiet zu schnell“, Online verfügbar unter: <https://www.kfv.at/72-prozent-der-pkw-fahren-in-tempo-30-zonen-im-ortsgebiet-zu-schnell/> (zugegriffen am 7.11.2024).
- KUTZNER, FRANK U. A.** (2016): „Wirkungsanalyse Tempo 30 - Evaluation der Geschwindigkeitsbeschränkungen aus Lärmschutzgründen in der Stadt Cottbus“, Online verfügbar unter: https://www.cottbus.de/files/storage/file/4c0554e3-c67e-4c26-8dca-7001b6ab9eef/0676_CB_T30_Wirkung_Studie_20160621.pdf (zugegriffen am 13.9.2023).
- LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG** (2012): „Tempolimits von 30 oder 40 km/h verbessern nicht zwangsläufig die Luftqualität“, Online verfügbar unter: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/-/tempolimits-von-30-oder-40-km-h-verbessern-nicht-zwangslaufig-die-luftqualitat-> (zugegriffen am 15.8.2025).
- LK ARGUS GMBH UND VMZ BERLIN BETREIBERGESELLSCHAFT MBH** (2013): „Wesentliche Erkenntnisse - Evaluierung von Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen in Berlin“, Berlin: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Online verfügbar unter: https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/verkehr/verkehrspolitik/tempobeschränkungen/ergebnisse_evaluierung_tempo30.pdf.
- McKIBBIN, DES** (2014): „Impact of 20mph speed limits“, Online verfügbar unter: <https://www.niassembly.gov.uk/globalassets/documents/raise/publications/2015/regdev/1715.pdf>.
- METROPOLE DE LYON** (2024): „Circulation : Ville 30 fait chuter le nombre d'accidents“, Online verfügbar unter: <https://www.grandlyon.com/actualite/circulation-ville-30-fait-chuter-le-nombre-daccidents> (zugegriffen am 6.8.2025).
- METROPOLE DE LYON** (2025): „Trois ans après la mise en place du dispositif Ville 30 à Lyon, l'accidentologie continue de baisser“, Online verfügbar unter: https://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/media/pdf/espace-presse/cp/2025/20250331_cp_Trois-ans-de-Ville-30.pdf.
- MINISTRY OF TRANSPORT** (2025): „Land Transport Rule - Setting of Speed Limits 2024“ Auckland, Online verfügbar unter: <https://nzta.govt.nz/assets/resources/rules/docs/land-transport-rule-setting-of-speed-limits-2024-as-at-15-january-2025.pdf>.
- MÜLLER-BBM GMBH** (o.J.): „Evaluation of the effect of a speed limit of 30 km/h on noise and air pollutant immissions in Münster - Müller-BBM Industry Solutions GmbH“, Online verfügbar unter: <https://www.muellerbbm.com/mueller-bbm/news/evaluation-of-the-effect-of-a-speed-limit-of-30-kmh-on-noise-and-air-pollutant-immissions-in-muenster/> (zugegriffen am 27.8.2025).
- NANTES MÉTROPOLE** (2020): „Nantes passe en zone 30 km/h“, Online verfügbar unter: <https://metropole.nantes.fr/actualites/2020/deplacements-stationnement/nantes-passe-en-zone-30> (zugegriffen am 27.10.2023).
- NATIONAL ROAD SAFETY OBSERVATORY** „A new road safety culture in Greece with the New Road Traffic Code, June 2025“, Online verfügbar unter: <https://www.nrso.ntua.gr/a-new-road-safety-culture-in-greece-with-the-new-road-traffic-code-june-2025/> (zugegriffen am 23.6.2025).
- NIEMANN, STEFFEN U. A.** (2023): „Massnahmenevaluation Verkehrsinfrastruktur MEVASI“, Bern: Beratungsstelle für Unfallverhütung, Online verfügbar unter: <https://www.bfu.ch/de/die-bfu/medien/deutlich-weniger-schwere-verkehrsunfaelle> (zugegriffen am 24.4.2023).
- OECD** (2006): „Speed Management“, Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, ISBN: 978-92-821-0377-7.
- OH, CHEOL U. A.** (2008): „Assessing the safety benefits of an advanced vehicular technology for protecting pedestrians“, *Accident Analysis & Prevention* 40/3, S. 935–942, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2007.10.010>.

- ÖSTERREICHISCHE FORSCHUNGSGESELLSCHAFT STRASSE – SCHIENE – VERKEHR** (2022): „Ein neuer Ansatz für höchstzulässige Geschwindigkeiten im Straßenverkehr in Österreich aus synergetischer, nachhaltiger Sicht“, Online verfügbar unter: <https://www.fsv.at/shop/produktdetail.aspx?IDProdukt=54c1505f-7d7a-4aae-863c-365b1e4d99f6> (zugegriffen am 11.8.2025).
- PAZZINI, MARGHERITA U. A.** (2023): „Road users' behaviour in the '30 km/h zones'. The case study of Bologna“, Bd. 69, AIT 3rd International Conference on Transport Infrastructure and Systems (TIS ROMA 2022), 15th-16th September 2022, Rome, Italy, Online verfügbar unter: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146523002119> (zugegriffen am 6.11.2023).
- PERMANENT INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ROAD CONGRESSES** (o.J.): „Helsinki, Finland: Safety Impacts of Lowering the Speed Limits in Urban Areas“.
- RICHARDS, D. C.** (2010): „Relationship between speed and risk of fatal injury: pedestrians and car occupants“, London: Department for Transport, Online verfügbar unter: <https://trid.trb.org/View/1151129> (zugegriffen am 14.11.2024), ISBN: 978 1 906581 92 4.
- ROSÉN, ERIK UND ULRICH SANDER** (2009): „Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed“, Accident Analysis & Prevention 41/3, S. 536–542, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.02.002>.
- SAADÉ, JACQUES U. A.** (2020): „Pedestrian Injuries and Vehicles-related Risk Factors in Car-to-pedestrian Frontal Collisions“.
- SCOTTISH GOVERNMENT** (2022): „20 MPH Task Force Group: FOI release“, Online verfügbar unter: <http://www.gov.scot/publications/foi-202200281482/> (zugegriffen am 26.5.2023).
- SEATTLE DEPARTMENT OF TRANSPORTATION** (2021): „Speed Limits“, Online verfügbar unter: <https://www.seattle.gov/transportation/projects-and-programs/safety-first/vision-zero/speedlimits> (zugegriffen am 27.8.2025).
- SEBAN AVOCATS** (2016): „La création d'une zone 30“, Online verfügbar unter: https://www.seban-associates.avocat.fr/wp-content/uploads/2016/06/La_creation_d_une_zone_30.pdf (zugegriffen am 24.10.2023).
- SENATSWERWALTUNG FÜR GESUNDHEIT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ** (2008): „Lärminderungsplanung für Berlin - Aktionsplan“, Online verfügbar unter: https://digital.zlb.de/viewer/api/v1/records/15469859/files/media/laermaktionsplan_berlin.pdf (zugegriffen am 9.12.2025).
- SENATSWERWALTUNG FÜR MOBILITÄT, VERKEHR, KLIMASCHUTZ UND UMWELT** (2018): „Pilotstrecken Tempo 30“, Online verfügbar unter: <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/luft/luftreinhaltung/projekte-zum-luftreinhaltplan/pilotstrecken-tempo-30/> (zugegriffen am 13.8.2025).
- SENATSWERWALTUNG FÜR UND SENATSWERWALTUNG FÜR MOBILITÄT, VERKEHR, KLIMASCHUTZ UND UMWELT** (2021): „Untersuchungskonzept zur lufthygienischen und verkehrlichen Wirkung von Tempo 30 mit Verkehrsverstärkung als Maßnahmen des Luftreinhaltplans zur Reduzierung von NO₂“, Abschlussbericht, , Online verfügbar unter: <https://www.berlin.de/sen/uvk/mobilitaet-und-verkehr/verkehrspolitik/tempobeschaerankungen/#Warum> (zugegriffen am 14.9.2023).
- SERVICE PUBLIC RÉGIONAL - BRUXELLES MOBILITÉ** (2024): „Vitesse“, Online verfügbar unter: <https://be.brussels/fr/transport-mobilite/enjeux-de-la-mobilite/observatoire-thematique/securite-routiere/vitesse> (zugegriffen am 24.6.2025).
- SIGNALISATIONSVERORDNUNG** (1979): „Signalisationsverordnung vom 5. September 1979 (SSV)“, Online verfügbar unter: https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1979/1961_1961_1961/de (zugegriffen am 24.4.2023).
- SOŁOWCZUK, ALICJA** (2021): „Effect of Bulb-outs at Intersections on Speed Reduction and Visibility Conditions in Tempo-30 Zone“, „New Approaches in Engineering Research Vol. 4“, S. 24–34, (zugegriffen am 23.5.2023), <https://doi.org/10.9734/bpi/naer/v4/8595D>.
- SPF MOBILITÉ ET TRANSPORTS** (1975): „Code de la route (Belgique)“, Online verfügbar unter: <https://www.code-de-la-route.be/fr/reglementation/1975120109~hra8v386pu> (zugegriffen am 26.5.2023).
- SSV (LIECHTENSTEIN)** (2022): „SSV | Lilex - Gesetzesdatenbank des Fürstentum Liechtenstein“, Online verfügbar unter: <https://www.gesetze.li/konso/1980.65> (zugegriffen am 23.5.2023).
- STATISTISCHES BUNDESAMT** (1993): „Verkehr Verkehrsunfälle 1991“, Fachserie 8, Reihe 7, Wiesbaden, Online verfügbar unter: https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft_mods_00129233.
- STATISTISCHES BUNDESAMT** (2025): „Verkehr - Verkehrsunfälle 2024“, Wiesbaden.
- STRAßENVERKEHRSORDNUNG (ÖSTERREICH)** (1960): „StVO 1960 (Österreich)“, Online verfügbar unter: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10011336> (zugegriffen am 23.5.2023).

- STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG (StVO)** (2020): „StVO“, Online verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/stvo_2013/index.html#BJNR036710013BJNE004100000 (zugegriffen am 29.3.2023).
- STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG (StVO)** (2024): „Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)“, Online verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/stvo_2013/ (zugegriffen am 24.10.2024).
- SUN, DANYANG U. A.** (2018): „Are school zones effective in reducing speeds and improving safety?“, *Canadian Journal of Civil Engineering* 45/12, S. 1084–1092, <https://doi.org/10.1139/cjce-2018-0060>.
- TEFFT, BRIAN C.** (2011): „Impact Speed and a Pedestrian’s Risk of Severe Injury or Death“, Washington DC: AAA Foundation for Traffic Safety, Online verfügbar unter: <https://aaaafoundation.org/impact-speed-pedestrians-risk-severe-injury-death/> (zugegriffen am 23.5.2024).
- THE BRUSSELS TIMES** (2023): „‘Visible and constant’ decrease of average speed in Brussels“, 27.01.2023, Online verfügbar unter: <https://www.brusselstimes.com/359444/visible-and-constant-decrease-of-average-speed-in-brussels> (zugegriffen am 26.5.2023).
- THE FINANCIAL TIMES LTD** (2024): „Letter: Restricting mayors from setting speed limits is worrying trend“, Online verfügbar unter: <https://www.ft.com/content/fc06a2fa-c938-4e38-ba94-cb39e7513fe3> (zugegriffen am 4.6.2024).
- THEODOULOU, NICK** (2021): „Speed limit being reduced to 30km/h on some city streets | Cyprus Mail“, Online verfügbar unter: <https://cyprus-mail.com/2021/01/29/speed-limit-being-reduced-to-30km-h-on-some-city-streets/> (zugegriffen am 26.5.2023).
- TRANSPORT FOR LONDON** (2023a): „New data shows significant improvements in road safety in London since introduction of 20mph speed limits“, Online verfügbar unter: <https://tfl.gov.uk/info-for/media/press-releases/2023/february/new-data-shows-significant-improvements-in-road-safety-in-london-since-introduction-of-20mph-speed-limits> (zugegriffen am 17.4.2025).
- TRANSPORT FOR LONDON** (2023b): „Roads across London to be made safer with 28km of new 20mph speed limits on TfL roads“, Online verfügbar unter: <https://tfl.gov.uk/info-for/media/press-releases/2023/march/roads-across-london-to-be-made-safer-with-28km-of-new-20mph-speed-limits-on-tfl-roads> (zugegriffen am 24.4.2023).
- TRANSPORT FOR LONDON** (2025): „The safety impacts of 20mph speed limit introduction on borough roads in London, 1989 - 2013“, Online verfügbar unter: <https://tfl.gov.uk/cdn/static/cms/documents/borough-report-lower-speeds-1989-2013.docx#:~:text=all%20borough%20roads.-,There%20were%2034%25%20fewer%20fatal%20or%20serious%20casualties%20in%2020mph,a%2020%25%20reduction%20background%20trend.>
- TRANSPORT FOR NSW** (2023): „NSW Speed Zoning Standard“, Online verfügbar unter: <https://standards.transport.nsw.gov.au/search-standard-specific/?id=TBA%20-%200004459:2022#overhead> (zugegriffen am 12.10.2023).
- TRANSPORT FOR WALES LTD** (2025): „Default 20mph speed limit on restricted roads | National monitoring report“, Online verfügbar unter: <https://tfw.wales/national-monitoring-report-july-2025> (zugegriffen am 4.8.2025).
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION** (2017): „Speed Limit Basics“, Online verfügbar unter: <https://highways.dot.gov/safety/speed-management/speed-limit-basics> (zugegriffen am 27.8.2025).
- VCÖ** (o.J.): „VCÖ-Initiative "Gemeinden und Städte für Tempo 30" - Mobilität mit Zukunft“, Online verfügbar unter: <https://vcoe.at/tempo30> (zugegriffen am 24.10.2023).
- VILLE DE LILLE** (o.J.): „Lille, ville à 30km/h“, Online verfügbar unter: <https://www.lille.fr/Actualites/Lille-ville-a-30km-h> (zugegriffen am 27.10.2023).
- VILLE DE MONTPELLIER** (2021): „Montpellier apaisée passe à 30 km/h“, Online verfügbar unter: <https://www.montpellier.fr/4667-montpellier-apaisee-passe-a-30-km-h.htm> (zugegriffen am 27.10.2023).
- VILLE DE PARIS** (2021): „La vitesse limitée à 30 km/h dans la majorité des voies parisiennes“, Online verfügbar unter: <https://www.paris.fr/pages/generalisation-de-la-vitesse-a-30-km-h-les-parisiens-ont-donne-leur-avis-16967> (zugegriffen am 26.5.2023).
- VILLE DE RENNES** (2023): „Rennes passe à 30 km/heure“, Online verfügbar unter: <https://metro-pole.rennes.fr/rennes-passe-30-kmheure> (zugegriffen am 27.10.2023).
- WELSH GOVERNMENT** (2024a): „Setting 30mph speed limits on restricted roads: guidance for highway authorities“, Online verfügbar unter: <https://www.gov.wales/setting-30mph-speed-limits-restricted-roads-guidance-highway-authorities-html> (zugegriffen am 19.2.2025).

- WELSH GOVERNMENT** (2024b): „Roads in Wales were safer this spring compared to last, latest stats show | GOV.WALES“, Online verfügbar unter: <https://www.gov.wales/roads-wales-were-safer-spring-compared-last-latest-stats-show> (zugegriffen am 19.2.2025).
- WELSH PARLIAMENT** (o.J.): „SL(6)228 – The Restricted Roads (20 mph Speed Limit) (Wales) Order 2022“ Welsh Parliament, Online verfügbar unter: <https://senedd.wales/media/2djlte0g/cr-ld15219-e.pdf> (zugegriffen am 15.5.2023).
- WILMOT, CHESTER UND MANDAR KHANAL** (1998): „Effect of Speed limits on speed and safety: A review“, *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal* 19, S. 315–329, <https://doi.org/10.1080/014416499295420>.
- YANAGISAWA, M. U. A.** (2017): „Estimation of Potential Safety Benefits for Pedestrian Crash Avoidance/Mitigation Systems“, Bd. DOT HS 812 400, Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration, Online verfügbar unter: <https://rosap.nhtl.bts.gov/view/dot/12475>.
- YANNIS, GEORGE UND EVA MICHELARAKI** (2024): „Review of City-Wide 30 km/h Speed Limit Benefits in Europe“, *Sustainability* 16/11, S. 1–28.
- YLE** (2025a): „Helsinki goes a full year without a traffic death“, Online verfügbar unter: <https://yle.fi/a/74-20174831> (zugegriffen am 4.8.2025).
- YLE** (2025b): „Helsingissä hätkähdyttää neljä liikennekuolemaa kuukaudessa, kun vuoteen ei menehtynyt kukaan“, Online verfügbar unter: <https://yle.fi/a/74-20181711> (zugegriffen am 13.4.2026).
- ZEHNTE VERORDNUNG ZUR ÄNDERUNG DER STRAßENVERKEHRS-ORDNUNG** (1989): „Zehnte Verordnung zur Änderung der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) sowie Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung“, Online verfügbar unter: <http://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/item/ZN56XOJ5YSXKMMDPF4XPTETHHOKBQQCV> (zugegriffen am 15.9.2023).
- ZONENGESCHWINDIGKEITS-VERORDNUNG** (1985): „Verordnung über die versuchsweise Einführung einer Zonen-Geschwindigkeits-Beschränkung (Zonengeschwindigkeits-Verordnung)“ Bonn, Online verfügbar unter: https://dejure.org/BGBI/1985/BGBI_I_S_385.

