Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V.

Forschungsbericht Nr. 85

Evaluation von Maßnahmen zur Geschwindigkeitsüberwachung

Matthias Zimmermann
Sebastian Schweiger
Maximilian Hafner
Philipp Riemer
Marcel Schreiber

Unfallforschung der Versicherer
GDV

Forschungsbericht Nr. 85

Evaluation von Maßnahmen zur Geschwindigkeitsüberwachung

Bearbeitet durch:

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen (ISE)
Abteilung Straßenentwurf und -betrieb

Dr.-Ing. Matthias Zimmermann
Dipl.-Ing. Sebastian Schweiger
Maximilian Hafner, M.Sc.
Philipp Riemer, M.Sc.



Projektleitung bei der UDV:
Dipl.-Ing. Marcel Schreiber

Unfallforschung der Versicherer
GDV

Impressum

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, Fax 030 / 20 20 – 60 00

E-Mail: unfallforschung@gdv.de
Internet: www.udv.de
Facebook: www.facebook.com/unfallforschung
Twitter: @unfallforschung
YouTube: www.youtube.com/unfallforschung

Redaktion
Dipl.-Ing. Marcel Schreiber

Bildnachweise
UDV und siehe Quellenangaben

Erschienen
08/2022

ISBN-Nr.
978-3-948917-16-6

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 5
2 Literaturauswertung und Stand der Technik ... 6
2.1 Geschwindigkeit und Geschwindigkeitsüberschreitung ... 6
2.1.1 Vorgaben der StVO und der zugehörigen Verwaltungsvorschrift ... 6
2.1.2 Geschwindigkeit und Fahrdynamik ... 8
2.1.3 Geschwindigkeit und Unfallschwere bei Kollisionen ... 9
2.1.4 Geschwindigkeit und Lärm-/ Schadstoffemissionen ... 9
2.1.5 Ausgangslage – Geschwindigkeitsverhalten aktuell ... 10
2.2 Maßnahmen zur Gewährleistung einer angemessenen Geschwindigkeit ... 14
2.2.1 Allgemeines ... 14
2.2.2 Verkehrsregelnde Maßnahmen ... 15
2.2.3 Bauliche Maßnahmen ... 15
2.2.4 Psychologische Maßnahmen ... 16
2.2.5 Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen ... 16
2.3 Ländererlasse zu Geschwindigkeitsüberwachung in Deutschland ... 17
2.3.1 Vorgaben zur Auswahl von Messstellen: ... 17
2.3.2 Vorgaben zu Messzeitfenstern ... 17
2.3.3 Abstände von Messstellen zum zugehörigen Beginn bzw. Ende von Geschwindigkeitsbeschränkungen, ggfs. Ausnahmen hierzu ... 17
2.3.4 Überprüfung der Vorgaben ... 17
2.3.5 Vorgaben zu einem Geschwindigkeitstoleranzabzug bei Messungen ... 17
2.3.6 Angaben zur behördlichen Zuständigkeit ... 18
2.4 Geschwindigkeitsüberwachung ... 18
2.4.1 Technische Entwicklung und heutige Randbedingungen ... 18
2.4.2 Technische Aspekte ... 19
2.4.3 Rechtliche Aspekte ... 22
2.4.4 Wirksamkeit von Geschwindigkeitsüberwachungen ... 23
2.4.5 Randbedingungen zur Geschwindigkeitsüberwachung im internationalen Kontext ... 25
2.4.6 Vorher-Nachher-Untersuchungen zu Auswirkungen von Geschwindigkeitsüberwachungen ... 25
2.4.7 Erfahrungen mit Section Control-Anlagen ... 27
2.5 Analyse des Unfallgeschehens und der Statistik der Verkehrsauffälligkeiten des KBA unter Aspekten der Geschwindigkeit ... 29
2.5.1 Nationale Unfalldatenanalyse ... 29
2.5.2 Regionale Unfallstatistik mit Bezug zu geschwindigkeitsbezogenen Ursachen ... 30
2.5.3 Registrierte Geschwindigkeitsverstöße beim Kraftfahrbundesamt ... 34
2.6 Unfalluntersuchungen zum Einfluss von Geschwindigkeitsüberwachungen ... 35

2.7 Zusammenfassung der Literaturauswertung ... 37
3 Umfrage ... 39
3.1 Allgemeines ... 39
3.1.1 Intention und Ziel ... 39
3.1.2 Aufbau, Inhalt und Ablauf der Umfrage ... 39
3.2 Umfrageergebnisse ... 40
3.2.1 Gebietskörperschaften und Geschwindigkeitsüberwachung ... 40
3.2.2 Ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen ... 40
3.2.3 Mobile Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen ... 41
3.2.4 Intentionen von Geschwindigkeitsüberwachungen ... 42
3.2.5 Fazit zur Umfrage ... 44
4 Forschungsmethoden ... 45
4.1 Auswahl zu erhebender Geschwindigkeitsüberwachungen ... 45
4.2 Methoden zur Unfallanalyse ... 46
4.2.1 Grundsätzliche methodische Hinweise ... 46
4.2.2 Klassifizierung von Unfällen ... 47
4.2.3 Berechnung von Unfallkosten ... 47
4.2.4 Absolute und relative Unfallkenngrößen ... 48
4.2.5 Eingrenzung von Unfällen ... 49
4.2.6 Methodische Festlegungen zur konkreten Datenaufbereitung ... 51
4.3 Methoden der Geschwindigkeitsuntersuchung ... 51
4.3.1 Grundsätzliche methodische Hinweise ... 51
4.3.2 Überschreitungshäufigkeit an Überwachungsstellen ... 53
4.3.3 Geschwindigkeitsverhalten und Überschreitungshäufigkeit im Streckenverlauf ... 53
5 Wirksamkeitsbetrachtung ... 56
5.1 Ergebnisse der Unfallanalyse ... 56
5.1.1 Relative Wirksamkeitsbetrachtung ... 56
5.1.2 Relative Wirksamkeitsbetrachtungen von Überwachungen auf der Basis von Unfallkosten ... 60
5.1.3 Detailbetrachtungen zur Unfallanalyse ... 62
5.1.4 Fazit zur Unfallanalyse ... 64
5.2 Ergebnisse der Geschwindigkeitsuntersuchung ... 65
5.2.1 Analyse der Überschreitungshäufigkeit an Überwachungsstellen ... 65
5.2.2 Ergebnisse des Geschwindigkeitsverhaltens und der Überschreitungshäufigkeit im Streckenverlauf ... 72
5.2.3 Fazit zur Geschwindigkeitsanalyse ... 74
5.3 Analyse der örtlichen Randbedingungen an den Überwachungsstellen ... 75
5.3.1 Schutzgüter und Gründe für Geschwindigkeitsüberwachungsanlage ... 75

5.3.2 Defizite an den Messstellen ... 76
5.3.3 Fazit der Analyse der Randbedingungen ... 80
6 Zusammenfassung, Empfehlungen, Ausblick ... 81
6.1 Zusammenfassung ... 81
6.1.1 Erkenntnisse aus der Umfrage ... 81
6.1.2 Ergebnisse aus der Unfallanalyse ... 81
6.1.3 Zusammenfassung der Geschwindigkeitsanalyse ... 82
6.1.4 Zusammenfassung der Analyse der örtlichen Randbedingungen ... 83
6.2 Empfehlungen ... 83
6.3 Ausblick ... 84
Literaturverzeichnis ... 85
Abbildungsverzeichnis ... 89
Tabellenverzeichnis ... 91
Anhänge ... 92
Anhang 1 Definition der Unfallkategorie (M Uko, 2012) ... 92
Anhang 2 Definition der Unfalltypen (M Uko, 2012) ... 93
Anhang 3 Definition der Unfallarten (DESTATIS, 2020) ... 94
Anhang 4 Kompakt-Übersicht über die Vorgaben in den Erlassen der Bundesländer auf der Basis von WEIGEL (2017) ... 95
Anhang 5 Textliche Übersicht über ausgewählte Regelungen der Erlasse der Bundesländer zur Geschwindigkeitsüberwachung (gemäß WEIGEL, 2017) ... 97
Anhang 6 Fragebogen – allgemeiner Teil ... 104
Anhang 7 Fragebogen – Detailfragen ... 114
Anhang 8 Methoden der Unfalluntersuchung für mobile Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen ... 120

1 Einleitung

Die „nicht angepasste Geschwindigkeit“ ist vor allem außerorts eine der häufigsten Unfallursachen. Unfälle, die durch die Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit verursacht werden, finden sich dabei relativ selten in der Unfallstatistik, jedoch sind diese Unfälle vergleichsweise schwer. Die Geschwindigkeitsüberwachung ist eine mögliche Kontrollmaßnahme zur Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und soll der Durchsetzung sicherheitsrelevanter Verkehrsvorschriften dienen. Aber ist sie auch ein probates Mittel zur Vermeidung von Unfällen?

In diesem Forschungsprojekt wurden Maßnahmen zur Geschwindigkeitsüberwachungen evaluiert. Dabei sollten vor allem beantwortet werden, an welchen Örtlichkeiten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit geeignet sind und welche Auswirkungen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen tatsächlich für das Unfallgeschehen haben.

Anhang 10 des Merkblatts zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen (M Uko, 2012) zeigt dabei Wege auf, um einen „Verdacht auf überhöhte Geschwindigkeiten als mitwirkender Faktor bei Unfallhäufungen“ zu belegen. Konkrete Hinweise auf einen solchen Zusammenhang werden hier durch Fahrunfälle bzw. Unfälle mit schweren Folgen benannt. Die Eignung von Maßnahmen der Geschwindigkeitsüberwachung wird im M Uko in Zusammenhang mit den Ergebnissen verdeckter Geschwindigkeitsmessungen gebracht.

Ziel dieses Forschungsvorhabens war es, für die relevanten mit Geschwindigkeitsüberwachung bekämpfbaren Unfallkonstellationen (z. B. schwere Fahrunfälle, Unfälle an plangleichen Knotenpunkten bzw. im Zusammenhang mit Rotlichtvergehen) den aktuellen Stand der Wirkungszusammenhänge zwischen vorhandenen Aufstellorten, erzieltem Geschwindigkeitsverhalten und der Entwicklung des Unfallgeschehens zu ermitteln und Empfehlungen zur Anwendung abzuleiten.

Eine der Kernfragen des Vorhabens war es zu ermitteln, an welchen Örtlichkeiten die Einrichtung einer Geschwindigkeitsüberwachung eine Reduzierung der Unfallzahlen perspektivisch verspricht. Daher lag ein Schwerpunkt der Untersuchung auf der Begleitung bestehender Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen, um einen Zusammenhang zwischen den örtlichen Randbedingungen der begleiteten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen und deren Wirksamkeit herzustellen.

2 Literaturauswertung und Stand der Technik

2.1 Geschwindigkeit und Geschwindigkeitsüberschreitung

2.1.1 Vorgaben der StVO und der zugehörigen Verwaltungsvorschrift

In Deutschland gilt grundsätzlich auf Straßen innerhalb geschlossener Ortschaften eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Auf einbahnigen Außerortsstraßen gilt für Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von bis zu 3,5 t eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Autobahnen und autobahnähnlich ausgebaute Straßen mit Richtungstrennung haben nach StVO für die zuvor eingegrenzte Gruppe keine grundsätzlich geltende Höchstgeschwindigkeit, hier gilt eine Richtgeschwindigkeit von 130 km/h.

Die Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung gibt unterschiedliche Vorschriften zur Anordnung von Geschwindigkeitsbeschränkungen. Dabei werden nachfolgend alle Vorschriften und Hinweise der VwV-StVO vom 26. Januar 2001 in der Fassung vom 22. Mai 2017 erwähnt, die sich auf Geschwindigkeitsbeschränkungen des Themas beziehen, sodass bspw. Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Autobahnen nicht erwähnt werden:

Geschwindigkeitsbeschränkungen können aus Sicherheitsgründen angeordnet werden, wenn es häufig zu geschwindigkeitsbedingten Unfällen kommt und die zugelassene Höchstgeschwindigkeit von den Meisten eingehalten wird. Ansonsten sind Maßnahmen zur Durchsetzung der zugelassenen Höchstgeschwindigkeit zu ergreifen (vgl. VwV-StVO zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit zu Anlage 2 zu § 41 Absatz 1 StVO, Rn. 1 Nr. I.). Hierbei werden besondere Situationen festgelegt, unter der obigen Maßgabe, Geschwindigkeitsbeschränkungen erforderlich sein können: In Kurven auf Gefällestrecken und bei unebener Fahrbahn bei nicht den Straßenverhältnissen angepasster Geschwindigkeit (VwV-StVO zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit zu Anlage 2 zu § 41 Absatz 1 StVO, Rn. 2 Nr. 1) oder „Auf Steigungs- und Gefällestrecken eine Verminderung der Geschwindigkeitsunterschiede geboten ist“ (VwV-StVO zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit zu Anlage 2 zu § 41 Absatz 1 StVO, Rn. 3 Nr. 2). In diesen Fällen ist eine zulässige Höchstgeschwindigkeit auf die Geschwindigkeit zu setzen, die vorher von 85 % die Fahrzeugführer ohne zusätzliche Maßnahmen (z. B. Überwachung) eingehalten wurde. Bei einer besonderen Gefährdung von zu Fuß Gehenden und Rad Fahrenden im Längs- oder Querverkehr soll die zulässige Höchstgeschwindigkeit i. d. R. 70 km/h nicht übersteigen (VwV-StVO zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit zu Anlage 2 zu § 41 Absatz 1 StVO, Rn. 4 Nr. 3).

Liegt die zulässige Höchstgeschwindigkeit über 70 km/h, dann sollen keine Lichtzeichenanlagen eingerichtet werden. Ist dies dennoch notwendig, ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit zu beschränken (VwV-StVO zu § 37 Wechsellichtzeichen, Dauerlichtzeichen und Grünpfeil StVO, Rn. 10 Nr. II.). Außerorts ist eine grundsätzliche Beschränkung der Höchstgeschwindigkeit im Bereich von Lichtsignalanlagen auf 70 km/h vorgesehen (VwV-StVO zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit zu Anlage 2 zu § 41 Absatz 1 StVO, Rn. 5 Nr. III.).

Endet ein Richtungsfahrstreifen auf einer Richtungsfahrbahn und herrscht schneller Verkehr, kann eine Geschwindigkeitsbeschränkung erforderlich sein (VwV-StVO zu § 7 Benutzung von Fahrstreifen durch Kraftfahrzeuge StVO, Rn. 2 Nr. II.).

Besteht eine Schleuder- oder Rutschgefahr bei Nässe oder Schmutz auf längeren Streckenabschnitten, ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit bei Nässe zu beschränken (VwV-StVO zu Zeichen 114 Schleuder- oder Rutschgefahr bei Nässe oder Schmutz zu Anlage 1 zu § 40 Absatz 6 und 7 StVO, Rn. 1 Nr I.).

Ist die Ortstafel (Zeichen 310 StVO) aus einer Entfernung von mindestens 100 m nicht erkennbar, so darf eine Geschwindigkeitsbeschränkung stufenweise an die innerorts geltende Geschwindigkeit angeordnet werden (VwV-StVO zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit zu Anlage 2 zu § 41 Absatz 1 StVO, Rn. 7 Nr. V.).

Aufgrund des Lärmschutzes darf eine Geschwindigkeitsbeschränkung nur nach Maßgabe der Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutzrichtlinien – StV) angeordnet werden (VwV-StVO zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit zu Anlage 2 zu § 41 Absatz 1 StVO, Rn. 12 Nr. X.).

Innerorts darf die zulässige Höchstgeschwindigkeit im unmittelbaren Bereich von Kindergärten, --tagesstätten, -krippen, -horten, allgemeinbildenden Schulen, Förderschulen für geistig oder körperlich behinderte Menschen, Alten- und Pflegeheimen oder Krankenhäuser auf 30 km/h beschränkt werden, wenn der Zugang zu den Einrichtungen zur Straße gewandt ist. Zudem kann ein starker Quell-/Zielverkehr aufgrund der daraus entstehenden kritischen Situationen (z. B. Bring- und Abholverkehr mit vielfachem Ein- und Aussteigen, erhöhter Parkraumsuchverkehr, häufige Fahrbahnquerungen durch zu Fuß Gehende, Pulkbildung von Rad Fahrenden und zu Fuß Gehende) eine solche Geschwindigkeitsbeschränkung veranlassen. Es ist darauf zu achten, dass dies insbesondere für klassifizierte Straßen und Vorfahrtsstraßen gilt. Bei einer möglichen Verlagerung des Verkehrs in umgebende Wohnnebenstraßen oder negativer Auswirkungen auf den ÖPNV muss in einer Gesamtabwägung die Größe der Einrichtung und die Sicherheitsgewinne durch Sicherheitseinrichtungen und Querungshilfen einfließen, um einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h entgegenzuwirken. Es ist darauf zu achten, dass die Anordnung streckenbezogen, auf eine maximale Länge von 300 m und auf mögliche Öffnungszeiten auszulegen ist. Hierbei sind beide Fahrtrichtungen nicht zwangsläufig auf 30 km/h zu begrenzen. (VwV-StVO zu Zeichen 274 Zulässige Höchstgeschwindigkeit zu Anlage 2 zu § 41 Absatz 1 StVO, Rn. 13 Nr. XI.).

Innerorts kann die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 70 km/h angehoben werden, wenn es sich um eine Vorfahrtsstraße mit benutzungspflichtigen Radwegen und Lichtzeichenanlagen für querende Fußgängerverkehr handelt (VwV-StVO zu Zeichen 274 zulässige Höchstgeschwindigkeit zu Anlage 2 zu § 41 StVO, Rn. 10 Nr. VIII.).

Ist eine Anlage eines Fußgängerüberwegs (FGÜ) aufgrund der Grundsätze für die Erstellung einer solchen Anlage (vgl. Abs. 3 § 25 StVO) nicht möglich, so muss nicht zwangsläufig ein Lichtzeichen zur Sicherung des Querungsbedarfs der zu Fuß Gehenden angebracht werden und das Überschreiten durch eine Geschwindigkeitsbeschränkung verbessert werden (vgl. VwV-StVO zu Abs. 3 § 25 StVO, Rn. 7 Nr. V.).

Eine Besonderheit der Geschwindigkeitsbeschränkung bildet die Tempo 30-Zone, die die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h nicht nur auf einen Streckenabschnitt, sondern auf einen ganzen Bereich anordnet. Hierbei muss die Geschwindigkeitsbeschränkung nicht nach jedem Knotenpunkt innerhalb der Zone wiederholt werden. Lediglich eine Anordnung am Anfang der Zone ist Zeichen 274.1 zu platzieren, sodass es aus ausreichender Entfernung vor dem Einfahren wahrgenommen wird (VwV-StVO zu den Zeichen 274.1 und 274.2 Tempo-30-Zone zu Anlage 2 zu § 41 Absatz 1 StVO, Rn. 2 Nr. II.). Sie soll nur angeordnet werden, wenn die Bedeutung des Durchgangsverkehrs gering ist und sie die Bewohner und schwachen Verkehrsteilnehmer schützen soll (VwV-StVO zu § 45 Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen StVO, Rn. 38 Nr. XI. Abs. 2). „Zusätzliche Zeichen, die eine Begründung für die Zonengeschwindigkeitsbeschränkung enthalten, sind unzulässig“ (VwV-StVO zu den Zeichen 274.1 und 274.2 Tempo-30 Zone zu Anlage 2 zu § 41 Absatz 1 StVO, Rn. 4 Nr. IV).

In Fahrradstraßen darf nur wenig Kraftfahrzeugverkehr vorhanden sein (z. B. durch Beschränkung nur für Anlieger) und die zulässige Höchstgeschwindigkeit maximal 30 km/h betragen (VwV-StVO zu § 31 Sport und Spiel StVO, Rn. 4, Nr. III.).

Anordnungen von Geschwindigkeitsbeschränkungen (Beginn und Ende) trifft gemäß StVO die zuständige (untere) Straßenverkehrsbehörde. In einigen Fällen bedarf es dafür der Zustimmung der obersten Landesbehörde (oder „der von ihr bestimmten Stelle"), z.B. bei Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Autobahnen und Kraftfahrstraßen in allen Fällen, auf Bundesstraßen u.a. bei Beschränkungen auf weniger als 60 km/h (VwV-StVO zu § 45 Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen zu Absatz 1 bis 1e StVO, Rn. 3 Nr. III. Punkt 1 in Verbindung mit Rn. 5 Nr. III. Punkt 1 Anstrich c), 2017).

Untere Straßenverkehrsbehörden sind in Deutschland auf der Ebene von Landkreisen bzw. Stadtkreisen/kreisfreien Städten angesiedelt. Bundeslandabhängig haben auch bestimmte kreisangehörige Städte und Gemeinden das Recht zur Einrichtung einer eigenen unteren Verkehrsbehörde, in Baden-Württemberg sind dies die sogenannten „Großen Kreisstädte". Davon abweichend gibt es weitere Sonderregelungen, so können in Baden-Württemberg bestimmte kleinere Gemeinden nach Antrag und Genehmigung eine „Örtliche Straßenverkehrsbehörde" mit der ausschließlichen Zuständigkeit auf ihren Gemeindestraßen einrichten.

2.1.2 Geschwindigkeit und Fahrdynamik

Die Wahl der Geschwindigkeit eines Fahrzeuges hat einen bedeutenden Einfluss auf das Unfallrisiko und die Schwere eines Unfalles (GASSER, BAUER, 2007). Je höher die Geschwindigkeit des Fahrzeuges ist, desto länger wird der Anhalteweg. Der Anhalteweg des Fahrzeuges s_a bezeichnet den Weg vom Erkennen eines Hindernisses bis zum Stillstand des Fahrzeuges und berechnet sich durch die Addition des Reaktions- (s_r) und Bremsweges (s_b):

$$s_a = s_r + s_b$$

Die Berechnung des Reaktionsweges s_r erfolgt durch die Multiplikation der Ausgangsgeschwindigkeit v des Fahrzeuges und der Reaktionszeit t_r:

$$s_r = v * t_r$$

Die Reaktionszeit t ist die Zeit zwischen der Wahrnehmung eines Hindernisses und der Einleitung der Bremsung. Sie variiert und kann zwischen 1,0 und 1,5 Sekunden liegen (OECD/ECMT, 2006). Für die Bemessung von Entwurfselementen werden teilweise hiervon abweichende Reaktionszeiten zugrunde gelegt, so basieren die Haltesichtweiten gemäß Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL 2013) auf t_r = 2 s. Die Wahrnehmung eines Hindernisses hängt vom individuellen Wahrnehmungsvermögen des Fahrers und der Geschwindigkeit des Fahrzeuges ab, da bei steigender Geschwindigkeit sich das Sichtfeld des Fahrers reduziert. Bspw. beträgt dieses bei einer Geschwindigkeit von 40 km/h rund 100°, ab 130 km/h hingegen nur noch rund 30° (OECD/ECMT, 2006).

Der darauffolgende Bremsweg s_b wird durch die Ausgangsgeschwindigkeit und die Bremsverzögerung a berechnet. Die Bremsverzögerung hängt unter anderem von der Fahrzeugtechnik, den Reifen, der Witterung, der Steigung der Straße und dem allgemeinen Straßenzustand ab:

$$s_b = \frac{v^2}{2 * a}$$

Die Aufprallgeschwindigkeit v_h berechnet sich aus der Ausgangsgeschwindigkeit *v*, dem Reaktionsweg s_r, der Bremsverzögerung *a* und der Entfernung zum Hindernis *hnd*:

$$v_h = \sqrt{v^2} - (2 * a * (hnd - s_r))$$

So wird kommt ein Fahrzeug mit einer Ausgangsgeschwindigkeit von 50 km/h und einer Gefahrenbremsung auf trockener Fahrbahn vor einem zu Beginn der Reaktionszeit 30 m entferntem Hindernis zum Stillstand. Bei Ausgangsgeschwindigkeit und gleichen Bedingungen kollidiert das Fahrzeug mit dem Hindernis mit einer Anprallgeschwindigkeit von 53 km/h.

2.1.3 Geschwindigkeit und Unfallschwere bei Kollisionen

Die Höhe der Aufprallgeschwindigkeit gegen ein Hindernis ist maßgebend für die Schwere der Verletzungsfolgen, besonders für schwache Verkehrsteilnehmer. Die Sterbewahrscheinlichkeit nimmt für zu Fuß Gehende exponentiell mit der Aufprallgeschwindigkeit zu. So liegt bspw. die Sterbewahrscheinlichkeit für zu Fuß Gehende bei einer Aufprallgeschwindigkeit von 50 km/h bei 40 %. Im Vergleich hierzu liegt sie bei einer Aufprallgeschwindigkeit von 70 km/h bei 95 %. Bei Fußgängern im hohen Alter fällt die Sterbewahrscheinlichkeit zudem noch höher aus (PEDEN ET AL., 2004).

Die prozentuale Wahrscheinlichkeit, in einen Unfall verwickelt zu werden, und die Unfallschwere in Abhängigkeit von der Änderung der Geschwindigkeit des Fahrzeuges werden im sogenannten Power-Model dargestellt. Dabei handelt es sich um eine Exponentialfunktion, wobei die Wahrscheinlichkeit durch das Exponieren der Änderung der Geschwindigkeit des Fahrzeuges berechnet wird. Sie gibt an, wie sich die Wahrscheinlichkeit einer bestimmten Unfallschwere in Abhängigkeit einer anderen Ausgangsgeschwindigkeit ändern würde. Die Exponenten stellen die Schwere des Unfalles dar und werden wie folgt geschätzt (ELVIK ET AL., 2004):

- Unfälle mit Getöteten: 3,6
- Unfälle mit Schwerverletzten: 2,4
- Unfälle mit Leichtverletzten: 1,2
- Unfälle mit Sachschaden: 1,0

Bei dieser Funktion ergibt sich bei einem Anstieg der Durchschnittsgeschwindigkeit um 10 % ein gleichzeitiger Anstieg der Wahrscheinlichkeit um 41 %, einen Unfall mit Getöteten zu verursachen. Eine Reduktion der Geschwindigkeit um 10 % würde die Wahrscheinlichkeit eines Unfalles mit Getöteten um 32 % senken.

Aus den beiden letztgenannten Zusammenhängen der fahrdynamischen Auswirkungen hoher Geschwindigkeiten wie auch der resultierenden Unfallschwere beim Zusammenprall zeigt sich, dass eine niedrigere Fahrgeschwindigkeit positive Auswirkungen sowohl auf die Unfallhäufigkeit als auch die Unfallschwere hat.

2.1.4 Geschwindigkeit und Lärm-/ Schadstoffemissionen

Im Zusammenhang mit Geschwindigkeitsüberwachung spielen weitere Aspekte als Begründung für die Anordnung zulässiger Geschwindigkeiten eine Rolle. Insbesondere wirken sich Geschwindigkeitsunterschiede auf Lärm- und Schadstoffemissionen aus.

Verkehrslärmemissionen entstehen durch die Antriebs- und die Reifen-Fahrbahn-Geräusche, wobei die zunehmenden Geschwindigkeiten und die Häufigkeit von Beschleunigung zu einer stärkeren Lärmentwicklung führen. Antriebsgeräusche werden bei niedrigen Geschwindigkeiten wahrgenommen (bspw. im Stadtverkehr), während die Reifen-Fahrbahn-Geräusche ab einer Geschwindigkeit von 30 km/h bis 50 km/h in den Vordergrund rücken und 50 km/h dominieren (OECD/ECMT, 2006).

Verkehrslärmemissionen können sich negativ auf die menschliche Gesundheit und auf die Umwelt auswirken, weshalb zum Schutz bestimmte Grenzwerte nach § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung festgelegt worden sind (16. BImSchV, 2014). Werden diese Grenzwerte überschritten, so sind planerische oder bauliche Lärmschutzmaßnahmen, bspw. durch Lärmschutzwände erforderlich. Jedoch können auch verkehrsrechtliche Maßnahmen, bspw. durch Geschwindigkeitsbeschränkungen, den Lärmpegel mindern (KEUTHEN, 2015).

Zudem kann eine Förderung einer gleichmäßigen Fahrweise, bspw. durch Grüne Wellen im Verkehr, die Häufigkeit von Beschleunigungen und Abbremsungen verringern und die Lärmentwicklung positiv beeinflussen. Hierbei ist zu beachten, dass der Effekt der Grünen Wellen nur bei Einhalten der dort zulässigen Geschwindigkeit wirksam wird (UBA, 2007).

Fahrzeuge im Verkehr produzieren durch Verbrennung von Benzin oder Diesel verschiedenste Stoffe, die sowohl für den Menschen als auch für die Umwelt schädlich sind. Neben dem Treibhausgas Kohlenstoffdioxid (CO_2), dass unter anderem für die globale Erderwärmung verantwortlich ist, werden weitere Schadstoffe ausgestoßen oder z. B. durch Abgas- und Abriebpartikel Feinstaub verursacht.

Auch die Geschwindigkeit eines Fahrzeuges beeinflusst den Ausstoß, wenn auch im geringen Maße. Mit einer Geschwindigkeit von 40 km/h bis 90 km/h werden am wenigsten, bei einer Geschwindigkeit von bis zu 20 km/h am meisten Schadstoffe ausgestoßen, da die Motoren für diesen Geschwindigkeitsbereich nicht optimiert wurden. Eine aggressive Fahrweise durch ständiges Abbremsen und starke Beschleunigungen führen zudem zu einer Erhöhung des Schadstoffausstoßes. Eine gleichmäßige Fahrweise kann den Ausstoß verringern (OECD/ECMT, 2006).

2.1.5 Ausgangslage – Geschwindigkeitsverhalten aktuell

Blitzmarathons seit 2012

Basierend auf einer ursprünglichen Initiative des Bundeslands Nordrhein-Westfalen finden seit 2013 in Deutschland i. d. R. bundesweite sogenannte „Blitzmarathons“ statt (Tabelle 1). An bestimmten, inzwischen teilweise auch europaweit abgestimmten Tagen wird an einer Vielzahl von Messstellen flächendeckend und teilweise über 24 Stunden hinweg mit mobilen Anlagen die Geschwindigkeit gemessen und Verstöße geahndet. Die zur Überwachung vorgesehenen Stellen werden zuvor z.B. online veröffentlicht, teilweise wurden im Vorfeld auch Überwachungsvorschläge von Bürgern eingeholt und dort „geblitzt“. Über übergeordnete Ergebnisse werden in der Regel von den Landesregierungen Pressemitteilungen veröffentlicht (z. B. Landesregierung NRW (2014), Landesregierung BW (2019). Im SPIEGEL (2014a/b) wurden Daten aus diversen Quellen beteiligter Bundesländer aufbereitet.