17. ANLAGEN

17.1 Studien zu Aufprallgeschwindigkeiten bei Fußverkehrsunfällen (Überblick)

	Rosén, Sander (2009)	Davies (2001)	Davies (2001)	Davies (2001)	Oh u. A. (2008)	Kong, Yang (2010)	Kong, Yang (2010)	Tefft (2010)	Saadé (2020)	Yanagi- sawa u. A. (2017)
Geschwindigkeit	15+ Jahre zwischen 1999 und 2007	0-14 Jahre; Basis: Ashton und Mackay 1979	15 - 59 Jahre; Basis: Ashton und Mackay 1979	60+ Jahre; Basis: Ashton und Mackay 1979	Unfälle Südkorea (2004-2005)	Unfälle China 2003-2009 lokal gewichtet	Unfälle China 2003-2009 national gewichtet	Unfälle USA 1994- 1998	Unfälle Frankreich 2011	Unfälle USA 2011- 2012
5 km/h	0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,7 %	0,0 %	0,1 %	2,0 % bis 5,0 %		0,3 %
10 km/h	0,2 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	1,1 %	0,1 %	0,2 %			0,4 %
15 km/h	0,4 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %	1,8 %	0,2 %	0,4 %			0,7 %
20 km/h	0,6 %	0,2 %	0,2 %	0,3 %	2,8 %	0,3 %	0,7 %			1,0 %
25 km/h	0,9 %	0,3 %	0,4 %	0,9 %	4,5 %	0,8 %	1,3 %			1,5 %
30 km/h	1,5 %	0,5 %	0,7 %	2,3 %	7,0 %	1,6 %	2,5 %	5,8 %	15,0 %	2,3 %
32 km/h	1,8 %	0,7 %	0,9 %	3,5 %	8,4 %	2,2 %	3,2 %			2,7 %
35 km/h	2,3 %	0,9 %	1,3 %	6,1 %	10,8 %	3,4 %	4,7 %			3,4 %
38 km/h	3,0 %	1,4 %	1,9 %	10,6 %	13,9 %	5,4 %	6,7 %	10,0 %		4,4 %
40 km/h	3,6 %	1,7 %	2,5 %	15,1 %	16,3 %	7,2 %	8,6 %	12,0 %		5,1 %
45 km/h	5,5 %	3,1 %	4,7 %	32,5 %	23,9 %	14,4 %	15,2 %			7,6 %
50 km/h	8,3 %	5,5 %	8,5 %	56,7 %	33,6 %	26,8 %	25,6 %	22,0 %	34,0 %	11,2 %
52 km/h	9,8 %	6,8 %	10,8 %	66,2 %	37,9 %	33,2 %	30,8 %	25,0 %		13,0 %
55 km/h	12,5 %	9,5 %	15,2 %	78,1 %	44,8 %	44,2 %	39,7 %		51,0 %	16,1 %
60 km/h	18,2 %	16,1 %	25,5 %	90,6 %	56,6 %	63,3 %	55,7 %			22,7 %
65 km/h	25,9 %	25,9 %	39,7 %	96,3 %	67,7 %	78,9 %	70,7 %	45,0 %		30,9 %
67 km/h	29,5 %	30,8 %	46,0 %	97,5 %	71,7 %	83,6 %	75,8 %	50,0 %		34,6 %

TABELLE 31: ZUSAMMENFASSUNG DER LITERATUR ZUM STERBERISIKO NACH AUFPRALLGESCHWINDIGKEITEN

17.2 Anzahl Strecken der Teilkollektive und Anordnungszeiträume

Parameter	Ausprägung	Un- betr.	Mo-So 6-22h	Mo-Fr 6-19h	Mo-Fr 6-18h	Mo-Fr 6-17h	Mo-So 7-18h	Mo-Fr 7-17h
		Anzahl Strecken						
Alle	Alle	34	2	2	40	2	2	2
Parkstände	vorhanden	25	2	-	21	2	-	2
	Nicht vorhanden	9	-	2	19	-	2	-
Mitteltrennung	vorhanden	12	-	-	2	-	-	-
	Nicht vorhanden	22	2	2	38	2	2	2
KP-Dichte	$q = 0$ KP/km	18	-	-	19	2	2	-
	$q \in]0; 5]$ KP/km	4	2	2	2	-	-	-
	$q \in]5; 10]$ KP/km	12	-	-	17	-	-	-
	$q \in]10; 23]$ KP/km	-	-	-	2	-	-	2
Richtungsfahstreifen	1	24	2	2	38	2	2	2
	2	10	-	-	2	-	-	-
Straßenbahn im Mischverkehr	vorhanden	10		2	4	2		
	Nicht vorhanden	24	2	-	36		2	2
T30-Länge	$L_{30} \in [100; 300]$ m	28		2	34	2	2	2
	$L_{30} \in]300; 500]$ m	2	2	-	6	-	-	-
	$L_{30} \in]500; 750]$ m	4	-	-	-	-	-	-

TABELLE 32: ANZAHL STRECKEN PRO TEILKOLLEKTIV UND ANORDNUNGSZEITRAUM

17.3 Vor-Ort-Erhebungen – tabellarische Dokumentation der Quantilsgeschwindigkeiten

Vor-Ort-Erhebungen: Geschwindigkeitsperzentile innerhalb der T30- und T50-Strecken während des T30-Gültigkeitszeitraumes, ermittelt über alle gemessenen Fahrzeuge.

Geschwindigkeitsperzentil	V _x im 1. T50-Bereich zum Zeitpunkt der T30-Gültigkeit und Anzahl der Kfz $V \leq V_x$ 		V _x im T30-Bereich zum Zeitpunkt der T30-Gültigkeit und Anzahl der Kfz $V \leq V_x$ 		V _x im 2. T50-Bereich zum Zeitpunkt der T30-Gültigkeit und Anzahl der Kfz $V \leq V_x$ 	
V ₅	14 km/h	19.422 Kfz	15 km/h	18.768 Kfz	13 km/h	20.300 Kfz
V ₁₀	21 km/h	38.847 Kfz	22 km/h	37.539 Kfz	20 km/h	40.603 Kfz
V ₁₅	26 km/h	58.272 Kfz	26 km/h	56.310 Kfz	24 km/h	60.906 Kfz
V₂₀	30 km/h	77.697 Kfz	28 km/h	75.081 Kfz	28 km/h	81.210 Kfz
V₂₅	32 km/h	97.123 Kfz	30 km/h	93.852 Kfz	30 km/h	101.513 Kfz
V ₃₀	34 km/h	116.548 Kfz	31 km/h	112.623 Kfz	33 km/h	121.816 Kfz
V ₃₅	36 km/h	135.973 Kfz	33 km/h	131.394 Kfz	35 km/h	142.119 Kfz
V ₄₀	38 km/h	155.398 Kfz	34 km/h	150.165 Kfz	37 km/h	162.422 Kfz
V ₄₅	39 km/h	174.823 Kfz	35 km/h	168.936 Kfz	39 km/h	182.725 Kfz
V₅₀	41 km/h	194.248 Kfz	36 km/h	187.707 Kfz	41 km/h	203.029 Kfz
V ₅₅	43 km/h	213.673 Kfz	37 km/h	206.477 Kfz	42 km/h	223.332 Kfz
V ₆₀	44 km/h	233.098 Kfz	38 km/h	225.248 Kfz	44 km/h	243.635 Kfz
V ₆₅	46 km/h	252.523 Kfz	40 km/h	244.019 Kfz	45 km/h	263.938 Kfz
V ₇₀	47 km/h	271.948 Kfz	41 km/h	262.790 Kfz	47 km/h	284.241 Kfz
V ₇₅	49 km/h	291.374 Kfz	42 km/h	281.561 Kfz	48 km/h	304.544 Kfz
V ₈₀	51 km/h	310.799 Kfz	44 km/h	300.332 Kfz	51 km/h	324.847 Kfz
V₈₅	52 km/h	330.224 Kfz	47 km/h	319.103 Kfz	52 km/h	345.151 Kfz
V ₉₀	55 km/h	349.649 Kfz	50 km/h	337.874 Kfz	55 km/h	365.454 Kfz
V ₉₅	60 km/h	369.074 Kfz	56 km/h	356.645 Kfz	60 km/h	385.757 Kfz

TABELLE 33: VOE: GESCHWINDIGKEITSPERZENTILE DER STRECKEN ZUM ZEITPUNKT DER T30-GÜLTIGKEIT³⁷⁶

³⁷⁶ Stichprobe 1. T50-Abschnitt: 388.499 Kfz | T30-Abschnitt: 375.416 Kfz | 2. T50-Abschnitt: 406.060 Kfz

Vor-Ort-Erhebungen: V_{50} , V_{85} , Verkehrsmengen und Fahrzeugklassen im 1. T50-Bereich, ermittelt über alle gemessenen Fahrzeuge.

Gültigkeitszeitraum	Pkw	Lfw	Krad	Schwerverkehr
1. T50 V_{50} unbefr.	40,0 km/h	41,0 km/h	38,0 km/h	31,0 km/h
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-17h	41,0 km/h	40,0 km/h	45,0 km/h	14,0 km/h
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-18h	43,0 km/h	44,0 km/h	46,0 km/h	39,0 km/h
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-19h	43,0 km/h	42,0 km/h	42,0 km/h	10,0 km/h
1. T50 V_{50} Mo-So 06-22h	43,0 km/h	43,0 km/h	48,0 km/h	43,0 km/h
1. T50 V_{50} Mo-Fr 07-17h	39,0 km/h	40,0 km/h	43,0 km/h	18,0 km/h
1. T50 V_{50} Mo-So 07-18h	35,0 km/h	32,0 km/h	38,0 km/h	20,0 km/h
1. T50 V_{50} Alle	41,0 km/h	42,0 km/h	42,0 km/h	33,0 km/h

TABELLE 34: VOE: V_{50} IM 1. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE

Gültigkeitszeitraum	Pkw	Lfw	Krad	Schwerverkehr
1. T50 V_{50} unbefr.	94.331	10.747	1.174	5.536
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-17h	1.046	207	21	259
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-18h	55.684	6.270	640	4.320
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-19h	2.251	171	46	169
1. T50 V_{50} Mo-So 06-22h	2.277	232	22	136
1. T50 V_{50} Mo-Fr 07-17h	3.594	307	44	140
1. T50 V_{50} Mo-So 07-18h	4.023	392	69	150
1. T50 V_{50} Alle	163.203	18.325	2.014	10.708

TABELLE 35: VOE: ANZAHL FAHRZEUGE IM 1. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE BEI V_{50}

Gültigkeitszeitraum	Pkw	Lfw	Krad	Schwerverkehr
1. T50 V₈₅ unbefr.	53,0 km/h	54,0 km/h	52,0 km/h	48,0 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-17h	48,0 km/h	48,0 km/h	54,1 km/h	40,0 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-18h	52,0 km/h	54,0 km/h	57,0 km/h	52,0 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-19h	52,0 km/h	52,0 km/h	59,0 km/h	47,0 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-So 06-22h	52,0 km/h	52,0 km/h	61,0 km/h	52,0 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 07-17h	46,0 km/h	49,0 km/h	49,0 km/h	39,0 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-So 07-18h	44,0 km/h	42,0 km/h	50,0 km/h	34,0 km/h
1. T50 V₈₅ Alle	52,0 km/h	54,0 km/h	54,0 km/h	50,0 km/h

TABELLE 36: VOE: V₈₅ IM 1. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE

Gültigkeitszeitraum	Pkw	Lfw	Krad	Schwerverkehr
1. T50 V₈₅ unbefr.	160.362	18.269	1.995	9.411
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-17h	1.777	352	35	439
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-18h	94.662	10.658	1.088	7.343
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-19h	3.826	291	77	286
1. T50 V₈₅ Mo-So 06-22h	3.870	394	37	231
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 07-17h	6.110	522	75	237
1. T50 V₈₅ Mo-So 07-18h	6.838	666	117	255
1. T50 V₈₅ Alle	277.445	31.152	3.424	18.204

TABELLE 37: VOE: ANZAHL FAHRZEUGE IM 1. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE BEI V₈₅

Vor-Ort-Erhebungen: V_{50} , V_{85} , Verkehrsmengen und Fahrzeugklassen im T30-Bereich, ermittelt über alle gemessenen Fahrzeuge.

Gültigkeitszeitraum	Pkw	Lfw	Krad	Schwerverkehr
1. T50 V_{50} unbefr.	35,0 km/h	35,0 km/h	35,0 km/h	30,0 km/h
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-17h	41,0 km/h	41,0 km/h	46,0 km/h	13,0 km/h
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-18h	37,0 km/h	38,0 km/h	40,0 km/h	33,0 km/h
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-19h	48,0 km/h	50,0 km/h	51,0 km/h	37,0 km/h
1. T50 V_{50} Mo-So 06-22h	35,0 km/h	34,0 km/h	36,0 km/h	34,0 km/h
1. T50 V_{50} Mo-Fr 07-17h	33,0 km/h	33,0 km/h	33,0 km/h	33,0 km/h
1. T50 V_{50} Mo-So 07-18h	42,0 km/h	42,0 km/h	42,0 km/h	39,0 km/h
1. T50 V_{50} Alle	36,0 km/h	36,0 km/h	38,0 km/h	31,0 km/h

TABELLE 38: VOE: V_{50} IM T30-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE

Gültigkeitszeitraum	Pkw	Lfw	Krad	Schwerverkehr
1. T50 V_{50} unbefr.	91.046	10.736	1.254	5.146
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-17h	1.360	238	27	153
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-18h	55.269	6.014	635	3.462
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-19h	2.191	194	46	338
1. T50 V_{50} Mo-So 06-22h	1.598	294	34	432
1. T50 V_{50} Mo-Fr 07-17h	2.657	362	30	313
1. T50 V_{50} Mo-So 07-18h	3.429	300	94	62
1. T50 V_{50} Alle	157.548	18.137	2.119	9.904

TABELLE 39: VOE: ANZAHL FAHRZEUGE IM T30-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE BEI V_{50}

Gültigkeitszeitraum	Pkw	Lfw	Krad	Schwerverkehr
1. T50 V₈₅ unbefr.	48,0 km/h	48,0 km/h	48,0 km/h	45,0 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-17h	49,0 km/h	49,0 km/h	54,3 km/h	37,0 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-18h	44,0 km/h	46,0 km/h	49,0 km/h	43,0 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-19h	55,0 km/h	55,0 km/h	59,0 km/h	53,0 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-So 06-22h	41,0 km/h	40,0 km/h	48,3 km/h	40,0 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 07-17h	42,0 km/h	40,0 km/h	46,0 km/h	40,0 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-So 07-18h	52,0 km/h	52,0 km/h	52,0 km/h	49,0 km/h
1. T50 V₈₅ Alle	47,0 km/h	47,0 km/h	49,0 km/h	44,0 km/h

TABELLE 40: VOE: V₈₅ IM T30-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE

Gültigkeitszeitraum	Pkw	Lfw	Krad	Schwerverkehr
1. T50 V₈₅ unbefr.	154.777	18.251	2.132	8.747
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-17h	2.312	405	46	260
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-18h	93.957	10.224	1.080	5.885
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-19h	3.725	330	77	574
1. T50 V₈₅ Mo-So 06-22h	2.716	499	58	734
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 07-17h	4.516	615	50	531
1. T50 V₈₅ Mo-So 07-18h	5.828	509	160	105
1. T50 V₈₅ Alle	267.832	30.833	3.602	16.837

TABELLE 41: VOE: ANZAHL FAHRZEUGE IM T30-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE BEI V₈₅

Vor-Ort-Erhebungen: V_{50} , V_{85} , Verkehrsmengen und Fahrzeugklassen im 2. T50-Bereich, ermittelt über alle gemessenen Fahrzeuge.

Gültigkeitszeitraum	Pkw	Lfw	Krad	Schwerverkehr
1. T50 V_{50} unbefr.	42 km/h	40 km/h	41 km/h	30 km/h
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-17h	48 km/h	50 km/h	50 km/h	11 km/h
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-18h	44 km/h	44 km/h	45 km/h	37 km/h
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-19h	47 km/h	51 km/h	52 km/h	21 km/h
1. T50 V_{50} Mo-So 06-22h	44 km/h	44 km/h	45 km/h	44 km/h
1. T50 V_{50} Mo-Fr 07-17h	40 km/h	38 km/h	43 km/h	19 km/h
1. T50 V_{50} Mo-So 07-18h	44 km/h	45 km/h	46 km/h	32 km/h
1. T50 V_{50} Alle	43 km/h	42 km/h	43 km/h	33 km/h

TABELLE 42: VOE: V_{50} IM 2. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE

Gültigkeitszeitraum	Pkw	Lfw	Krad	Schwerverkehr
1. T50 V_{50} unbefr.	86.005	10.395	975	4.514
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-17h	1.335	171	33	137
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-18h	53.756	5.717	645	3.719
1. T50 V_{50} Mo-Fr 06-19h	2.277	180	38	202
1. T50 V_{50} Mo-So 06-22h	2.095	193	25	182
1. T50 V_{50} Mo-Fr 07-17h	2.681	515	34	114
1. T50 V_{50} Mo-So 07-18h	3.519	368	54	97
1. T50 V_{50} Alle	151.667	17.537	1.803	8.965

TABELLE 43: VOE: ANZAHL FAHRZEUGE IM 2. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE BEI V_{50}

Gültigkeitszeitraum	Pkw	Lfw	Krad	Schwerverkehr
1. T50 V₈₅ unbefr.	54 km/h	54 km/h	54 km/h	48 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-17h	55 km/h	56 km/h	60 km/h	22 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-18h	54 km/h	55 km/h	56 km/h	51 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-19h	58 km/h	59 km/h	67 km/h	53 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-So 06-22h	51 km/h	51 km/h	54 km/h	50 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 07-17h	47 km/h	46 km/h	53 km/h	33 km/h
1. T50 V₈₅ Mo-So 07-18h	52 km/h	54 km/h	58 km/h	48 km/h
1. T50 V₈₅ Alle	54 km/h	54 km/h	56 km/h	50 km/h

TABELLE 44: VOE: V₈₅ IM 2. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE

Gültigkeitszeitraum	Pkw	Lfw	Krad	Schwerverkehr
1. T50 V₈₅ unbefr.	25.801	3.119	292	1.354
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-17h	401	51	10	41
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-18h	16.127	1.715	194	1.116
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 06-19h	683	54	11	61
1. T50 V₈₅ Mo-So 06-22h	628	58	8	55
1. T50 V₈₅ Mo-Fr 07-17h	804	154	10	34
1. T50 V₈₅ Mo-So 07-18h	1.056	110	16	29
1. T50 V₈₅ Alle	45.500	5.261	541	2.689

TABELLE 45: VOE: ANZAHL FAHRZEUGE IM 2. T50-BEREICH JE GÜLTIGKEITSZEITRAUM PRO FAHRZEUGKLASSE BEI V₈₅

17.4 Vor-Ort-Erhebungen – T30-Anordnungslängen im Zeitraum 07-17h

Ermittlung der V_{50} und V_{85} über alle gemessenen Fahrzeuge.