Im Jahre 2014 wurden dabei an ca. 7.500 Stellen etwa 3 Millionen Autofahrer kontrolliert (SPIEGEL.DE, 2014b). Dabei betrug die durchschnittliche Überschreitungsquote 3 %, was einen Anstieg im Vergleich zum Vorjahr bedeutete, 2013 hatte sie noch 2,8 % betragen. Die maximale Überschreitungsquote betrug je Bundesland bis zu ca. 6 % (vgl. Abbildung 1).

Tabelle 1:
Übersicht über „Blitzmarathons“ in Deutschland in den Jahren 2012 bis 2016 (Quelle: Internetrecherche)

Übersicht „Blitzmarathons“ 2012 bis 2016		
Datum	**Angaben zur Uhrzeit**	**Teilnehmende Bundesländer**
10. Februar 2012		NW
3. Juli 2012		NW
24. Oktober 2012		NW, NI
4. Juni 2013		NW, NI
10. Oktober 2013	6 Uhr bis 6 Uhr Folgetag	bundesweit
10. bis 17. Oktober 2013		BY
18. September 2014	6 Uhr bis 6 Uhr Folgetag	bundesweit
16. April 2015	6 Uhr bis 6 Uhr Folgetag	Ohne SH; Ende um 24 Uhr (NW, RP)
21. April 2016	6 Uhr bis 22 Uhr	Ohne: BW, HB, NI, MV, RP, SL, SN



Platz	Bundesland	Anteil
1	Mecklenburg-Vorpommern	6 %
2	Schleswig-Holstein	6 %
3	Sachsen	4 %
4	Saarland	4 %
5	Bremen	4 %
6	Berlin	4 %
7	Hessen	3 %
8	Niedersachsen	3 %
9	Baden-Württemberg	3 %
10	Nordrhein-Westfalen	3 %
11	Bayern	3 %
	Rheinland-Pfalz	3 %
13	Brandenburg	2 %
14	Thüringen	2 %
15	Hamburg	1 %



Platz	Bundesland	Anteil
1	Saarland	6 %
	Sachsen	6 %
3	Schleswig-Holstein	5 %
4	Berlin	5 %
5	Mecklenburg-Vorpommern	4 %
6	Bayern	4 %
7	Niedersachsen	4 %
8	Hessen	3 %
	Nordrhein-Westfalen	3 %
10	Baden-Württemberg	3 %
11	Rheinland-Pfalz	3 %
12	Brandenburg	3 %
13	Thüringen	2 %
14	Bremen	2 %
15	Hamburg	1 %

Abbildung 1:
Anteil der Tempoverstöße bei allen Messungen des „Blitzmarathons“ 2013 (oben) und 2014 (unten (SPIEGEL.DE, 2014b))

Tabelle 2:
Überblick über die erfassten Geschwindigkeitsüberschreitungen bei V_{zul} = 50 km/h (UNFALLFORSCHUNG DER VERSICHERER, 2018)

Gemessene Geschwindigkeit	Anteil der Überschreitungen			
	Berlin 2014	Köln 2015	München 2016	Hamburg 2017
> 55 km/h	4,9 %	11,7 %	16,0 %	18,3 %
> 60 km/h	1,7 %	5,5 %	5,8 %	6,5 %
> 70 km/h	0,2 %	1,2 %	0,6 %	0,8 %
> 80 km/h	0,03 %	0,2 %	0,1 %	0,1 %
> 100 km/h	0,002 %	0,02 %	0,01 %	0,01 %

Für Nordrhein-Westfalen wurde 2014 konstatiert, dass in einzelnen Städten die Überschreitungshöhe seit Einführung des Blitzmarathons gesunken sei, als Beispiel wird Dortmund genannt mit einer Reduktion von 14 auf 10 km/h (SPIEGEL.DE, 2014a). Laut RWTH Aachen findet während eines Blitzmarathons insgesamt eine geringe Reduktion der Geschwindigkeiten statt, jedoch ist die Geschwindigkeitsreduktion an Standorten mit vorherigen hohen Geschwindigkeitsüberschreitungen am höchsten. Die Untersuchung zeigt auch, dass die Geschwindigkeitsreduktion ca. zwei Wochen anhält (OESER ET AL., 2015). Ob von Blitzmarathons tatsächlich ein langhaltender positiver Effekt ausgeht, ist umstritten (SPIEGEL.DE, 2014b).

Erhebungen zum Geschwindigkeitsverhalten in deutschen Großstädten

In den Jahren 2014 bis 2017 führte die Unfallforschung der Versicherer in den vier deutschen Millionenstädten Berlin, Köln, München und Hamburg je eine Messkampagne zur Ermittlung des tatsächlichen Geschwindigkeitsverhaltens bzw. des Übertretungsniveaus durch. Dabei wurden in jeder Stadt die Geschwindigkeiten von mehreren 100.000 Fahrzeugen gemessen (UNFALLFORSCHUNG DER VERSICHERER, 2015, 2016, 2017, 2018).

Die Messungen fanden sowohl auf zwei- oder mehrstreifigen Hauptverkehrsstraßen als auch im nachgeordneten Netz statt. Auffällig waren dabei z.B. hohe Anzahlen an Überschreitungen bei

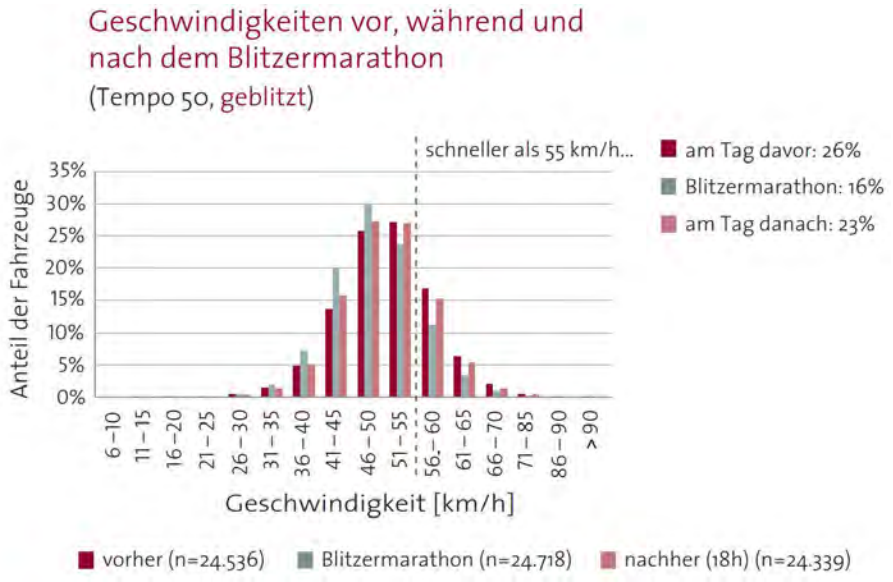


Abbildung 2:
In München erfasstes Geschwindigkeitsverhalten vor, während und nach dem Blitzmarathon, an Stellen, an denen nicht geblitzt wurde (UNFALLFORSCHUNG DER VERSICHERER, 2016)

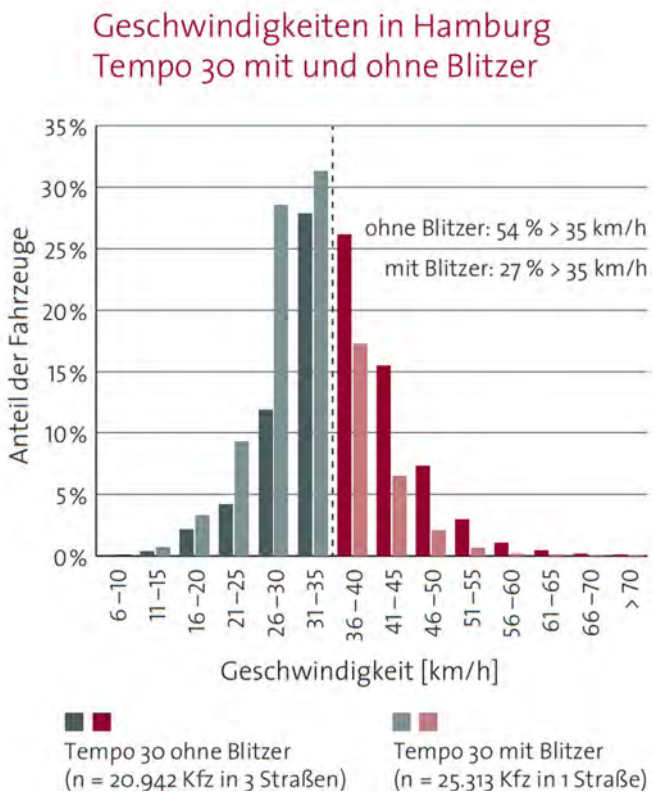


Abbildung 3:
Geschwindigkeitsverhalten in Hamburger Straßen mit und ohne ortsfeste Überwachungsanlage (UNFALLFORSCHUNG DER VERSICHERER, 2017)

V_{zul} = 50 km/h in Hamburg und die vergleichsweise stark vertretenen hohen Überschreitungen in Köln. In drei der vier Städte konnte festgestellt werden, dass nachts die Fahrer zu einem deutlich höheren Anteil die zulässige Geschwindigkeit von 50 km/h überschreiten (Hamburg: 22 %, Köln, bzw. München: 13 bzw. 14 %).

In München konnten Erkenntnisse zu mobilen Messstellen im Rahmen eines sog. „Blitzmarathons" gesammelt werden: So wurde an 8 Messstellen während des Blitzmarathon-Tages gemessen, und zu Vergleichszwecken jeweils an denselben Stellen am Tag davor und danach. Es wurde deutlich, dass während des Blitzmarathons auch an solchen Stellen, an denen keine behördlichen Messstellen vorhanden waren, langsamer gefahren wurde. Am Tag danach hatte sich jedoch fast wieder das Geschwindigkeitsniveau der „Vorher-Messungen" eingestellt (vgl. Abbildung 2). Daraus lässt sich schließen, dass Einzelmessungen vermutlich wenig dauerhaften Erfolg bewirken und eine dauerhafte Wirkung vermutlich nur durch einen entsprechenden kontinuierlichen und flächenhaften Überwachungsdruck erzielen lässt (UNFALLFORSCHUNG DER VERSICHERER, 2017).

Weiterhin wurde in Hamburg zusätzlich das Geschwindigkeitsverhalten in einer Straße mit einer ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachung im Vergleich zu drei ähnlichen Straßen ohne eine solche Anlage untersucht (alle Straßen mit V_{zul} = 30 km/h). Es konnte festgestellt werden, dass in der Straße mit der ortsfesten Überwachung auch außerhalb des Wirkungsbereiches der Anlage das Geschwindigkeitsverhalten deutlich angepasster war: Die Anzahl der Überschreitungen war dort etwa halb so hoch wie in den nicht überwachten Vergleichsstraßen (vgl. Abbildung 3). Auch wenn kein Vergleich des Geschwindigkeitsniveaus auf der betroffenen Straße vor und nach der Installation der Überwachungsanlage erfolgen konnte, ließ sich daraus ein förderlicher Einfluss der ortsfesten Überwachung auf das nähere Umfeld der Überwachungsanlage ableiten (UNFALLFORSCHUNG DER VERSICHERER, 2018).

2.2 Maßnahmen zur Gewährleistung einer angemessenen Geschwindigkeit

2.2.1 Allgemeines

Wer ein Fahrzeug führt, muss sich an die Geschwindigkeitsvorschriften der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO, 2017) gemäß § 3 halten und darf nur so schnell fahren, dass das Fahrzeug ständig beherrscht wird (StVO, 2017). Die Wahl der Geschwindigkeit wird, solange das Fahrzeug nicht defekt ist, vom Fahrzeugführer entschieden, wobei subjektive Merkmale, bspw. die Stimmungslage oder der Gesundheitszustand und objektive Merkmale, bspw. die Leistungsfähigkeit des Motors und die Beschaffenheit des Verkehrsraumes diese Entscheidung beeinflussen (MÜLLER, 2007).

Bzgl. der Zusammenhänge zwischen den aus den Trassierungsrandbedingungen möglichen und den zulässigen Geschwindigkeiten sind innerörtliche und außerörtliche Straßen grundsätzlich zu unterscheiden. Unter den letztgenannten nehmen Autobahnen eine weitere Sonderrolle ein. Innerorts spielen Trassierungsparameter in aller Regel keine Rolle. Die Linienführung der Straßen ergibt sich aus der Bebauungsstruktur, fahrgeometrische Aspekte spielen eine sehr große Rolle. Auch bei relativ kleinen Radien ist ein Befahren mit der innerörtlichen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h möglich. Im Umkehrschluss ist zu konstatieren, dass es kaum möglich ist, durch angepasste Trassierungselemente die Geschwindigkeitswahl zu beeinflussen. Dies muss vielmehr durch geeignete Querschnittsgestaltung und – insbesondere bei Straßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten unterhalb von 50 km/h – geschwindigkeitsdämpfenden Elementen wie Aufpflasterungen etc. geschehen.

Im Gegensatz dazu sind Bundesautobahnen bzw. autobahnähnliche Straßen in der Regel so gestaltet, dass sie bei ungebundenem Verkehr auch bei ungünstigen Bedingungen mit der Richtgeschwindigkeit von 130 km/h befahren werden können, Ausnahmen bilden vor allem Straßen ohne Seitenstreifen bzw. Stadtautobahnen. Sehen die zuständigen Straßenverkehrsbehörden kein außergewöhnliches Risiko, so werden auf Autobahnen häufig keine zulässigen Höchstgeschwindigkeiten ausgewiesen.

Grundsätzlich sind bei Landstraßen gemäß dem aktuellen Regelwerk sowie bei durchgängig gemäß dem Regelwerkssinn der letzten Jahrzehnte entworfenen Straßen entweder Fahrgeschwindigkeiten im Bereich der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h möglich oder der Kraftfahrer wird durch eine günstige Radienrelation[1] an eine homogene Fahrgeschwindigkeit unterhalb von 100 km/h herangeführt. Die Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL, 2012) beinhalten dabei eine Planungsgeschwindigkeit, die sich insbesondere an der Netzfunktion orientiert, fahrdynamisch möglich ist und durch den Gesamteindruck fahrpsychologisch verdeutlicht wird (Stichwort: „selbsterklärende Straße“). Allerdings war es im Zuge der Erstellung des Regelwerks nicht möglich, bei den obersten Verkehrsbehörden auch nur bestimmte Sicherheitserkenntnisse in durchgängige Regeln umzusetzen (z. B. durchgängige Fahrstreifenbegrenzungen bei Straßen der Entwurfsklasse 2 (EKL 2[2]) außerhalb von baulichen Überholmöglichkeiten), geschweige denn, die Planungsgeschwindigkeiten als zulässige Höchstgeschwindigkeiten in der StVO zu verankern. Daher verbleibt insbesondere für Straßen der EKL 4 die Situation, dass trotz einer Planungsgeschwindigkeit von

[1] Als Radienrelation wird das Verhältnis aufeinander folgender Kurvenradien bezeichnet, welches ausgewogen bzw. günstig sein soll (RAL, 2012). Folgt ein sehr kleiner Radius auf einen großen Radius, wird dieser von Verkehrsteilnehmern nicht erwartet und kann zu Fehlverhalten der Verkehrsteilnehmer führen.