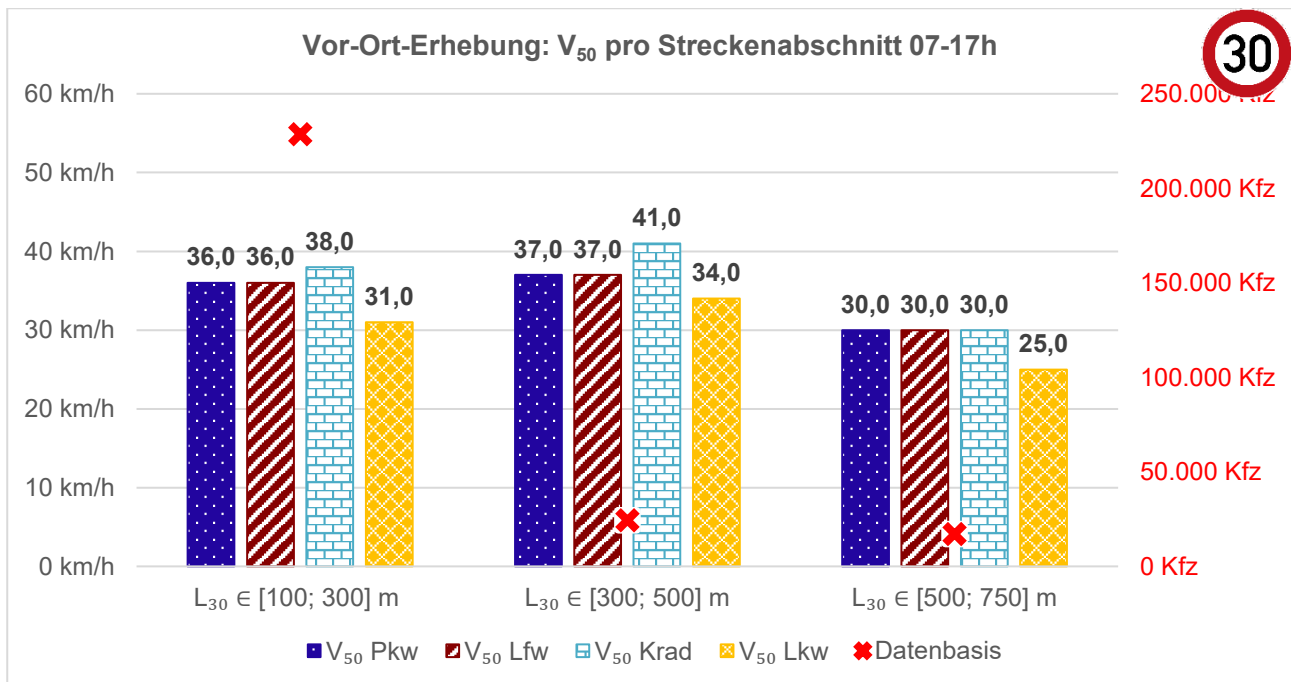


ABBILDUNG 88: VOE: V_{50} ALLER STRECKEN IM GÜLTIGKEITSZEITRAUM 07-17h³⁷⁷

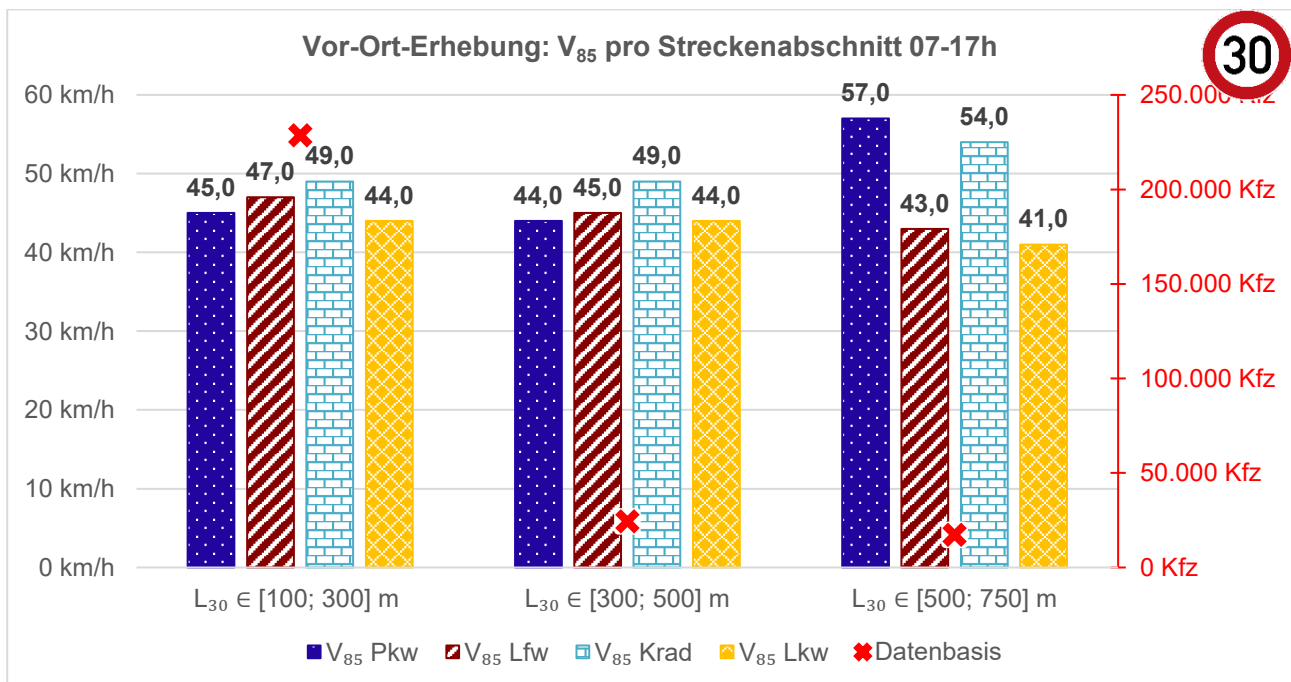


ABBILDUNG 89: VOE: V_{85} ALLER STRECKEN IM GÜLTIGKEITSZEITRAUM 07-17h³⁷⁸

³⁷⁷ Datenbasis: Betrachtung von Kfz, die schneller als 0 km/h fahren

³⁷⁸ Datenbasis: Betrachtung von Kfz, die schneller als 0 km/h fahren

17.5 Vor-Ort-Erhebungen – Streckenrandparameter

Vor-Ort-Erhebungen: Ermittlung der V_{50} und V_{85} über alle gemessenen Fahrzeuge.

Parameter (Anzahl Strecken)	V_{50} Kfz	V_{50} Pkw	V_{50} Lfw	V_{50} Krad	V_{50} Lkw	V_{85} Kfz	V_{85} Pkw	V_{85} Lfw	V_{85} Krad	V_{85} Lkw	An- zahl ³⁷⁹
Alle Parameter (80 Strecken)	36,0 km/h	36,0 km/h	36,0 km/h	38,0 km/h	31,0 km/h	47,0 km/h	47,0 km/h	47,0 km/h	49,0 km/h	44,0 km/h	375.416 Kfz
Mitteltrennung (14 Strecken)	35,0 km/h	35,0 km/h	35,0 km/h	33,0 km/h	32,0 km/h	51,0 km/h	51,0 km/h	50,0 km/h	48,0 km/h	48,0 km/h	149.014 Kfz
Kein Mitteltrennung (66 Strecken)	36,0 km/h	36,0 km/h	37,0 km/h	39,0 km/h	31,0 km/h	44,0 km/h	44,0 km/h	46,0 km/h	49,0 km/h	43,0 km/h	226.402 Kfz
Straßenbahn im Mischver- kehr (18 Strecken)	37,0 km/h	37,0 km/h	38,0 km/h	40,0 km/h	23,0 km/h	46,0 km/h	46,0 km/h	48,0 km/h	51,0 km/h	44,0 km/h	58.834 Kfz
Keine Straßenbahn im Mischverkehr (62 Stre- cken)	36,0 km/h	36,0 km/h	36,0 km/h	37,0 km/h	32,0 km/h	47,0 km/h	47,0 km/h	47,0 km/h	49,0 km/h	44,0 km/h	316.582 Kfz
1 Fahrstreifen (68 Strecken)	36,0 km/h	36,0 km/h	37,0 km/h	38,0 km/h	31,0 km/h	44,0 km/h	44,0 km/h	46,0 km/h	49,0 km/h	43,0 km/h	246.310 Kfz
2 Fahrstreifen (12 Strecken)	36,0 km/h	36,0 km/h	36,0 km/h	36,0 km/h	32,0 km/h	53,0 km/h	53,0 km/h	52,0 km/h	51,0 km/h	49,0 km/h	129.106 Kfz
markierte Parkstände vor- handen (50 Strecken)	35,0 km/h	35,0 km/h	36,0 km/h	36,0 km/h	31,0 km/h	47,0 km/h	47,0 km/h	47,0 km/h	49,0 km/h	44,0 km/h	266.029 Kfz
Ohne markierte Park- stände (30 Strecken)	38,0 km/h	38,0 km/h	38,0 km/h	40,0 km/h	33,0 km/h	46,0 km/h	46,0 km/h	47,0 km/h	50,0 km/h	45,0 km/h	109.387 Kfz
$L_{30} \in [100; 300]$ m (66 Strecken)	36,0 km/h	36,0 km/h	37,0 km/h	38,0 km/h	31,0 km/h	47,0 km/h	47,0 km/h	48,0 km/h	49,0 km/h	45,0 km/h	176.407 Kfz
$L_{30} \in]300; 500]$ m (10 Strecken)	37,0 km/h	37,0 km/h	37,0 km/h	41,0 km/h	35,0 km/h	44,0 km/h	44,0 km/h	45,0 km/h	49,0 km/h	44,0 km/h	140.652 Kfz
$L_{30} \in]500; 750]$ m (4 Strecken)	32,0 km/h	32,0 km/h	31,0 km/h	30,0 km/h	26,0 km/h	59,0 km/h	59,0 km/h	44,0 km/h	57,0 km/h	41,0 km/h	20.936 Kfz
$\varrho = 0$ KP/km (39 Strecken)	37,0 km/h	37,0 km/h	38,0 km/h	39,0 km/h	32,0 km/h	49,0 km/h	47,0 km/h	49,0 km/h	49,0 km/h	45,0 km/h	187.434 Kfz
$\varrho \in]0; 5]$ KP/km (8 Strecken)	35,0 km/h	35,0 km/h	34,0 km/h	33,0 km/h	32,0 km/h	50,0 km/h	50,0 km/h	48,0 km/h	49,0 km/h	47,0 km/h	57.055 Kfz
$\varrho \in]5; 10]$ KP/km (29 Strecken)	35,0 km/h	35,0 km/h	35,0 km/h	38,0 km/h	28,0 km/h	45,0 km/h	45,0 km/h	44,0 km/h	48,2 km/h	43,0 km/h	116.998 Kfz
$\varrho \in]10; 23]$ KP/km (4 Strecken)	37,0 km/h	37,0 km/h	37,0 km/h	39,0 km/h	35,0 km/h	42,0 km/h	42,0 km/h	46,0 km/h	50,0 km/h	42,0 km/h	13.929 Kfz

TABELLE 46: VOE: GESCHWINDIGKEIT V_{50} UND V_{85} JE STRECKENPARAMETER ÜBER ALLE GEMESSENEN FAHRZEUGE

³⁷⁹ Betrachtung von Kfz, die schneller als 0 km/h fahren

Vor-Ort-Erhebungen: Geschwindigkeitsentwicklung (V_{50} & V_{85}) pro Streckenparameter, Berechnung mit Hilfe des arithmetischen Mittels der V_{50} & V_{85} über alle Strecken

Parameter (Anzahl Strecken)	V_{50} (Kfz) über alle Strecken gemittelt	V_{85} (Kfz) über alle Strecken gemittelt
Alle Parameter (80 Strecken)	37,0 km/h	46,1 km/h
Mitteltrennung (14 Strecken)	36,1 km/h	50,6 km/h
Kein Mitteltrennung (66 Strecken)	35,0 km/h	42,6 km/h
Straßenbahn im Mischverkehr (18 Strecken)	38,7 km/h	46,1 km/h
Keine Straßenbahn im Mischverkehr (62 Strecken)	34,3 km/h	43,4 km/h
1 Fahrstreifen (68 Strecken)	34,8 km/h	42,5 km/h
2 Fahrstreifen (12 Strecken)	37,5 km/h	52,7 km/h
markierte Parkstände vorhanden (50 Strecken)	34,8 km/h	44,3 km/h
Ohne markierte Parkstände (30 Strecken)	35,8 km/h	43,4 km/h
$L_{30} \in [100; 300]$ m (66 Strecken)	34,8 km/h	43,3 km/h
$L_{30} \in]300; 500]$ m (10 Strecken)	37,4 km/h	44,5 km/h
$L_{30} \in]500; 750]$ m (4 Strecken)	36,8 km/h	52,1 km/h
$q = 0$ KP/km (39 Strecken)	35,6 km/h	44,3 km/h
$q \in]0; 5]$ KP/km (8 Strecken)	29,9 km/h	37,5 km/h
$q \in]5; 10]$ KP/km (29 Strecken)	36,3 km/h	45,3 km/h
$q \in]10; 23]$ KP/km (4 Strecken)	36,8 km/h	46,8 km/h

TABELLE 47: VOE: GESCHWINDIGKEIT V_{50} UND V_{85} JE STRECKENPARAMETER ÜBER ALLE STRECKEN³⁸⁰

³⁸⁰ Datenbasis: Betrachtung von Kfz, die schneller als 0 km/h fahren

17.6 Floating-Car-Daten – Streckenrandparameter

Floating-Car-Daten: Geschwindigkeitsentwicklung (V_{50} & V_{85}) pro Streckenparameter, Berechnung mit Hilfe des arithmetischen Mittels der V_{50} & V_{85} (Kfz) über alle Strecken je Teilkollektiv

Parameter (Anzahl Strecken)	V_{50} (Kfz) vorher	V_{50} (Kfz) nachher	V_{50} (Kfz) Differenz	V_{85} (Kfz) vorher	V_{85} (Kfz) nachher	V_{85} (Kfz) Differenz
Alle Parameter (84 Strecken)	38,2 km/h	35,7 km/h	-2,5 km/h	47,3 km/h	45,5 km/h	-1,8 km/h
Mitteltrennung (14 Strecken)	36,5 km/h	33,4 km/h	-3,1 km/h	47,5 km/h	44,7 km/h	-2,8 km/h
Keine Mitteltrennung (70 Strecken)	38,5 km/h	36,1 km/h	-2,4 km/h	47,2 km/h	45,7 km/h	-1,6 km/h
Straßenbahn im Mischverkehr (18 Strecken)	36,6 km/h	35,4 km/h	-1,2 km/h	46,3 km/h	46,2 km/h	-0,2 km/h
Keine Straßenbahn im Mischverkehr (66 Strecken)	38,6 km/h	35,8 km/h	-2,8 km/h	47,5 km/h	45,3 km/h	-2,2 km/h
1 Fahrstreifen (72 Strecken)	38,6 km/h	36,2 km/h	-2,4 km/h	47,4 km/h	45,9 km/h	-1,5 km/h
2 Fahrstreifen (12 Strecken)	35,8 km/h	32,6 km/h	-3,3 km/h	46,5 km/h	43,4 km/h	-3,2 km/h
markierte Parkstände vorhanden (52 Strecken)	36,1 km/h	34,3 km/h	-1,8 km/h	45,8 km/h	44,4 km/h	-1,4 km/h
Ohne markierte Parkstände (32 Strecken)	41,5 km/h	37,8 km/h	-3,6 km/h	49,6 km/h	47,3 km/h	-2,4 km/h
$L_{30} \in [100; 300]$ m (70 Strecken)	38,1 km/h	35,8 km/h	-2,2 km/h	47,4 km/h	35,5 km/h	-1,6 km/h
$L_{30} \in]300; 500]$ m (10 Strecken)	38,7 km/h	35,2 km/h	-3,6 km/h	46,7 km/h	34,7 km/h	-1,8 km/h
$L_{30} \in]500; 750]$ m (4 Strecken)	38,7 km/h	34,1 km/h	-4,6 km/h	47,3 km/h	34,0 km/h	-4,7 km/h
$q = 0$ KP/km (41 Strecken)	37,0 km/h	35,4 km/h	-1,6 km/h	46,2 km/h	35,1 km/h	-0,9 km/h
$q \in]0; 5]$ KP/km (10 Strecken)	41,4 km/h	38,3 km/h	-3,1 km/h	51,3 km/h	37,8 km/h	-2,5 km/h
$q \in]5; 10]$ KP/km (29 Strecken)	38,0 km/h	34,3 km/h	-3,6 km/h	47,0 km/h	34,0 km/h	-2,8 km/h
$q \in]10; 23]$ KP/km (4 Strecken)	43,8 km/h	42,2 km/h	-1,6 km/h	50,8 km/h	40,9 km/h	-1,1 km/h

TABELLE 48: FCD: V_{50} UND V_{85} (Kfz) PRO STRECKENPARAMETER ÜBER ALLE STRECKEN

17.7 Tabellarische Dokumentation der Unfallkenngrößen je Parameter und Ausprägung

Param.	Ausprägung	Kenngröße	UD(P)		UD(SP)		UD(LV)		UR(P)		UR(SP)		UR(LV)		UKD(P)		UKR(P)		UKR(P)*	
			[U/(km•a)]						[U/(10 ⁶ •Kfz•km•a)]						[1.000€/ (km•a)]		[€/ (1.000•Kfz•km)]		[€/ (1.000•Kfz•km)]	
			V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N
Alles	Alles UD, UKD: S=84 UR, UKR: S=80	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Med.:	0,9	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	13,1	0,0	7,7	0,0	7,4	0,0
		MW:	2,3	1,6	0,4	0,2	1,9	1,4	1,0	0,8	0,2	0,1	0,8	0,7	99,3	50,2	44,3	32,1	43,7	18,8
		Q3:	3,3	2,4	0,0	0,0	2,6	2,2	1,4	1,2	0,0	0,0	1,3	1,1	90,1	37,9	38,3	22,1	37,8	21,4
		Max.:	14,7	18,2	5,1	3,3	13,6	15,1	7,1	6,3	3,0	6,3	6,1	4,9	925,1	748,3	513,2	1088,0	513,2	194,2
Parkstände	vorhanden UD, UKD: S=52 UR, UKR: S=50	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Med.:	1,1	1,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,5	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	16,4	14,1	8,6	5,6	6,7	3,9
		MW:	2,6	2,0	0,4	0,3	2,2	1,8	1,0	0,9	0,2	0,2	0,8	0,8	98,9	70,8	42,7	43,9	41,7	22,6
		Q3:	3,5	2,6	0,0	0,0	3,0	2,6	1,4	1,5	0,0	0,0	1,3	1,4	98,7	45,0	32,5	26,2	26,9	24,1
		Max.:	14,7	18,2	3,1	3,3	13,6	15,1	7,1	6,3	3,0	6,3	6,1	4,2	709,2	748,3	513,2	1088,0	513,2	194,2
	nicht vorhanden) UD, UKD: S=32 UR, UKR: S=30	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Med.:	0,8	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	12,2	0,0	7,7	0,0		
		MW:	1,9	0,9	0,4	0,0	1,5	0,8	1,0	0,6	0,2	0,0	0,8	0,6	99,8	16,7	47,0	12,4		
		Q3:	3,0	1,4	0,0	0,0	2,5	1,1	2,2	0,9	0,0	0,0	1,3	0,8	61,2	20,4	42,5	12,9		
		Max.:	11,7	4,7	5,1	0,8	8,3	4,7	5,1	4,9	1,9	0,5	3,7	4,9	925,1	154,6	333,8	102,5		
Mitteltrennung	Ja (vorhanden) UD, UKD: S=14 UR, UKR: S=14	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Q1:	2,7	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	40,4	0,0	10,6	0,0		
		Med.:	5,6	3,3	0,0	0,0	4,7	3,3	1,2	0,8	0,0	0,0	0,9	0,6	164,4	49,3	24,2	11,9		
		MW:	6,3	4,5	1,0	0,5	5,3	4,0	1,3	0,9	0,2	0,1	1,1	0,8	247,5	143,1	54,2	27,6		
		Q3:	9,3	7,4	2,4	1,0	8,9	6,8	1,9	1,5	0,5	0,2	1,8	1,5	493,1	271,6	94,0	52,5		
		Max.:	14,7	18,2	3,1	3,0	13,6	15,1	3,3	2,8	0,8	0,5	2,6	2,3	709,2	748,3	160,8	114,1		
	Nein (nicht vorhanden) UD, UKD: S=70 UR, UKR: S=66	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Med.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		MW:	1,5	1,0	0,3	0,1	1,2	0,9	1,0	0,8	0,2	0,1	0,8	0,7	69,6	31,6	42,2	33,1	41,5	16,9
	Q3:	2,6	1,7	0,0	0,0	2,1	1,5	1,4	1,1	0,0	0,0	1,1	1,0	40,7	27,4	31,9	19,6	29,4	17,2	
	Max.:	11,7	6,7	5,1	3,3	8,3	5,0	7,1	6,3	3,0	6,3	6,1	4,9	925,1	576,7	513,2	1088,0	513,2	194,2	