[2] Jede Straße verfügt über eine Verbindungsfunktion, die die „Wichtigkeit“ der Verbindung angibt. Aus jeder Verbindungsfunktionsstufe für Landstraßen lässt sich eine Entwurfsklasse (EKL) zuordnen, die sich in verschiedenen Gestaltungsmerkmalen (z. B. Planungsgeschwindigkeit, Querschnittsbreite, empfohlener Radienbereich) unterscheiden. Die Entwurfsklassen werden mit den Zahlen eins bis vier durchnummeriert, wobei die Entwurfsklasse mit der niedrigsten Zahl (EKL 1) die höchste Verbindungsfunktion und dadurch die größte verkehrliche Bedeutung besitzt. (RAL, 2012)

70 km/h und der besonderen Querschnittsgestaltung eine formelle Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h gilt, solange kein anderslautendes Limit angeordnet ist.

2.2.2 Verkehrsregelnde Maßnahmen

Wird im Bestand ein Erfordernis für geschwindigkeitsreduzierende Maßnahmen erkennbar, so sind im ersten Schritt verkehrsregelnde Maßnahmen zu prüfen (LIPPHARD, 2005). Verkehrsregelnde Maßnahmen zur Steigerung der Verkehrssicherheit können z.B. Beschilderungen und Markierungen sein (ebd.):

- Beschilderung einer „gefährlichen Kurve“ durch Z. 103 StVO (einem sog. „Allgemeinen Gefahrzeichen“ (StVO, 2017))
- Kennzeichnen eines Verbots der Benutzung des Gegenverkehrsfahrstreifens mittels einer durchgezogenen Markierung in Fahrbahnmitte (Z. 295 StVO, „Fahrstreifenbegrenzung“ (StVO, 2017))

Diese Maßnahmen sind vergleichsweise wenig aufwändig und können daher zeitnah umgesetzt werden, ggfs. bei hoher Dringlichkeit auch als Sofort-Maßnahmen, bevor weiterführende Schritte mit höherem Aufwand (und möglicherweise Nutzen) ergriffen werden können. Dies kann z. B. der Fall sein, wenn geprüft wird, ob aus Verkehrssicherheitsgründen die o. a. „gefährliche Kurve“ baulich verbessert werden soll, bspw. da eine verkehrsregelnde Maßnahme nicht die beabsichtigte Wirkung entfaltete.

2.2.3 Bauliche Maßnahmen

Geschwindigkeitsdämpfende Maßnahmen für Innerorts- bzw. Stadtstraßen finden sich in den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt) der FGSV in einem gesonderten Kapitel. An Straßen mit überwiegender Erschließungsfunktion sind „fahrdynamisch ausgebildete Maßnahmen“, bspw. Plateau- oder Teilaufpflasterungen sowie Fahrgassenversätze denkbar. Innerhalb des innerörtlichen Erschließungsnetzes mit einer dichten Knotenpunktfolge können auch geeignet platzierte Knotenpunkte mit geschwindigkeitsdämpfenden Eigenschaften wie bspw. Minikreisverkehre oder großflächige Fahrbahnanhebungen auf Gehwegniveau auf das umliegende Netz ausstrahlen (RASt, 2006).

Bei innerorts bisweilen verwendeten Maßnahmen wie „akustischen Bremsen“ (z. B. Einbau von sehr unebenen Pflasterbauweisen) ist zu beachten, dass sie vor allem für Anwohner störende Fahrbahngeräusche emittieren und zudem oft erhöhten Instandhaltungsaufwand verursachen; sie sind daher nicht zu empfehlen (MEEWES, 1993).

An Straßen mit höherer verkehrlicher Bedeutung (Hauptverkehrsstraßen) sind geschwindigkeitsdämpfende Maßnahmen neben der Anwendung an Unfallschwerpunkten v. a. dann erforderlich, wenn besonderes Augenmerk auf die Verträglichkeit von motorisiertem Individualverkehr (MIV) und schwachen Verkehrsteilnehmern (Fußgängern und Radfahrern) geboten ist, z. B. bei hohem, linienhaften Fußgänger-Querungsbedarf oder wenn Radverkehr als Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt wird (RASt, 2006). Hierzu werden in den RASt (2006) Fahrbahnversätze mit Mittelinseln durch Fahrbahnteiler empfohlen, die zudem noch die Querungen für Fußgänger attraktiver und sicherer gestalten. Hierbei wird für Hauptverkehrsstraßen in den RASt explizit auf ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen verwiesen, falls bauliche Maßnahmen zur Geschwindigkeitsdämpfung örtlich nicht umsetzbar sind (RASt, 2006).

Am Beginn bzw. Ende von Ortsdurchfahrten sind z. B. geschwindigkeitsdämpfende Maßnahmen sehr sinnvoll einsetzbar, da in den Ort einfahrende Pkw ihre Geschwindigkeit i. d. R. vermindern und ihr „Fahrverhalten den innerörtlichen Gegebenheiten“ anpassen müssen (RASt, 2006), gleichzeitig sollen ausfahrende Fahrzeuge nicht zu früh beschleunigen.

Bauliche Maßnahmen, die dazu beitragen können, dass die Auswirkungen u. a. von Unfällen mit Geschwindigkeitsbezug weniger schwer ausfallen (dies sind z. B. passive Schutzeinrichtungen wie Fahrzeugrückhaltesysteme vor Gefahrenstellen, vgl. Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS, 2009); Stichwort „fehlerverzeihende Straße“), fallen nicht unter die hier angesprochenen baulichen Maßnahmen.

Mit baulichen Maßnahmen können Unfallschwerpunkte zwar i. d. R. wirkungsvoll entschärft werden, sind jedoch mit mehrjährigen Planungen und hohen Kosten verbunden. Demgegenüber kann eine Geschwindigkeitsüberwachung eine schnellere und kostengünstigere Alternative sein (LIPPHARD, 2005; MEEWES, 1993).

2.2.4 Psychologische Maßnahmen

Zusätzlich zu verkehrsregelnden Maßnahmen können ohne bauliche Eingriffe psychologische Maßnahmen vorgesehen werden. In diesen Kontext gehören u. a. Plakataktionen wie z. B. die Aktion „Runter vom Gas“ von BMVI und DVR (DVR-REPORT, 2015). Über Plakate, die an diesem Beispiel etwa entlang von Bundesfernstraßen aufgestellt wurden, sollen Autofahrer an ihre Verantwortung sich selbst und anderen Verkehrsteilnehmen gegenüber erinnert werden und auf diese Weise für eine rücksichtsvollere Fahrweise motiviert werden (i. d. R. beinhaltet dies auch eine besser angepasste Geschwindigkeit). Weiterhin wurden in den vergangenen Jahren in vielen Ländern Plakate mit abschreckenden Motiven wie bspw. Unfallopfern an Straßen aufgestellt, um auf die möglichen schlimmen Folgen von Verkehrsunfällen zu erinnern und so das Verkehrsverhalten zu beeinflussen. Es wird hierzulande teilweise kritisch gesehen, ob solche Aktionen nachhaltige Verhaltensänderungen bewirken können (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT BEIM BMVBS, 2011).

2.2.5 Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen

Durch Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen werden Fahrzeugführer, die eine zulässige Höchstgeschwindigkeiten an bestimmten Stellen oder Bereichen überschreiten, mit einem Bußgeld belegt, die sie in verkehrserzieherischer Absicht dazu bewegen soll, in Zukunft (nicht nur an dieser Stelle) Geschwindigkeitsbeschränkungen einzuhalten. In seltenen Fällen wird bei sehr geringen Überschreitungen u. U. auch nur über das Fehlverhalten aufgeklärt. Messungen können verdeckt oder offensiv angekündigt stattfinden.

Messungen hierfür werden in Deutschland ausschließlich auf technischer Basis durchgeführt (vgl. Kap. 2.4.2). Grundsätzlich ist bei Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen zwischen drei Vorgehensweisen zu unterscheiden (MEEWES, 1993):

- Feststellen des Verkehrsverstoßes durch technische Messung ohne Anhalten, der Verursacher wird im Nachgang ermittelt und i. d. R. postalisch informiert
- Feststellen des Verkehrsverstoßes durch technische Messung mit unmittelbarem Anhalten, Ahnden und persönlicher Belehrung über den Verkehrsverstoß
- Zusätzliche Begleitmaßnahmen in Medien zur Verkehrsaufklärung und Verhaltensappelle

Üblicherweise werden „zusätzliche Begleitmaßnahmen“ in Deutschland v. a. im Rahmen von groß angelegten und öffentlichkeitswirksamen Kampagnen wie dem sog. „Blitzermarathon“ angewendet (SPIEGEL.DE, 2018; siehe auch Kapitel 2.1.5). An einem „Blitzermarathon“-Tag 2011 in Nordrhein-Westfalen wurden an 1.400 Messstellen etwa eine halbe Million Fahrzeuge kontrolliert, an diesem Tag konnte die durchschnittliche Überschreitungsquote der V_{zul} „von 8 auf 4 Prozent gesenkt werden“ (BASTIAN ET AL., 2013).

2.3 Ländererlasse zu Geschwindigkeitsüberwachung in Deutschland

Jedes Bundesland regelt individuell die Durchführung von Geschwindigkeitsüberwachungen in seinem Zuständigkeitsbereich. Diese Vorgaben unterscheiden sich zum Teil deutlich, einen Überblick über die derzeit gültigen Vorschriften hierzu bietet ein Artikel der Fachzeitschrift „Deutsches Autorecht“ (DAR) von WEIGEL (2017). Um eine kompakte Übersicht zu ermöglichen, sind die grundlegenden Inhalte der Erlasse in den Anhängen vereinfacht zusammengefasst.

2.3.1 Vorgaben zur Auswahl von Messstellen:

Formell orientieren sich die Vorgaben deutlich am Sicherheitsgedanken (Unfallschwerpunkte, Unfallgefahrenpunkte, etc.). Einige Bundesländer erwähnen darüber hinaus, aber i. d. R. als nachrangiges Kriterium, auch Stellen mit anderen Belästigungen (Lärm, Abgase, etc.). Brandenburg, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein beziehen sich in den Vorgaben explizit auf das Erfordernis einer flächendeckenden Geschwindigkeitsüberwachung.

2.3.2 Vorgaben zu Messzeitfenstern

Während einige Bundesländer keine Vorgaben formulieren, findet sich in der Mehrzahl der Erlasse die Vorgabe, dass zeitliche Verkehrsaufkommensschwerpunkte berücksichtigt werden sollen. Berlin und Rheinland-Pfalz erwähnen explizit auch, dass Kontrollen an Wochenenden, Feiertagen und bei Schlechtwetter zu einer flächendeckenden Überwachung dazu gehören.

2.3.3 Abstände von Messstellen zum zugehörigen Beginn bzw. Ende von Geschwindigkeitsbeschränkungen, ggfs. Ausnahmen hierzu

Die mindestens einzuhaltenden „Soll-Abstände“ von Überwachungsmessungen zu Geschwindigkeitsbeschränkungen betragen in der Mehrzahl der Bundesländer 100 bis 200 m, Berlin liegt mit 75 m etwas darunter. Der höchste Wert findet sich in Mecklenburg-Vorpommern mit der Vorgabe von 250 m auf Autobahnen oder Kraftfahrstraßen. Einige Bundesländer (z. B. Baden-Württemberg) machen keine Vorgaben, z. T. wurden auch bestehende Vorgaben aus alten Erlassen durch Änderung der Erlasse aufgehoben.

2.3.4 Überprüfung der Vorgaben

Nur wenige Bundesländern veranlassen ihre Behörden zu einer festgeschriebenen (methodischen) Überprüfung ihrer Vorgaben bzw. einer kritischen internen Reflektion des behördlichen Handelns. In Bayern sind jährliche Überprüfungen der Messstellen auf Erforderlichkeit bzw. Geeignetheit vorgesehen, Berlin verfügt über einen monatlich tagenden „runden Tisch“ zur Verkehrsüberwachung und Mecklenburg-Vorpommern führt eine jährliche Wirksamkeitsüberprüfung der Kontrollen durch.

2.3.5 Vorgaben zu einem Geschwindigkeitstoleranzabzug bei Messungen

In allen Bundesländern soll sichergestellt werden, dass die Gerätetoleranz des Herstellers berücksichtigt werden muss. Manche Bundesländer betonen zudem, dass diese Toleranz ab einer Geschwindigkeit von 100 km/h 3 % des Messwertes betragen soll. Rheinland-Pfalz hat als einziges Bundesland eine explizit von der gemessenen Geschwindigkeit abhängige Gerätetoleranz. Je höher die gemessene Geschwindigkeit, desto höher auch die Toleranz, die zu berücksichtigen ist. Eine Ahndungstoleranz schreibt nicht jedes Bundesland vor. Die meisten Bundesländer, die eine Ahndungstoleranz erwähnen, haben sich auf einen Wert von 5 km/h festgelegt.

2.3.6 Angaben zur behördlichen Zuständigkeit

In allen Bundesländern besitzt die Polizei eine Zuständigkeit für die Geschwindigkeitsüberwachung. In den meisten Ländern sind zudem die Straßenverkehrsbehörden befugt, Geschwindigkeitsmessungen durchzuführen. Nur in den drei Städten Berlin, Bremen und Hamburg ist ausschließlich die Polizei für die Geschwindigkeitsüberwachung zuständig. In einigen wenigen Bundesländern ist zudem die örtliche Ordnungsbehörde berechtigt Geschwindigkeitsmessungen durchzuführen und anzuordnen, sofern sie leistungsfähig genug ist, diese Aufgabe zu erfüllen.

2.4 Geschwindigkeitsüberwachung

2.4.1 Technische Entwicklung und heutige Randbedingungen

Mit der Einführung der ersten Geschwindigkeitsbegrenzung der badischen Verkehrsvorschriften im Jahr 1899 durfte die Geschwindigkeit eines Fahrzeuges nicht die Geschwindigkeit eines „mäßig trabenden Pferdes“ überschreiten. Kontrolliert wurden die Geschwindigkeiten durch das bloße Schätzen der Polizeibeamten. Demzufolge kam es i. d. R. zu einem Widerspruch zwischen den Fahrzeugführern und den Polizisten, ob die Geschwindigkeit überschritten wurde. Objektive Messungen der Geschwindigkeiten waren demnach nötig. Infolgedessen wurde zunächst die Durchfahrt eines Fahrzeuges auf einer bestimmten Strecke mit einer Stoppuhr zeitlich erfasst (MASIUS ET AL., 2009).

Allerdings gab es bis zum Beginn der Massenmotorisierung der 1950er Jahre nur wenige Geschwindigkeitskontrollen und es herrschte der Slogan „Freie Fahrt für freie Bürger“. Die Anzahl der Verkehrstoten stieg mit zunehmendem Motorisierungsgrad und höheren möglichen Fahrgeschwindigkeiten rapide an und sollte bekämpft werden. Im Jahr 1957 wurde in Deutschland das erste Radargerät getestet (3SAT.DE, 2017) und in Düsseldorf zum ersten Mal in Betrieb genommen. Die noch heute geltende Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h in Städten wurde ebenfalls im Jahr 1957 eingeführt, das Limit von 100 km/h auf Landstraßen hingegen erst im Jahr 1972, die Richtgeschwindigkeit von 130 km/h auf Autobahnen per Verordnung 6 Jahre später (BABRiGeschwV, 1978).

Im Jahr 2005 gab es in Deutschland etwa 2.100 ortsfeste Anlagen zur Geschwindigkeitsüberwachung (LIPPHARD, 2005), vier Jahre später wurde die Anzahl mit “ungefähr 3.600 mobilen und ca. 2.300 ortsfesten Anlagen“ beziffert (ALBRECHT, 2009). Für 2009 ist die Anzahl der in Deutschland betriebenen Anlagen „als im europäischen Vergleich hoch anzusehen“ (ebd.).

Aktuell werden in Deutschland nach nicht-amtlichen Angaben mindestens 4.655 ortsfeste Überwachungsanlagen betrieben (Stand 28.12.2018), die zu weiten Teilen der Geschwindigkeitsüberwachung dienen, teilweise (mit unbekanntem Anteil) aber auch ausschließlich zur Rotlichtüberwachung. Den höchsten Anteil aller Bundesländer hat nach inoffiziellen Angaben Baden-Württemberg mit fast 1.300 Anlagen. (RADARFALLE.DE, 2018)

Wird eine Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit oder das Überfahren des Rotlichtes vom ortsfesten Überwachungsgerät festgestellt, wird eine Kamera ausgelöst, deren Aufnahme zur Identifikation von Fahrzeug und Fahrer dient. Dabei wird eine Verkehrsfehlergrenze aufgrund Messtoleranzen berücksichtigt, in Deutschland bei Geschwindigkeiten unter 100 km/h stets 3 km/h, bei Geschwindigkeiten über 100 km/h dann 3 % der Geschwindigkeit (PTB, 2016). Die erfassten Messdaten, Bilddateien und ergänzende Daten wie bspw. der Standortcode werden zu einer zentralen Auswertestelle übertragen. Bei einer mobilen Verkehrsüberwachung kann auch vor Ort nach der Messung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit der Fahrer in zeitlichem und räumlichem Zusammenhang von der Polizei angehalten und mit den Messdaten konfrontiert werden (PTB, 2015).

2.4.2 Technische Aspekte

In Deutschland kommen verschiedenste Arten von Geschwindigkeitsmessgeräten zum Einsatz. Die wichtigsten Messverfahren werden im Folgenden erläutert.

Radarverfahren

Beim Radarverfahren werden vom Radargerät permanent Radarwellen unter einem bestimmten Winkel auf die Fahrbahnlängsrichtung der ankommenden Fahrzeuge ausgestrahlt. Das Radargerät muss parallel zur Fahrbahn auf einer geraden Strecke aufgestellt werden. Ein in das Strahlungsfeld fahrendes Fahrzeug reflektiert diesen Strahl, dessen Frequenz aufgrund des Dopplereffektes höher als der ausgesendete Strahl ist und vom Gerät wieder empfangen wird. Durch den Frequenzunterschied zwischen der ausgesandten und reflektierten Radarstrahlung wird geräteintern die Geschwindigkeit des Fahrzeugs errechnet. Berechnet die Radaranlage eine überhöhte Geschwindigkeit, wird eine Kamera ausgelöst, deren Aufnahme zur Identifikation des Fahrzeuges dient. Ältere Radargeräte konnten nur den abfließenden Verkehr messen. Heutzutage wird fast nur noch die ankommende Verkehrsrichtung gemessen, um auch den Fahrer identifizieren zu können (BECKER, 2010). Unabhängig vom Messverfahren ist es in Deutschland aufgrund der Fahrerhaftung erforderlich, diesen zu ermitteln.

Bei neueren Geräten erfolgt die Messung mehrmals, wobei mehrere Einzelmessungen miteinander verglichen werden. Weichen die Messungen um mehr als 3 km/h bzw. 3 % voneinander ab, so wird die Messung verworfen. Ist die Messung gültig, wird der arithmetische Mittelwert der Messwerte gebildet und als Geschwindigkeitsmesswert gespeichert. Das Radarverfahren kann auch als mobile Überwachung, bspw. durch Radarpistolen, betrieben werden (BECKER, 2010).

Koaxialkabelverfahren / Induktionsschleifen

Bei Koaxialkabelverfahren werden piezoelektrische Koaxialkabel als Sensoren rechtwinklig zum Fahrbahnverlauf mit einem bekannten Abstand auf die Fahrbahndecke verlegt. Beim Überfahren dieser Sensoren wird eine Druckbelastung erkannt und Spannungsimpulse ausgelöst. Anhand der Impulse kann die Zeit gemessen werden, die das Fahrzeug benötigt, die Strecke zwischen den Sensoren zu durchfahren. Die Geschwindigkeit wird dann geräteintern nach der Geschwindigkeits-Weg-Zeit-Gleichung berechnet (BECKER, 2010).

Bei älteren Geräten wird nur jeweils ein Start- und Stoppkoaxialkabel verlegt. Dadurch wurde die Geschwindigkeit nur einmal gemessen, was dem heutigen Sicherheitsstandard der Mehrfachmessung nicht mehr entspricht. Heutzutage werden drei Piezo-Kabel in einem bekannten Abstand, bspw. jeweils 1 m, rechtwinklig zum Fahrbahnverlauf verlegt. Durch das Überfahren der Piezokabel werden Spannungsimpulse ausgesetzt. Anhand dieser Impulse werden drei Zeitmessungen gestartet und gestoppt. Es wird jeweils die Überfahrtzeit zwischen den drei Koaxialkabeln gemessen. Die berechneten Geschwindigkeiten werden geräteintern miteinander verglichen. Weichen die Werte um mehr als 1 km/h ab, wird die Messung verworfen. Weicht sie nicht ab, wird der geringste gemessene Wert verwendet. Beim Überschreiten der zugelassenen Geschwindigkeit wird ein Frontalfoto zur Identifizierung aufgenommen (BECKER, 2010).

Ein ähnliches Verfahren basiert auf der Induktionsschleifentechnik. Dabei wird im Gegensatz zum Koaxialkabelverfahren ein elektrischer Schwingungskreis mit einer Wechselspannungsquelle durch mehrere Induktionsschleifen im bekannten Abstand gegeben. Beim Überfahren einer Induktionsschleife nimmt die Spannung aufgrund der Metallteile des Fahrzeugs für den Moment ab und die Überfahrt kann erfasst werden (TREIBER, KESTING, 2010); analog lassen sich aus mehreren Schleifen Abstände und Geschwindigkeiten berechnen.

Beide Verfahren sind auch mobil einsetzbar. Die transportablen Sensoren werden beim Verlegen auf der Fahrbahn ausreichend fixiert (PTB, 2015).

Lichtschrankenverfahren / Einseitensensor

Beim Lichtschrankenverfahren wird rechtwinklig zur Fahrbahn ein Gerät mit mehreren Lichtschranken mit bekanntem Abstand und parallel gegenüberliegend ein Lichtempfänger aufgebaut. Beim Vierfach-Lichtschrankengerät fährt ein Fahrzeug durch die erste Lichtschranke, wodurch ein elektrischer Impuls ausgelöst und zwei Messungen gestartet werden. Die erste Messung wird beendet, wenn das Fahrzeug die zweite Lichtschranke unterbricht, die zweite Messung wird durch die Unterbrechung der dritten Lichtschranke beendet. Es wird auch die Geschwindigkeit beim Ausfahren des Fahrzeuges mit umgekehrtem Prinzip berechnet. Da die Abstände bekannt sind, kann die Geschwindigkeit geräteintern nach der Geschwindigkeits-Weg-Zeit-Gleichung errechnet werden. Wird die Toleranzgrenze von mehr als 3 % nicht überschritten, werden beide Messergebnisse der Einfahrts- und Ausfahrtsmessung miteinander verglichen. Liegt der Wert innerhalb einer Toleranz von 6 %, wird aus allen Messwertvergleichen der tiefste Messwert genommen und ein Frontalfoto ausgelöst (BECKER, 2010).

Das Verfahren beim Einseitensensor ist vergleichbar mit dem Lichtschrankenverfahren, jedoch basiert dies nicht auf Lichtschranken, stattdessen wird die Helligkeitsänderung der vorbeifahrenden Fahrzeuge geräteintern analysiert. Der Vorteil bei diesem Verfahren ist, dass kein Lichtempfänger auf der gegenüberliegenden Fahrbahn aufgestellt werden muss und der Einseitensensor auch in Kurven einsetzbar ist (BECKER, 2010).

Laserverfahren

Beim Laserverfahren wird eine Vielzahl Infrarotlichtimpulse in kurzer Zeit auf die Fahrzeuge ausgesendet. Dabei ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit, demnach die Lichtgeschwindigkeit, konstant. Für jeden wieder vom Gerät empfangenden Impuls wird die Übertragungszeit gemessen. Anhand der veränderten Übertragungszeit kann die Geschwindigkeit der Fahrzeuge geräteintern berechnet werden (BECKER, 2010).

Abschnittskontrolle (Section Control)

Bei der Abschnittskontrolle (Section Control) wird die Durchschnittsgeschwindigkeit auf einer festgelegten Strecke ermittelt. Hierzu wird am Anfang und am Ende eines Streckenabschnitts je eine Kontrollstelle mit bekanntem Abstand eingerichtet, an denen sich Kameras und evtl. weitere Erfassungsinstrumente befinden (bspw. Induktionsschleifen). Beim Passieren eines Fahrzeuges wird der Zeitpunkt an der ersten Kontrollstelle erfasst und das Kennzeichen des Fahrzeuges fotografiert und gespeichert. An der zweiten Kontrollstelle wiederholt sich dieser Vorgang. Am Ende wird durch Abgleich der festgelegten Fahrstrecke mit der benötigten Fahrtzeit auf dem Streckenabschnitt die durchschnittliche Geschwindigkeit des Fahrzeuges geräteintern ermittelt (KEUTHEN, 2015).

Vorteile dieses Systems liegen in der Ausdehnung der überwachten Strecke – weg von der punktförmigen hin zur linienhaften Überwachung. Es ist somit besonders für Unfallhäufungslinien geeignet und zudem „entfällt das übliche Abbremsen und anschließende Beschleunigen, das man von stationären oder mobilen Geschwindigkeitsmessungen […] kennt“ (DPOLG, 2018). So kann über einen längeren Abschnitt ein gleichmäßiges Fahrverhalten herbeigeführt werden. Da hierbei das Kennzeichen jedes Fahrzeugs unabhängig von einer evtl. Geschwindigkeitsüberschreitung erfasst wird, sind besondere Erfordernisse des Datenschutzes zu beachten (die in Österreich angewendete Methode erfasst bspw. das Fahrzeug ausschließlich von hinten, um Rückschlüsse auf Personen ausschließen zu können (ALBRECHT, 2009))

Durch eine Zurückweisung einer Beschwerde des niedersächsischen Oberverwaltungsgerichts durch das Bundesverwaltungsgericht vom 31.07.2020 ist eine Einführung der Abschnittskontrolle auch in Deutschland möglich (BRENNER, 2020). Durch eine Änderung des niedersächsischen Polizei- und Ordnungsbehördengesetzes, die durch die obig erwähnte Zurückweisung der Beschwerde ordnungsgemäß sei, dürfen nun Bildaufzeichnungen angefertigt werden. Damit soll die Durchschnittsgeschwindigkeit ermittelt werden, solange nur das Fahrzeug und nicht die Insassen erfasst werden. Bei keiner Feststellung der Überschreitung der zulässigen Geschwindigkeit sind die „erhobenen Daten sofort automatisch" zu löschen (§ 32 Abs. 6 NPOG)[3]. BRENNER legt dar, dass die einzelnen Länder gesetzgebungsbefugt sind, da der Bund keinen abschließenden Gebrauch der bestehenden Gesetzgebungskompetenz genommen hat, Der Bund hätte jedoch eine Ermächtigungsgrundlage im StVG zur Abschnittskontrolle und dadurch könnten Insellösungen vermieden werden (BRENNER, 2020). Das niedersächsische Oberverwaltungsgericht stellte klar, dass „polizeiliche Kontrollen [, die] „an ein gefährliches oder risikobehaftetes Tun oder an die Beherrschung besonderer Gefahrenquellen anknüpfen" dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz in Bezug auf das Recht auf informationelle Selbstbestimmung (hergeleitet aus Art. 2 Abs. 1 GG i. V. m. Art. 1. Abs. 1 GG) genüge tun und eine Abschnittskontrolle eine Einhaltung der Höchstgeschwindigkeit auf einem längeren Streckenabschnitt fördere (BRENNER, 2020).

Videomessverfahren

Beim Videomessverfahren fährt das Messpersonal mit einem zivilen Fahrzeug dem vorausfahrenden Fahrzeug, dem potentiell eine Verkehrsordnungswidrigkeit zugeschrieben wird, nach. Dabei wird bei einem konstanten Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug dessen Geschwindigkeit mit der Geschwindigkeit des zivilen Messfahrzeugs verglichen und daraus bestimmt (BECKER, 2010).

Eine andere Möglichkeit ist es die Geschwindigkeit zwischen zwei ortsfesten Wegpunkten zu messen. Erreicht das vorausfahrende Fahrzeug einen markanten Wegpunkt, bspw. einem Leitpfosten, wird vom Messpersonal eine Zeitmessung gestartet. Erreicht das zivile Fahrzeug mit dem Messpersonal denselben Wegpunkt, wird die Wegstreckenmessung gestartet. Beim Erreichen des zweiten Wegpunktes durch das vorausfahrende Fahrzeug wird die Zeitmessung, sowie beim Erreichen des zivilen Messfahrzeuges die Wegstreckenmessung gestoppt. Durch die Weg-Zeit-Gleichung kann dann die mittlere Geschwindigkeit bestimmt werden. Ein konstanter Abstand ist hierbei nicht nötig. Aufgrund der manuellen Eingabe der Zeit- und Wegmessungen unterliegt dieses Verfahren erheblichen Bedienungs-Fehlertoleranzen. Anders als bei den anderen Verfahren liegen hier in Deutschland die Toleranzabzüge bei Geschwindigkeiten unter 100 km/h stets 5 km/h, bei Geschwindigkeiten über 100 km/h 5 % der Geschwindigkeit (BECKER, 2010).

Anforderungen an alle Messverfahren

Die Feststellung einer Geschwindigkeitsüberschreitung zieht möglicherweise erhebliche Konsequenzen für den Betroffenen, wie dem Bußgeld, dem Fahrverbot oder sogar mit der Entziehung des Führerscheins, nach sich, Deswegen müssen die Messungen möglichst genau und fehlerfrei durchgeführt und dokumentiert werden (KEUTHEN, 2015). Geschwindigkeitsmessgeräte in Deutschland, deren Messergebnisse zu einem Verfahren gegenüber Beteiligten genommen werden, müssen den

[3] § 32 Abs. 6 NPOG: „Die Verwaltungsbehörden und die Polizei dürfen im öffentlichen Verkehrsraum zur Verhütung der Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von Kraftfahrzeugen nach Maßgabe des Satzes 2 Bildaufzeichnungen offen anfertigen und damit auf einer festgelegten Wegstrecke die Durchschnittsgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs ermitteln (Abschnittskontrolle). Die Bildaufzeichnungen dürfen nur das Kraftfahrzeugkennzeichen, das Kraftfahrzeug und seine Fahrtrichtung sowie Zeit und Ort erfassen; es ist technisch sicherzustellen, dass Insassen nicht zu sehen sind oder sichtbar gemacht werden können. Bei Kraftfahrzeugen, bei denen nach Feststellung der Durchschnittsgeschwindigkeit keine Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit vorliegt, sind die nach Satz 2 erhobenen Daten sofort automatisch zu löschen. Die Abschnittskontrolle ist kenntlich zu machen."