Param.	Ausprä- gung	Kenn- größe	UD(P)		UD(SP)		UD(LV)		UR(P)		UR(SP)		UR(LV)		UKD(P)		UKR(P)		UKR(P)*	
			[U/(km•a)]						[U/(10 ⁶ •Kfz•km•a)]						[1.000€/ (km•a)]		[€/ (1.000•Kfz•km)]		[€/ (1.000•Kfz•km)]	
			V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N
KP-Dichte	ρ = 0 KP/km UD, UKD: S=41 UR, UKR: S=39	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Med.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		MW:	1,6	1,6	0,3	0,2	1,4	1,4	0,9	1,0	0,2	0,2	0,7	0,8	72,5	56,0	41,4	43,6	40,1	15,3
		Q3:	2,4	2,9	0,0	0,0	2,0	2,4	1,1	1,4	0,0	0,0	1,0	0,9	48,5	44,7	24,8	23,4	21,9	21,3
		Max.:	8,9	18,2	3,0	3,3	8,6	15,1	7,1	6,3	3,0	6,3	6,1	4,9	546,7	748,3	513,2	1088,0	513,2	114,1
	ρ ∈]0; 5] KP/km UD, UKD: S=10 UR, UKR: S=8	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Q1:	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	8,8	0,0	2,6	0,0		
		Med.:	3,1	0,4	0,0	0,0	2,3	0,4	0,8	0,2	0,0	0,0	0,7	0,2	46,1	5,9	12,4	3,7		
		MW:	3,3	1,3	0,3	0,0	3,1	1,3	1,0	0,4	0,1	0,0	0,9	0,4	95,4	19,6	31,1	6,2		
		Q3:	3,7	1,8	0,0	0,0	3,4	1,8	1,6	1,0	0,0	0,0	1,5	1,0	89,2	26,7	33,4	14,4		
		Max.:	13,6	7,4	2,9	0,0	13,6	7,4	2,4	1,0	0,8	0,0	2,4	1,0	522,9	109,5	152,2	15,1		
	ρ ∈]5; 10] KP/km UD, UKD: S=29 UR, UKR: S=29	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Med.:	2,1	1,4	0,0	0,0	1,9	0,9	1,2	0,7	0,0	0,0	0,8	0,5	30,8	20,5	5,8	3,6		
		MW:	3,2	1,8	0,7	0,2	2,5	1,6	1,3	0,9	0,2	0,1	1,1	0,8	153,3	61,3	19,6	9,9		
		Q3:	4,6	2,6	0,9	0,0	2,9	2,6	2,5	1,6	0,3	0,0	1,8	1,6	243,0	38,9	25,9	9,2		
		Max.:	14,7	8,9	5,1	1,7	11,6	7,5	5,1	3,3	1,9	1,1	3,7	2,8	925,1	362,3	111,3	64,7		
	ρ ∈]10; 23] KP/km UD, UKD: S=4 UR, UKR: S=4	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Q1:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Med.:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		MW:	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	9,2	0,0	1,6	0,0		
		Q3:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Max.:	2,5	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	36,8	0,0	6,4	0,0		

Param.	Ausprä- gung	Kenn- größe	UD(P)		UD(SP)		UD(LV)		UR(P)		UR(SP)		UR(LV)		UKD(P)		UKR(P)		UKR(P)*	
			[U/(km•a)]						[U/(10 ⁶ •Kfz•km•a)]						[1.000€/ (km•a)]		[€/ (1.000•Kfz•km)]		[€/ (1.000•Kfz•km)]	
			V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N
Anzahl Richtungsharstreifen	1 (↓ ↑) UD, UKD: S=72 UR, UKR: S=68	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Med.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		MW:	1,6	1,0	0,3	0,1	1,3	0,9	1,0	0,8	0,2	0,1	0,8	0,7	75,7	30,9	43,4	32,2	42,7	16,4
		Q3:	2,6	1,7	0,0	0,0	2,2	1,5	1,4	1,1	0,0	0,0	1,1	0,9	45,3	27,4	34,6	20,0	30,6	15,8
		Max.:	11,7	6,7	5,1	3,3	8,3	5,0	7,1	6,3	3,0	6,3	6,1	4,9	925,1	576,7	513,2	1088,0	513,2	194,2
	2 (↓↓ ↑↑) UD, UKD: S=12 UR, UKR: S=12	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Q1:	1,9	1,2	0,0	0,0	1,4	1,2	0,7	0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	27,8	17,5	11,6	4,8		
		Med.:	7,1	4,7	0,0	0,0	6,4	4,5	1,1	1,0	0,0	0,0	1,1	0,8	164,4	69,4	24,2	16,8		
		MW:	6,7	5,2	0,9	0,6	5,8	4,6	1,4	1,1	0,2	0,1	1,2	1,0	240,6	165,9	49,3	31,9		
		Q3:	10,2	7,5	2,0	1,2	9,5	7,2	2,2	1,7	0,4	0,2	1,9	1,6	450,3	310,1	74,5	58,4		
		Max.:	14,7	18,2	3,1	3,0	13,6	15,1	3,3	2,8	0,7	0,5	2,6	2,3	709,2	748,3	160,8	114,1		
T30-Länge	L ∈ [100; 300] m UD, UKD: S=70 UR, UKR: S=66	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Med.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		MW:	2,1	1,5	0,4	0,2	1,8	1,3	1,0	0,8	0,2	0,1	0,8	0,7	93,1	46,8	44,6	33,5	43,9	17,2
		Q3:	3,3	2,2	0,0	0,0	2,6	1,9	1,4	1,2	0,0	0,0	1,2	0,9	55,0	33,9	36,5	21,3	33,3	20,0
		Max.:	13,6	18,2	5,1	3,3	13,6	15,1	7,1	6,3	3,0	6,3	6,1	4,9	925,1	748,3	513,2	1088,0	513,2	194,2
	L ∈]300; 500] m UD, UKD: S=10 UR, UKR: S=10	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Q1:	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	8,8	0,0	5,6	0,0		
		Med.:	0,9	0,9	0,0	0,0	0,9	0,8	0,9	0,5	0,0	0,0	0,8	0,5	13,1	12,9	13,2	7,1		
		MW:	1,5	1,0	0,3	0,1	1,2	1,0	0,9	0,7	0,1	0,1	0,8	0,6	66,3	28,4	31,2	19,0		
		Q3:	2,7	1,9	0,2	0,0	2,0	1,4	1,4	1,2	0,1	0,0	1,1	1,2	76,1	38,9	43,1	24,8		
		Max.:	3,7	2,6	1,9	0,8	2,6	2,6	1,9	2,0	0,7	0,5	1,9	2,0	347,8	154,6	132,4	102,5		
	L ∈]500; 750] m UD, UKD: S=4 UR, UKR: S=4	Min.:	1,0	1,5	0,0	0,0	1,0	1,5	0,5	0,7	0,0	0,0	0,5	0,7	15,2	22,8	6,7	10,8		
		Q1:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Med.:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		MW:	7,5	5,1	1,1	0,6	6,4	4,6	1,9	1,4	0,3	0,1	1,6	1,3	289,3	163,9	71,7	42,8		
		Q3:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Max.:	14,7	8,9	3,1	1,3	11,6	7,5	3,3	2,2	0,7	0,3	2,6	1,8	709,2	342,4	160,8	83,2		