Anforderungen der Physikalischen-Technischen Bundesanstalt („PTB-Anforderungen“) entsprechen. Diese orientieren sich den Anforderungen nach § 6 des Mess- und Eichgesetzes i. V. m. § 7 der Mess- und Eichverordnung. Demnach müssen Messgeräte entsprechend funktionstüchtig, richtig geeicht, gegenüber Umwelteinflüssen störfest und richtig aufgestellt sein, um Fehlmessungen zu vermeiden. Auch das Bedienpersonal muss für amtliche Messungen speziell geschult werden, um diese durchführen zu dürfen (PTB, 2015).

Außerdem müssen wegen der in Deutschland geltenden Fahrerhaftung Aufnahmen zumindest auch von vorne gemacht werden, um insbesondere Fahrverbote rechtssicher verhängen zu können. Im Ausland gelten teilweise andere Regularien wie die Halterhaftung in Österreich, so dass auch der Einsatz von Verfahren mit Heckfotographie möglich ist.

Verwendung der Messverfahren in der Praxis

Bei dieser Untersuchung wurden die Behörden befragt, welche Messverfahren zum Einsatz kommen. Von den 59 untersuchten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen sind nur wurden nur 39 Rückmeldungen bzgl. der verwendeten Messgeräte mitgeteilt. Hierbei ist es möglich, dass an manchen Überwachungsstellen mit unterschiedlichen Messgeräten eine Überwachung durchgeführt wird. In Tabelle 3 sind die Anzahl der verwendeten Messverfahren nach den untersuchten Geschwindigkeitsanlagen unterteilt: ortsfeste, neue ortsfeste und mobile. Im Kollektiv zeigt sich, dass Laserscanner die meiste Anwendung finden, sowohl ortsfest als auch mobil. Nach Angaben der Behörden sind diese Messgeräte am einfachsten aufzustellen und benötigen keinen weiteren baulichen Eingriff, da bspw. bei Messgeräten mit dem Koaxialkabelverfahren / Induktionsschleifen entsprechende Sensoren in die Straße gelegt werden müssen. Das Lichtschrankenverfahren / Einheitssensor findet nur bei mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen Anwendung.

Tabelle 3:
Verwendete Messverfahren im Untersuchungskollektivs

	Ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlage	Neue Ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlage	Mobile Geschwindigkeitsüberwachungsanlage
Laserscanner	13	4	15
Koaxialkabelverfahren / Induktionsschleifen	4	0	0
Lichtschrankenverfahren / Einseitensensor	0	0	3

2.4.3 Rechtliche Aspekte

Die rechtliche Zuständigkeit zur Durchführung von Geschwindigkeitsüberwachungen obliegt in Deutschland den Bundesländern. Durchgeführt wird die Überwachung von der Polizei eines jeden Bundeslandes bzw. der dafür zuständigen Stellen in Gemeinden oder Landkreisen (GASSER, BAUER, 2007),

Bspw. ist in Hamburg ausschließlich die Polizei für Geschwindigkeitsüberwachungen zuständig (BASTIAN ET AL., 2013), hingegen sind in Baden-Württemberg beide Behörden für die Überwachung zuständig (WEIGEL, 2017, S. 222-228). Private Akteure dürfen aus hoheitlichen Gründen nicht selbständig Geschwindigkeitsüberwachungen durchführen und werden daher nur begrenzt als Verwaltungshelfer bzw. technische Assistenten eingesetzt (LIPPHARD, 2005).



Abbildung 4:
Ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachung einer Kommune (links), mobile Geschwindigkeitsüberwachung einer Straßenverkehrsbehörde eines Landkreises (ISE)

Die Durchführung der Geschwindigkeitsüberwachung kann ortsfest oder mobil erfolgen (vgl. Kapitel 2.4.4). Ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen (oGÜ), i. d. R. als fest installierte Radargeräte, werden vorwiegend an Unfallhäufungsstellen aufgestellt, um die Unfallgefahr dauerhaft zu entschärfen. Die mobile Geschwindigkeitsüberwachung ist entsprechend nicht ortsgebunden und kann flexibel eingesetzt werden, wodurch beispielsweise mehrere Orte an einem Tag kontrolliert werden können (LIPPHARD, 2005).

2.4.4 Wirksamkeit von Geschwindigkeitsüberwachungen

Die Geschwindigkeitsüberwachung soll den Fahrer dazu bewegen, sich an die zulässige Höchstgeschwindigkeit zu halten. Als Abschreckung dienen Sanktionen in Form von Bußgeldern, Punkten im Fahreignungsregister oder Fahrverboten im Fall einer Überschreitung der zulässigen Geschwindigkeit. Die Entscheidung, ob der Fahrer sich an die zulässige Geschwindigkeit hält, wird neben den technisch-fahrzeugbezogenen Kriterien maßgeblich von zwei fahrerabhängigen Komponenten bestimmt: der subjektiven Entdeckungswahrscheinlichkeit und der subjektiv empfundenen Sanktionshärte, die sich multiplikativ zusammensetzen. Sobald demnach eine der Komponente den Wert „null“ besitzt, hat die andere Komponente keinen Effekt mehr. So zeigt ein Beispiel aus Finnland, dass bei einem Polizeistreik die „überwachungslose Zeit“ von Verkehrsteilnehmen erkannt wurde und infolgedessen die Geschwindigkeitsüberschreitungen um 50 bis 100 % zunahmen. Demnach sind beide Komponenten zur Einhaltung der zulässigen Geschwindigkeit relevant (PFEIFFER, WIEBUSCH-WOTHGE, 2002).

Wie bereits in Kapitel 2.4.3 erwähnt, erfolgt die Geschwindigkeitsüberwachung ortsfest oder mobil. Ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen sind i. d. R. für die Fahrer sichtbar und dienen zur Entschärfung einer Gefahrenstelle. Untersuchungen zeigen, dass die Geschwindigkeit und die Anzahl der Unfälle nach dem Errichten einer ortsfesten Anlage sinken (vgl. Kapitel 2.4.6). Hierbei gilt näherungsweise: Je höher die Geschwindigkeit und die Anzahl der Unfälle vor der Errichtung der Anlage waren, desto größer ist der positive Effekt. Dieser wirkt sich jedoch überwiegend nur auf die überwachte Fahrtrichtung auswirkt. Der Effekt tritt auch ein, wenn die Anlage nicht in Betrieb ist, dem Fahrer aber glaubhaft eine Sanktionsandrohung vermittelt werden kann (PFEIFFER, WIEBUSCH-WOTHGE, 2002).

Die mobile Überwachung ist entsprechend nicht ortsfest und kann an verschiedenen Orten durchgeführt werden. Der generalpräventive Effekt, also die allgemeine Regelbefolgung, ist demnach größer, da die Ungewissheit von Kontrollen von Fahrern höher eingestuft wird. Wird ein Fahrer einer Geschwindigkeitsüberschreitung überführt, so kann er entweder mit einer späteren Ahndung, wie es bei einer ortsfesten Anlage üblich ist, sanktioniert werden oder der Fahrer wird in örtlichem und zeitlichem Zusammenhang nach dem Verstoß von der Polizei angehalten. Der Vorteil bei der sofortigen Ahndung ist, dass die Polizei den Fahrer sofort über sein Vergehen aufklären kann und der erzieherische Effekt somit höher ist. Bei einer späteren Ahndung kann sich der Betroffene möglicherweise nicht mehr daran erinnern und der Abschreckungswirkung wird gemindert. Jedoch sind Kontrollen mit sofortigem Anhalten personal- und somit kostenintensiver (PFEIFFER, WIEBUSCH-WOTHGE, 2002).

Die Geschwindigkeiten sinken während der mobilen Kontrollen, da bspw. entsprechende Hinweise im Radio gesendet werden oder der Gegenverkehr häufig z. B. mittels Lichthupe warnt. Wird die mobile Messung beendet, so stellt sich die vorher gefahrene Geschwindigkeit wieder ein. Werden auf einer bestimmten Strecke in Form von Wiederholungsintervallen vermehrt Kontrollen angesetzt, so sinken die Geschwindigkeiten auch außerhalb der Kontrollzeiten im Mittel um ca. 2 bis 4 km/h ab (MEEWES, 1993)).

Die Wirkung einer ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachung erstreckt sich in einem Bereich von ca. 500 m vor und hinter dem Standort der Anlage. Bei mobilen Anlagen ist dies insbesondere bei nur einmaligen Kontrollen so nicht zu beobachten, bereits 300 m hinter der Kontrollstelle wird wieder das Ausgangsfahrverhalten erreicht (MEEWES, 1993).

Koßmann hebt 1999 die jeweiligen verkehrserzieherischen Vorteile ortsfester und mobiler Überwachungen hervor, anhand derer sich die Sinnhaftigkeit einer Kombination beider Methoden gut erschließt: Ortsfeste, i. d. R. sichtbare und bekannte Anlagen, überwachen dauerhaft Gefahrenpunkte ortsspezifisch und helfen an diesen Brennpunkten das Sicherheitsniveau zu verbessern; Mobile, können netzweit den Abschreckungseffekt (mit dem zentralen Einflussfaktor der Entdeckungswahrscheinlichkeit, s. o.) flächenhaft aufrecht erhalten, der bei den bekannten und stationären Anlagen i. d. R. zumindest für ortskundige Fahrer ja entfällt (vgl. (KOßMANN, 1999)).

Wird eine ortsfeste Anlage bspw. entfernt oder vormals intensive Kontrollintervalle mobiler Anlagen gedehnt, kann ein Ansteigen der Geschwindigkeit beobachtet werden. An Standorten ortsfester Anlagen kann die Beobachtung binnen weniger Tage, bei Messstellen mobiler Anlagen etwa binnen eines halben Jahres auf Ausgangsniveau festgestellt werden (KOßMANN, 1999)).

Allgemein wird durch die Geschwindigkeitsüberwachung das Ziel verfolgt, Gefahrenbereiche zu entschärfen und somit die Verkehrssicherheit zu erhöhen (teilweise auch zur Einhaltung der Minderung von Lärm- und Schadstoffemissionen). Allerdings werden Überwachungen auch negative Effekte zugeschrieben: So soll das plötzliche Abbremsen kurz vor der Sichtung einer Anlage die Wahrscheinlichkeit zur Kollision mit Fahrzeugen erhöhen (Unfälle im Längsverkehr). Jedoch wird diese Hypothese durch Studien nicht belegt (vgl. z. B. OECD/ECMT, 2006).

Eine hohe Akzeptanz in der Bevölkerung ist zu erwarten, wenn sich die Geschwindigkeitsüberwachungen auf Gefahrenbereiche konzentrieren, dadurch allgemein nachvollziehbar sind und durch eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden. Auf diese Weise kann auch die Behauptung, Geschwindigkeitsüberwachungen dienten nur fiskalischen Interessen, entkräftet werden (KEUTHEN, 2015).

2.4.5 Randbedingungen zur Geschwindigkeitsüberwachung im internationalen Kontext

Weltweit werden Geschwindigkeitsüberwachungen an Straßenabschnitten angeordnet, um die Verkehrssicherheit zu steigern. Allerdings gibt es z. B. Unterschiede im Bereich der Toleranzabzüge und Sanktionen. Auch die Warnung vor Geschwindigkeitsüberwachung in Form von Radiodurchsagen oder Hinweisschildern wird unterschiedlich gehandhabt. In Deutschland ist es bspw. erlaubt, im Radio mobile Geschwindigkeitsüberwachungen mit genauen Standortangaben zu melden. Hingegen ist es gemäß StVO in Deutschland sowie auch in vielen anderen Ländern verboten, Navigationsgeräte mit „Radarwarnern“ oder gar „Radarstörern“ zu benutzen (StVO, 2017). In anderen europäischen Ländern, bspw. in Frankreich oder Italien, werden ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungen teilweise mit Hinweisschildern angekündigt. In der Schweiz ist es gemäß Art. 98a grundsätzlich verboten, öffentlich vor behördlichen Geschwindigkeitskontrollen zu warnen (SVG, 2018). Für Deutschland befürwortet dieses Verbot Albrecht in einem Beitrag zum Verkehrsgerichtstag in umfassender Form (inkl. Verbot entsprechender Warnungen im Rundfunk, vgl. (ALBRECHT, 2001)).

Grundsätzlich stellt sich insbesondere angesichts der Entwicklung der Informationstechnologie die Frage, wie dies in Zukunft gehandhabt werden soll, da bspw. über Handy-Applikationen und GPS- bzw. Georeferenzierungen eine schnelle Umsetzbarkeit für Radarwarnungen auch während der Fahrt gewährleistet ist.

Der Einsatz von Geschwindigkeitsüberwachungen verläuft international ähnlich. Anders als in Deutschland ist der Einsatz der Abschnittskontrolle (Section Control, vgl. entsprechenden Abschnitt in Kap. 2.4.7) in Ländern wie Österreich und den Niederlanden bereits seit längerem üblich. In Frankreich ist die Geschwindigkeitsüberwachung seit 2003 von der Erkennung einer Überschreitung bis zur Sanktionierung komplett automatisiert (OECD/ECMT, 2006). In Spanien und Portugal kann beim Erkennen einer Überschreitung im Innerortsbereich die folgende Ampel auf „rot“ gesetzt werden, um dem Fahrzeugführer zu signalisieren, dass er zu schnell gefahren ist (BOX, 2012).

Die Toleranzabzüge sind unterschiedlich geregelt und allgemein höher als in Deutschland angesetzt. So gibt es in Frankreich, Italien und der Schweiz bei Geschwindigkeitsüberschreitungen im Bereich von 100 km/h einen Toleranzabzug von 5 km/h, in Finnland bspw. sogar von 10 km/h (SPEEDINGEUROPE.COM, 2018).

Bei einer Feststellung der Geschwindigkeitsüberschreitung wird nicht in allen Ländern der Fahrzeugführer sanktioniert, wie es bspw. in Deutschland, Finnland, Norwegen, Schweden oder der Schweiz der Fall ist. In anderen Ländern wie bspw. in Belgien, Frankreich, Großbritannien, Italien, den Niederlanden, Portugal oder Österreich wird gemäß der sog. „Halterverantwortung“ der Fahrzeughalter zur Verantwortung gezogen (OECD/ECMT, 2006).

2.4.6 Vorher-Nachher-Untersuchungen zu Auswirkungen von Geschwindigkeitsüberwachungen

Eine der frühesten Untersuchungen hierzu bietet MEEWES (1993) anhand mehrerer Stellen im Raum Aachen. Auf Grundlage der Daten von MEEWES (1993) konstatiert KOßMANN (1999), dass infolge der ortsfesten Anlagen ein kurzfristig erreichbarer, deutlicher Rückgang erkennbar wird. Die Höhe des gemessenen mittleren Geschwindigkeitsrückgangs ist dabei abhängig von den zuvor dort gefahrenen Geschwindigkeiten. Gleichzeitig ist auch ein Einflussbereich der ortsfesten Anlagen erkennbar, wobei eine Überschreitung der zulässigen Geschwindigkeit an der ortsfesten Messstelle bei 2 % der vorbeifahrenden Fahrzeuge vorhanden ist und nach 300 m bis 800 m auf 30 % ansteigt (ebd.).