Param.	Ausprägung	Kenngröße	UD(P)		UD(SP)		UD(LV)		UR(P)		UR(SP)		UR(LV)		UKD(P)		UKR(P)		UKR(P)*	
			[U/(km·a)]						[U/(10 ⁶ ·Kfz·km·a)]						[1.000€/ (km·a)]		[€/ (1.000·Kfz·km)]		[€/ (1.000·Kfz·km)]	
			V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N
Straßenbahn im Mischverkehr	Ja (vorhanden) UD, UKD: S=18 UR, UKR: S=18	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Med.:	1,4	1,2	0,0	0,0	0,6	1,2	1,1	0,8	0,0	0,0	0,4	0,8	20,6	17,4	16,3	11,8		
		MW:	2,9	1,9	0,7	0,1	2,2	1,8	1,7	1,4	0,4	0,0	1,3	1,4	150,4	42,1	96,0	27,9		
		Q3:	6,4	3,7	0,4	0,0	3,8	3,7	2,8	3,4	0,4	0,0	2,6	2,8	171,7	54,3	109,8	55,8		
		Max.:	11,7	6,7	5,1	1,7	8,3	5,0	7,1	4,9	3,0	0,8	5,3	4,9	925,1	362,3	513,2	178,5		
	Nein (nicht vorhanden) UD, UKD: S=66 UR, UKR: S=62	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Med.:	0,8	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	12,2	0,0	7,1	0,0	6,7	0,0
		MW:	2,2	1,5	0,3	0,2	1,8	1,3	0,8	0,7	0,1	0,1	0,7	0,5	85,3	52,4	29,3	33,3	28,3	16,1
		Q3:	3,3	1,9	0,0	0,0	2,6	1,9	1,3	1,1	0,0	0,0	1,1	1,0	53,1	33,9	28,8	21,3	26,9	20,0
		Max.:	14,7	18,2	3,1	3,3	13,6	15,1	6,1	6,3	0,9	6,3	6,1	2,8	709,2	748,3	175,8	1088,0	175,8	194,2
V ₈₅ im Nachherzeiraum aus FCD	V ₈₅ ∈ [28,2; 35] km/h UD, UKD: S=4 UR, UKR: S=4	Min.:	2,6	2,6	0,0	0,0	2,6	2,6	1,1	0,9	0,0	0,0	0,9	0,9	38,9	37,9	28,2	13,7		
		Q1:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Med.:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		MW:	6,1	6,6	0,8	0,8	5,3	5,9	3,2	2,3	0,5	0,1	2,7	2,2	212,4	218,0	125,9	53,0		
		Q3:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Max.:	7,7	18,2	1,6	3,0	7,7	15,1	7,1	3,6	1,8	0,5	5,3	3,6	351,8	748,3	387,0	114,1		
	V ₈₅ ∈]35; 45] km/h UD, UKD: S=30 UR, UKR: S=30	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Med.:	2,0	0,7	0,0	0,0	2,0	0,0	1,0	0,3	0,0	0,0	0,9	0,0	31,9	10,3	16,8	4,5	16,3	0,0
		MW:	3,4	2,1	0,5	0,2	2,9	1,8	1,3	1,0	0,2	0,3	1,1	0,7	132,0	69,0	46,2	55,1	44,7	19,5
		Q3:	4,9	3,6	0,1	0,0	3,6	3,6	2,2	1,6	0,0	0,0	1,8	1,5	150,9	66,9	57,9	23,6	53,1	22,1
		Max.:	14,7	8,9	5,1	3,3	13,6	7,5	6,1	6,3	1,9	6,3	6,1	4,2	925,1	576,7	333,8	1088,0	333,8	178,5
	V ₈₅ ∈ [45; 53,6] km/h UD, UKD: S=50 UR, UKR: S=46	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Med.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		MW:	1,4	0,9	0,3	0,1	1,0	0,8	0,6	0,6	0,2	0,0	0,5	0,6	70,6	25,5	35,9	15,3		
		Q3:	2,6	1,3	0,0	0,0	1,7	1,2	1,0	0,9	0,0	0,0	0,7	0,7	43,7	19,4	19,6	13,2		
		Max.:	11,7	6,1	3,3	1,7	8,3	4,7	5,1	4,9	3,0	1,1	3,6	4,9	700,0	329,3	513,2	194,2		

Param.	Ausprägung	Kenngröße	UD(P)		UD(SP)		UD(LV)		UR(P)		UR(SP)		UR(LV)		UKD(P)		UKR(P)		UKR(P)*	
			[U/(km•a)]						[U/(10 ⁶ •Kfz•km•a)]						[1.000€/ (km•a)]		[€/ (1.000•Kfz•km)]		[€/ (1.000•Kfz•km)]	
			V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N
Zeitbereiche der T30-Gültigkeit	Zeitlich unbefristet UD, UKD: S=34 UR, UKR: S=34	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Med.:	3,0	2,5	0,0	0,0	2,6	2,4	1,0	1,0	0,0	0,0	0,8	0,7	44,5	38,4	21,0	15,4	20,4	15,0
		MW:	4,0	3,2	0,6	0,4	3,4	2,8	1,5	1,4	0,2	0,3	1,3	1,2	156,0	109,2	56,6	65,4	55,6	34,5
		Q3:	6,7	4,7	1,0	0,0	6,2	4,7	2,5	2,1	0,2	0,0	1,9	1,7	308,3	82,1	69,9	61,4	59,6	57,6
		Max.:	14,7	18,2	3,3	3,3	13,6	15,1	7,1	6,3	1,8	6,3	6,1	4,9	709,2	748,3	387,0	1088,0	387,0	194,2
	Zeitlich befristet UD, UKD: S=50 UR, UKR: S=46	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Med.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		MW:	1,2	0,5	0,3	0,0	0,9	0,5	0,7	0,4	0,2	0,0	0,5	0,4	60,7	10,1	35,2	7,5		
		Q3:	2,2	0,9	0,0	0,0	1,9	0,8	1,2	0,6	0,0	0,0	0,8	0,5	33,9	13,7	19,6	8,3		
		Max.:	7,7	3,3	5,1	0,8	7,7	3,3	3,7	2,8	3,0	0,5	3,7	2,8	925,1	154,6	513,2	102,5		
Seitenraumnutzung	Wohnnutzung UD, UKD: S=34 UR, UKR: S=32	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Med.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		MW:	1,4	0,9	0,3	0,1	1,0	0,8	0,6	0,6	0,1	0,1	0,5	0,6	72,3	28,3	31,4	19,0		
		Q3:	1,9	1,5	0,0	0,0	1,9	1,2	0,8	1,0	0,0	0,0	0,8	0,7	28,3	21,6	12,4	16,8		
		Max.:	11,7	6,7	5,1	1,7	8,3	5,0	5,1	4,9	1,9	1,1	3,7	4,9	925,1	362,3	333,8	194,2		
	Mischnutzung UD, UKD: S=38 UR, UKR: S=36	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0
		Med.:	2,6	1,5	0,0	0,0	2,1	1,2	1,0	0,9	0,0	0,0	0,9	0,7	40,9	22,1	21,0	12,6	20,4	12,6
		MW:	3,4	2,6	0,5	0,3	2,9	2,3	1,4	1,2	0,2	0,2	1,3	1,0	129,1	83,4	50,3	53,3	49,1	23,8
		Q3:	4,7	3,6	0,6	0,0	3,7	3,5	2,3	1,8	0,2	0,0	1,9	1,5	213,4	69,5	63,6	45,7	51,5	34,1
		Max.:	14,7	18,2	3,1	3,3	13,6	15,1	7,1	6,3	1,8	6,3	6,1	4,2	709,2	748,3	387,0	1088,0	387,0	114,1
	Sonstige Nutzung UD, UKD: S=12 UR, UKR: S=12	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Med.:	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	3,7	0,0		
		MW:	1,6	0,5	0,4	0,0	1,3	0,5	0,9	0,2	0,3	0,0	0,6	0,2	81,0	6,9	62,4	3,6		
		Q3:	2,4	0,6	0,0	0,0	2,2	0,6	1,5	0,4	0,0	0,0	1,2	0,4	94,6	9,1	34,1	5,7		
		Max.:	7,7	2,6	2,2	0,0	7,7	2,6	3,0	1,4	3,0	0,0	2,6	1,4	391,3	37,9	513,2	21,4		

Param.	Ausprägung	Kenngröße	UD(P)		UD(SP)		UD(LV)		UR(P)		UR(SP)		UR(LV)		UKD(P)		UKR(P)		UKR(P)*	
			[U/(km•a)]						[U/(10 ⁶ •Kfz•km•a)]						[1.000€/ (km•a)]		[€/ (1.000•Kfz•km)]		[€/ (1.000•Kfz•km)]	
			V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N
Anordnungsgrund	Verkehrssicherheit UD, UKD: S=42 UR, UKR: S=40	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Med.:	0,8	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	12,2	0,0	9,2	0,0	7,9	0,0
		MW:	1,5	1,1	0,3	0,1	1,2	0,9	1,1	0,9	0,2	0,2	0,9	0,7	69,3	37,7	47,8	45,3	46,7	18,6
		Q3:	3,0	1,8	0,0	0,0	2,6	1,5	1,4	1,1	0,0	0,0	1,2	1,0	49,3	37,2	34,6	21,4	30,6	18,7
		Max.:	6,3	4,8	2,9	3,3	4,8	4,8	7,1	6,3	3,0	6,3	6,1	4,9	522,9	576,7	513,2	1088,0	513,2	194,2
	Emissionen UD, UKD: S=20 UR, UKR: S=18	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Med.:	3,9	1,9	0,0	0,0	2,6	1,9	0,9	1,0	0,0	0,0	0,8	0,9	74,0	27,4	18,7	18,1		
		MW:	5,1	3,8	0,7	0,4	4,4	3,3	1,3	1,2	0,2	0,1	1,1	1,1	186,7	122,3	51,7	35,9		
		Q3:	8,8	6,5	1,4	0,7	7,9	5,0	2,5	1,9	0,3	0,2	2,1	1,7	338,5	216,6	69,9	52,5		
		Max.:	14,7	18,2	3,3	3,0	13,6	15,1	5,1	3,3	1,4	0,8	3,6	2,8	709,2	748,3	303,1	178,5		
	Unbekannt UD, UKD: S=22 UR, UKR: S=22	Min.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Q1:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		Med.:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
		MW:	1,4	0,6	0,4	0,0	1,0	0,6	0,7	0,3	0,1	0,0	0,6	0,3	76,9	8,4	31,8	5,0		
		Q3:	2,3	0,9	0,0	0,0	1,9	0,9	1,3	0,4	0,0	0,0	0,9	0,4	33,9	13,7	25,3	5,6		
		Max.:	7,7	3,3	5,1	0,0	7,7	3,3	3,7	2,3	1,9	0,0	3,7	2,3	925,1	49,3	333,8	34,1		

TABELLE 49: TAB. DOKUMENTATION DER UKG JE PARAMETER UND AUSPRÄGUNG³⁸¹³⁸¹ UKG der Strecken exkl. des Extrem-Ausreißers sind mit * markiert



Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V.
(GDV - German Insurance Association)
Wilhelmstraße 43/43 G, 10117 Berlin
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin
Tel. 030 2020-5000
www.gdv.de, berlin@gdv.de