Im Rahmen des Projektes „Verbesserung der Verkehrssicherheit auf einbahnig zweistreifigen Außerortsstraßen (AOSI)“ (LIPPOLD ET AL., 2012) wurden kurz- und mittelfristig umsetzbare Maßnah-

men zur streckenweiten Verbesserung der Verkehrssicherheit analysiert. Die Untersuchung war vorrangig auf einen Rückgang des Unfallgeschehens auf bereits unfallauffälligen, einbahnig zweistreifigen Außerortsstraßen ausgerichtet, bei denen ein richtliniengerechter Ausbau nicht absehbar war. Neben der Schaffung von sicheren und geregelten Überholmöglichkeiten stand die linienhafte Durchsetzung von zulässigen Höchstgeschwindigkeiten im Vordergrund. Ortsfeste Geschwindigkeitsanlagen veränderten die Geschwindigkeiten nach dem Aufstellen deutlich und nachhaltig. Im Zeitraum vor dem Aufstellen den Anlagen betrug die Überschreitungsquote bei zulässiger Geschwindigkeit von 100 km/h rund 20 %, bei 80 km/h sogar über 60 %.

Diese Quoten reduzierten sich nach dem Aufstellen der Anlagen auf 5 % bzw. knapp 10 %. Auch die mittleren Geschwindigkeiten haben sich um rund 9 km/h bzw. 12 km/h abgesenkt (LIPPOLD ET AL., 2012). Aus den zeitversetzten Nachher-Untersuchungen geht hervor, dass sich die Änderungen der Geschwindigkeiten direkt nach der Inbetriebnahme der Anlagen einstellten und auch nach einem Jahr konstant blieben. Auf den Messstrecken wurden bei den ersten Nachher-Verfolgungsfahrten zwar geringere Geschwindigkeiten V_{85}[4] festgestellt, jedoch auch ein relativ inhomogenes Fahrverhalten über die Strecken in Form von Verzögerungs- und Beschleunigungsvorgängen. Bei der zweiten Nachher-Messung, zwei Jahre nach Inbetriebnahme der Anlagen, konnten jedoch neben einer weiteren Reduzierung auch geringere Geschwindigkeitsdifferenzen gemessen werden.

Das sich mit der Zeit einstellende homogenere Fahrverhalten ließ sind durch die Ortskenntnis der Fahrzeugführer und die Ankündigungen der Anlagen durch örtliche Beschilderungen erklären (LIPPOLD ET AL., 2012).

Insgesamt wird von LIPPOLD ET AL. (2012) bzgl. der Geschwindigkeitsauswirkungen das Fazit gezogen, dass “an den Überwachungsquerschnitten selbst […] nahezu keine Überschreitungen mehr festgestellt [wurden], aber auch an den nicht überwachten Querschnitten […] deutliche Geschwindigkeitsrückgänge registriert werden [konnten].“

In JÄHRIG (2012) wurden die Messungen im Rahmen des AOSI-Projekts aufgegriffen und sowohl hinsichtlich des Fahrverhaltens, des Unfallgeschehens als auch des Einflussbereichs von Geschwindigkeitsüberwachungen nochmals vertiefter untersucht. Im Bereich der ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen ergeben sich aus dem 85 %-Quantil aller Einflusslängen eines Messzeitraums signifikant unterschiedliche Geschwindigkeiten zwischen Vorher- und Nachher-Zeitraum. Insbesondere bei Anlagen mit V_{zul} = 80 km/h liegen die Einflusslängen aus dem Vorher-Nachher-Vergleich deutlich höher als bei Einzelfahrzeugbetrachtungen. In seiner Zusammenfassung der beiden methodischen Ansätze werden die Erkenntnisse aus den Einzelfahrten wegen ihres direkten Einflusses der ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen herangezogen. Zeitlich werden die aus der ersten Nachher-Messung herangezogen, da bis dahin ein geringerer Gewöhnungseffekt eingetreten sei. Für alle Pkw-Einzelfahrer wurden des Weiteren die Abstände zur Geschwindigkeitsüberwachung ausgewertet, ab denen bzw. bis zu denen das 85 %-Quantil der Fahrer vor Erreichen der Anlage verzögert hat bzw. danach beschleunigt hat. Hierbei ergibt sich, dass die Verzögerungslängen vor einer ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlage im Mittel zwischen 400 m und 500 m liegen, wobei Fahrzeuge mit einer Geschwindigkeit von mehr als 10 km/h als der zulässigen Höchstgeschwindigkeit sogar bereits 700 m vor der Anlage mit der Verzögerung beginnen. Im Mittel Beschleunigen Fahrzeuge nach der Anlage auf einer Länge von ca. 350 m und erreichen dann dort die Geschwindigkeit, die sie vor der Verzögerung vor der Anlage hatten. Im Gesamtkollektiv beträgt die Endgeschwindigkeit dann die zulässige Höchstgeschwindigkeit bei V_{zul} = 100 km/h bzw. 88 km/h

[4] V_{85} wird als die Geschwindigkeit bezeichnet, die von 85 % der Fahrzeuge nicht überschritten wird (85 %-Quantil). Der Kennwert stammt aus der RAS-L und diente im Straßenentwurf dazu, Wirtschaftlichkeit mit Sicherheit zu verbinden. Für die Unfallforschung dient die V_{85} zur Einordnung des Geschwindigkeitsniveaus einer Straße.

bei V_{zul} = 80 km/h. Das Kollektiv, das nach der Anlage schneller als 10 km/h oberhalb der V_{zul} fährt, beschleunigt auf 123 km/h bzw. 99 km/h auf einer Länge von 430 m bzw. 550 m (JÄHRIG, 2012)

2.4.7 Erfahrungen mit Section Control-Anlagen

International wird die Abschnittskontrolle, die entsprechend dem in Österreich verwendeten Begriff auch hierzulande als „Section Control“ bezeichnet wird, schon seit den 1990er Jahren eingesetzt. Vorreiternationen waren hierbei die Niederlande (seit 1997) und Großbritannien (seit 2000). Eine besonders ausgedehnte Überwachung erstreckt sich bspw. in Schottland über 220 km Autobahn. Italien hat seit 2006 die Section Control weiter ausgebaut und betreibt heute Section Control in ca. 320 Abschnitten auf dem Autobahnnetz über ca. 2.900 km (STRNAD ET AL., 2018).

Nachdem 2010 in Deutschland der Verkehrssicherheitsrat (DVR) mit einem Beschluss einen Modellversuch für Section Control befürwortet hatte (EICHENDORF, 2010) und es 2015 einen ersten Testbetrieb bei Hannover gab (KUPPER, MÄRTENS, 2017), wurde diese Anlage im Dezember 2018 als bundesweit erste Section Control-Anlage in Betrieb in Betrieb genommen. Der überwachte Abschnitt hat eine Länge von ca. 3 Kilometern (NEUE PRESSE, 2018).Die Anlage wurde 2019 deaktiviert, ist aber nun wieder rechtens aktiv (Begründung siehe Kapitel 2.4.2 Abschnittskontrollen).

Geschwindigkeitsverhalten in den Section Control-Abschnitten

Das österreichische Kuratorium für Verkehrssicherheit (KFV) hat eine umfassende Übersicht über die Erfahrung mit bisherigen Section Control-Anlagen v. a. in Europa aufgestellt und darauf aufbauend Unfall- und Verkehrsdaten der in Österreich seit 2003 betriebenen Abschnitte analysiert (STRNAD ET AL., 2018). Österreich betreibt (Stand Juni 2019) sechs ortsfeste Section Control-Anlagen auf Autobahnen, drei auf Landstraßen sowie mehrere mobile Geräte zur Überwachung von Baustellen auf Autobahnen (ÖATMC, 2019; STRNAD ET AL., 2018).

In allen durch das KFV ausgewerteten Ländern konnte, soweit entsprechende Studien oder Messergebnisse vorliegen, festgestellt werden, dass sich das Geschwindigkeitsniveau durch niedrigere Streuungen harmonisiert hat und dass die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten eher eingehalten werden. Beispielsweise vermelden die Niederlande, dass auf den Section Control-Abschnitten nur noch von 0,5 % der Fahrer die zulässige Höchstgeschwindigkeit überschritten wird. Belgien gibt an, dass die Durchschnittsgeschwindigkeit um fast 6 km/h gesunken ist. In Italien reduzierte sich die Durchschnittsgeschwindigkeit anfangs sogar um über 8 km/h und die V_{85} um 14 km/h, wobei dies mit der Einschränkung versehen wurde, dass die positiven Einflüsse auf das Geschwindigkeitsniveau in Italien nicht von Dauer waren. In Belgien ist die Zahl der Geschwindigkeitsübertretungen in den Section Control-Abschnitten um fast drei Viertel gesunken. Für Österreich konnte auf der Basis früherer Untersuchungen übergreifend über mehrere Abschnitte ein Absinken der mittleren Geschwindigkeit um gut 10 km/h konstatiert werden (STRNAD ET AL., 2018).

Für Österreich wurden in Bezug auf das Geschwindigkeitsverhalten insb. Arbeitsstellen mit und ohne Section Control verglichen. Dabei wurden folgende Aspekte hervorgehoben (STRNAD ET AL., 2018):

- Verringerung der mittleren Geschwindigkeit, der V_{85} sowie der maximal gefahrenen Geschwindigkeit über alle Abschnitte der Arbeitsstelle sowie im Annäherungsbereich
- Verringerung der Anzahl der Überschreitungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit
- Harmonisierung der Fahrgeschwindigkeiten (geringere Geschwindigkeitsdifferenzen)

Dezidierte Vorher-Nachher-Messungen in Bezug auf die Einrichtung von Section Control liegen für Österreich für einen Landstraßen-Abschnitt vor. Auch hier konnten in allen Messquerschnitten bei allen beobachteten Geschwindigkeitsparametern Rückgänge festgestellt werden (STRNAD ET AL., 2018).

Im Rahmen des Testbetriebs der Anlage bei Hannover konnte ein Absinken der mittleren Geschwindigkeiten um ca. 2 km/h bis 5 km/h beobachtet werden, was ein Anstieg des „Befolgungsgrades“ der zulässigen Höchstgeschwindigkeit (100 km/h) von ca. 10 % bis 30 % zur Folge hatte. Hierbei lag der Befolgungsgrad für den rechten Fahrstreifen zu Beginn und Ende der Abschnittskontrolle bei fast 100 %, während er im mittleren Bereich auf ca. 85 % absank. Auf dem linken Fahrstreifen liegt der Befolgungsgrad zu Beginn und Ende des Abschnitts bei ca. 90 %, während er im mittleren Bereich auf ca. 50 % absank. (KUPPER, MÄRTENS, 2017)

Vor stationären Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen sind oftmals abrupte Bremsmanöver zu verzeichnen, z. B., wenn Fahrer die Anlage spät bemerken und hoffen, durch eine Art „Notbremsung“ ein Auslösen im letzten Moment zu verhindern. Im Vorfeld des Testbetriebs der deutschen Section Control auf der B 6 wurden die maximalen Bremsverzögerungen solcher Fahrzeuge ermittelt und den Bremsverzögerungen derjenigen Fahrzeuge gegenübergestellt, die eine vergleichbar begründbares Bremsmanöver vor dem Ausfahrportal am Ende des Section Control-Abschnittes durchführten. Dabei stellte es sich heraus, dass vor dem Ausfahrportal „signifikant weniger kritische Verzögerungsmanöver“ zu beobachten und die auftretenden Bremsverzögerungen deutlich geringer sind (KUPPER, MÄRTENS, 2017).

Unfallauswertungen in den Section Control-Abschnitten

Auch in Bezug auf das Unfallgeschehen bietet die Studie des KFV einen Überblick über zurückliegende Erfahrungen in anderen Ländern. Auffällige Ergebnisse gibt es hier aus Großbritannien, wo auf Fernstraßen mit höherer Bedeutung je nach Abschnitt ein Rückgang schwerer Unfälle um bis zu 85 % und auf untergeordneten Verbindungen teilweise bis zu 100 % beobachtet werden konnte. Im Schnitt über mehrere Anlagen ergaben sich Rückgänge von „Unfällen mit Getöteten und schwerer Unfälle“ von 25 % bis knapp 50 %. Auch Norwegen verzeichnete Rückgänge dieser Unfälle von knapp 50 %, Italien Rückgänge von Unfällen mit Personenschaden allgemein um 37 %. Auf alle Unfälle bezogen vermeldet Belgien einen Rückgang um 15 %. Für Österreich waren Rückgänge bezogen auf zwei Autobahnabschnitte der Unfälle mit Personenschaden um 33 % zu beobachten, auf dem ersten Landstraßenabschnitt eine Reduktion aller Unfälle um 75 % (STRNAD ET AL., 2018).

Für fünf österreichische Anlagen liegen detaillierte Unfallanalysen vor (vier Autobahn- und ein Landstraßenabschnitt). Es wird deutlich, dass bspw. die längenbezogene Unfalldichte UD in vier von fünf Abschnitten deutlich zurückgegangen ist und lediglich für einen Abschnitt leicht erhöht ist. Die Unfallkostenrate UKR (Miteinbezug der Schwere der Unfallfolgen und des durchschnittlichen täglichen Verkehrs) hat sich hingegen in allen fünf Anschnitten teilweise sehr deutlich reduziert. Daraus ist zu erkennen, dass die verbliebenen Unfälle – eine mindestens etwa gleich gebliebene Verkehrsbelastung vorausgesetzt – im Mittel zu weniger bzw. leichteren Schäden geführt haben. Lediglich einmal (beim Abschnitt Wechsel) ist die positive Entwicklung der UKR weniger ausgeprägt als im übrigen Autobahn- und Schnellstraßennetz Österreichs. Diese Anlage ist allerdings nur bei nasser Fahrbahn und nur in einer Fahrtrichtung in Betrieb (STRNAD ET AL., 2018).

Auch in den österreichischen mobilen Section Control-Anlagen im Rahmen von Arbeitsstellen wurden Unfallanalysen durchgeführt. Insbesondere die Unfallraten in Autobahnbaustellen mit Section Control sind dabei deutlich zurückgegangen, die Verunglücktenrate immerhin ein Stück weit. Allerdings beruhte die Datenbasis dieser Auswertung nur auf den Jahren 2004 und 2005 (STRNAD ET AL., 2018).

Auswirkbereiche der Section Control-Abschnitte

Ein besonderes Augenmerk liegt auf den Bereichen vor und nach einem Section Control-Abschnitt, da laut STRNAD ET AL. (2018) die Befürchtung gegeben war, dass sich „das Unfallgeschehen von der

überwachten Strecke auf die anschließenden Bereiche“, die sog. Vor- und Nachlaufbereiche“ verschieben könnte. Ein anderer Aspekt besteht in der Frage, ob diese Bereiche möglicherweise auch von der Section Control-Anlage profitieren.

In STRNAD ET AL. (2018) konnte auf der Grundlage von Unfallbetrachtungen an vier Autobahnabschnitten festgestellt werden, dass die o. a. Befürchtung weder pauschal bestätigt noch widerlegt werden kann. Bespielweise waren in den Vorlaufbereichen teilweise deutlich höhere, nirgends jedoch auffällig stark gesunkene Unfalldichten feststellbar. Bei Betrachtung der Unfallkostenrate zeigen sich in zwei Fällen geringe Anstiege, dafür in einem Fall ein deutlicher Rückgang.

In den Nachlaufbereichen ist das Bild ähnlich uneinheitlich: die Unfalldichte blieb zweimal in etwa konstant und sank zweimal mindestens um die Hälfte. Die Unfallkostenrate war zwar dreimal deutlich reduziert, aber auch einmal um mehr als das doppelte angestiegen (STRNAD ET AL., 2018).

Ein weiterer Aspekt, betrifft die Frage, ob bzw. in welchem Maße Fahrzeuge nach dem (beschilderten) Ende eines Section Control-Abschnittes bei gleichbleibender V_{zul} ihre Geschwindigkeit erhöhen, reduzieren oder gleich behalten. Hierzu werden auf der Basis verschiedener Literaturquellen ein Bereich jenseits der Abschnittskontrolle von 0 km bis 6 km genannt (KUPPER, MÄRTENS, 2017); auf Belgien bezogen wird der Einfluss auf mindestens 6 km im Vor- und Nachlauf der Abschnittskontrolle beziffert, da sich in dieser Entfernung die entferntesten Messgeräte befanden. An diesen Messstellen konnten bei unbeeinflusst fahrenden Fahrzeugen durchschnittliche Geschwindigkeitsreduktionen von ca. 3 km/h bis 5 km/h im Vor- und Nachlaufbereich festgestellt werden, die zulässige Höchstgeschwindigkeit dort betrug 120 km/h (PAUW ET AL., 2014).

Fazit zu Section Control

Der Effekt von Section Control-Anlagen auf das Unfallgeschehen wird als grundsätzlich vergleichbar mit anderen Arten der Geschwindigkeitsüberwachung angesehen (STRNAD ET AL., 2018) und bieten den Vorteil über eine längere Strecke zu wirken. Die Auswertung brachte zu Tage, dass sich Section Control besonders förderlich auf die Unfallkostenrate auswirkt. Ein Einsatz ist also insbesondere auf Strecken ratsam, auf denen zuvor vermehrt Unfälle mit schwerem Personenschaden zu verzeichnen sind, hierbei werden ausdrücklich auch Landstraßen mit einbezogen (ebd.).

Als weiterer Effekt harmonisieren Section Control-Anlagen den Verkehrsfluss im betreffenden Abschnitt und senken die Geschwindigkeitsniveau im betreffenden Abschnitt, u.U. auf ein Stück weit im Vor- und Nachlauf (STRNAD ET AL., 2018; PAUW ET AL., 2014; KUPPER, MÄRTENS, 2017).

Es ist zu beobachten, dass Section Control-Anlagen weniger kritische Bremsmanöver als stationäre Anlagen verursachen (KUPPER, MÄRTENS, 2017).

2.5 Analyse des Unfallgeschehens und der Statistik der Verkehrsauffälligkeiten des KBA unter Aspekten der Geschwindigkeit

2.5.1 Nationale Unfalldatenanalyse

Über viele Jahre vorliegende Daten des statistischen Bundesamtes lassen Analysen zur Entwicklung der Unfälle über längere Zeiträume zu (DESTATIS, 2018). Hieraus ergibt sich z. B. ein auffälliger Rückgang der Unfälle mit Personenschaden und Geschwindigkeitsbezug allgemein (Rückgang um über 40 % von 2003 bis 2017). Der Rückgang derjenigen Teilgruppe, bei denen zusätzlich eine Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit festgestellt wurde, beträgt ca. zwei Drittel und ist hierbei noch ausgeprägter.

Grundsätzlich sind in der Unfallstatistik hinsichtlich des Unfallursachenverzeichnisses mit Geschwindigkeitsbezug die beiden Unfallursachen 12 („Nicht angepasste Geschwindigkeit mit gleichzeitigem

Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit“) und 13 („Nicht angepasste Geschwindigkeit in anderen Fällen“) zu unterscheiden.

Ein Fehlverhalten der Fahrer in Form von „nicht angepasster Geschwindigkeit“ (mit und ohne Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit) konnte 1991 noch bei 20 % aller Unfälle mit Personenschaden festgestellt werden, bis 2017 hat sich dieser Wert stetig auf 12 % reduziert.

Die Entwicklung der Anzahlen Getöteter im Verkehr, die über lange Jahre hinweg gesunken ist, lässt sich auch bei den Unfällen mit der Unfallursache „nicht angepasste Geschwindigkeit“ nachverfolgen: Sanken die Zahlen zu Beginn der 2000er-Jahre noch eher stark, ist in den vergangenen 5 Jahren (seit 2012) quasi eine Stagnation erkennbar. Gleichzeitig sank der Anteil der Getöteten infolge von Unfällen mit Geschwindigkeitsbezug, der 2003 noch 46,5 % betrug, auf einen Anteil von etwa 33 % im Jahr 2017. (DESTATIS, 2018)

Zudem verweist LIPPHARD (2005) auf eine mögliche Dunkelziffer von Unfällen mit „nicht angepasster Geschwindigkeit“ als Unfallursache: Die Polizei ist beim Erstellen der Unfallprotokolle auf Erfahrungswerte oder Indizien angewiesen, da die tatsächliche Geschwindigkeit zum Unfall- oder unfallauslösenden Zeitpunkt unbekannt ist.

Schon in früheren Untersuchungen wurde deutlich, dass nicht nur die Gesamtanzahl der Unfälle in Deutschland zurückgeht (Rückgang um gut 8 % von 2002 bis 2005). Im gleichen Betrachtungszeitraum nahmen Unfälle mit Ursache „nicht angepasster Geschwindigkeit“ sogar um 14 % ab (MÜLLER, 2007). Allerdings fehlt dort eine Aufteilung in die Kriterien „Nicht angepasste Geschwindigkeit mit gleichzeitigem Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit“ bzw. „Nicht angepasste Geschwindigkeit in anderen Fällen“.

Auf Basis der Unfalldaten von 2007 liegt eine Untersuchung vor, in der anhand von insgesamt 290.000 Unfällen mit Personen- oder schweren Sachschäden aus dem ganzen Bundesgebiet eine Unfallursachenanalyse vorgenommen wurde (UNFALLFORSCHUNG DER VERSICHERER, 2011). Hierbei wurde z. B. festgestellt, dass Unfälle, bei denen als Ursache eine Überschreitung der V_{zul} angegeben wurde, weniger als 2 % der Unfälle des Kollektivs ausmachen, aber die mit Abstand höchsten mittleren Unfallkosten aufweisen. Die nächsthöheren mittleren Unfallkosten sind Unfälle infolge von nicht angepasster Geschwindigkeit.

Da die Unfälle infolge nicht angepasster Geschwindigkeit im Datensatz von 2007 über elf Mal so häufig sind als diejenigen mit „Überschreitung V_{zul}“, ergibt sich bei den aggregierten Unfallkosten für die erstgenannten der höchste Wert. Interessant ist hier noch der Vergleich zu den (Stand 2007) durchschnittlich verhängten Geldbußen: Für die Unfälle mit den höchsten mittleren Unfallkosten je Unfall (Überschreitung V_{zul}) und die höchsten aggregierten Unfallkosten (nicht angepasste Geschwindigkeit) werden nur vergleichsweise geringe Bußen von im Schnitt unter 100 € verhängt.

2.5.2 Regionale Unfallstatistik mit Bezug zu geschwindigkeitsbezogenen Ursachen

Die Auswertung geschwindigkeitsbezogener Ursachen als Hintergrund zum Thema Geschwindigkeitsüberwachung ist mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Die von der Polizei aufgenommenen Unfallursachen – bis zu zwei allgemeine Unfallursachen und bis zu drei Unfallursachen für den jeweils ersten und einem weiteren Unfallbeteiligten – werden nämlich in den Unfallstatistiken nur gemeinsam ausgewertet (DESTATIS, 2019). Eine Unterscheidung der Unfallursachen nach Beteiligten wäre für die Fragestellung aber sinnvoll. Zudem zeigt die Erfahrung aus konkreten Einzelunfalldaten, dass Unfallursachen von der Polizei wesentlich seltener für den zweiten Unfallbeteiligten überhaupt erfasst werden. Daher ist davon auszugehen, dass auch die aggregierten Auswertungen (DESTATIS 2018) vor allem Unfallursachen der Beteiligten 1 beinhalten.

Bei Fahrunfällen und Längsverkehrsunfällen ist in der Regel davon auszugehen, dass ein evtl. darüber hinaus vorliegendes Fehlverhalten eines anderen Beteiligten zumindest keinen erheblichen Einfluss auf den Unfallhergang hat. Bei Knotenpunktunfällen liegt jedoch ganz im Gegenteil die Relevanz der Geschwindigkeit in aller Regel gerade nicht beim Unfallbeteiligten 1. Die Konflikte werden beim Ab- oder Einbiegen naturgemäß nicht durch die eigene Geschwindigkeit beeinflusst, sondern durch Fehleinschätzung des bevorrechtigten Verkehrs. Ein erheblicher Teil dieser Fehleinschätzungen beruht vielmehr auf der Annäherungsgeschwindigkeit des ankommenden Verkehrs, d. h. geschwindigkeitsbezogene Ursachen liegen bei diesen Unfallkonstellationen vor allem beim Unfallbeteiligten 2.

Um die Zusammenhänge zwischen den dokumentierten Ursachen und maßgeblichen Aspekten des Unfallgeschehens beleuchten zu können, wurden in Ergänzung zu den Daten des Statistischen Bundesamtes auch Unfalldatensätze aus Stadt- und Landkreisen in Baden-Württemberg aus den Jahren 2012 bis 2016 bzw. 2010 bis 2018 analysiert. Dort sind die Ursachen nach allgemeinen bzw. den einzelnen Unfallbeteiligten zugeordnet und unterscheidbar. Zunächst wurde überprüft, ob die grundsätzlichen statistischen Aussagen für die Beteiligten 1 aus beiden Datensätzen übereinstimmen, wobei bei den DESTATIS-Daten (2018) vereinfachend (s. o.) angenommen wurde, dass alle beteiligtenbezogenen Ursachen dem Beteiligten 1 zuzuordnen sind: Basis für die DESTATIS-Aussagen sind ca. 1,88 Mio. Unfälle mit Personenschaden und schwerem Sachschaden, der Datensatz aus dem Landkreis Karlsruhe umfasst 4.567 Unfälle (sowohl Personen- als auch schwerer Sachschaden). Die jeweiligen Anteile der Ursache 13 („Nicht angepasste Geschwindigkeit in anderen Fällen“) sind mit 16,7 % und 16,9 % nahezu identisch. Die Anteile der Ursache 12 („Nicht angepasste Geschwindigkeit mit gleichzeitigem Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit“) unterscheiden sich mit 1,0 % und 1,8 %. Allerdings ist die Absolutzahl dieser Unfälle im Landkreis mit 82 so gering und die Vergleichbarkeit der sonstigen Randbedingungen so wenig gegeben, so dass dies keine systematischen Unterschiede sind.

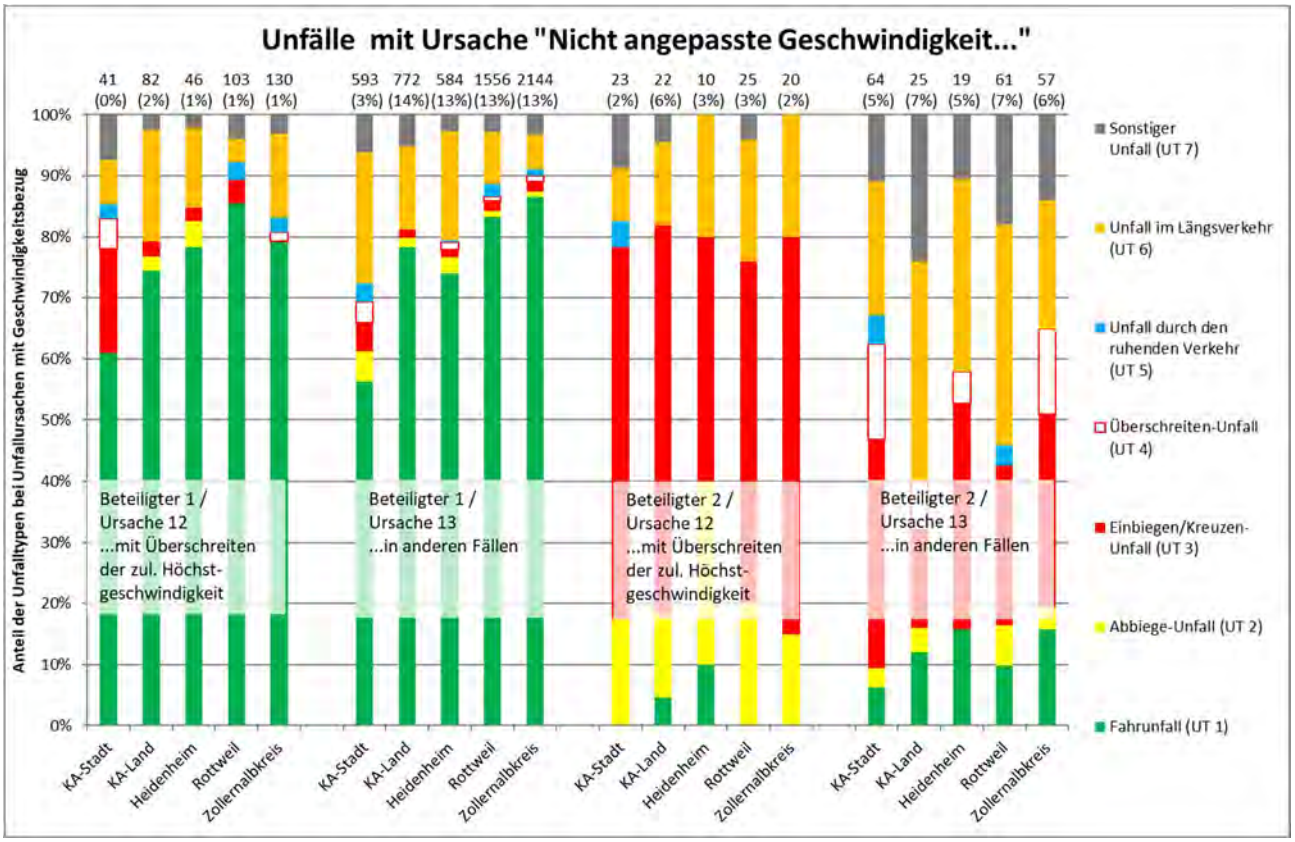


Abbildung 5:
Anteile der Unfalltypen je Konstellation aus Beteiligten und Ursache; Datenbasis Außerortsunfälle der jeweiligen Gebietskörperschaften, 2012-2016 (Karlsruhe), 2010-2018 (übrige Landkreise)

Abbildung 5 zeigt die Verteilung der Ursachen 12 und 13 bei den Beteiligten 1 und 2 auf die sieben Unfalltypen in den angegebenen Stadt- und Landkreisen in Baden-Württemberg. Hieraus wird deutlich, dass bei den Beteiligten 1 die geschwindigkeitsbezogenen Ursachen zu 75 % bis 80 % im Zusammenhang mit Fahrunfällen stehen, weitere 15 % bis 20 % mit Unfällen im Längsverkehr. Diese Verteilungen stimmen bei den Ursachen 12 und 13 sehr stark überein. Unterscheidungen über die Stadt- und Landkreise zeigen sich vor allem darin, dass im Stadtkreis Karlsruhe der Anteil der Fahrunfälle mit ca. 60 % deutlich geringer ist als in den Landkreisen.

Die Verteilung auf die Unfalltypen unterscheidet sich demgegenüber bei den geschwindigkeitsbezogenen Ursachen bei den Beteiligten 2 deutlich, allerdings auch zwischen den beiden Ursachen 12 und 13. So ist die Ursache 12 bei Beteiligten 2 zu ca. 15 % bei Abbiege- und ca. 65 % bei Einbiegen-/Kreuzen-Unfällen zu verzeichnen, weitere ca. 15 % bei Längsverkehrsunfällen. Bei Ursache 13 ergibt sich ein indifferenteres Bild: Der Anteil der Abbiegeunfälle liegt deutlich niedrige – neben 10 % bis 20 % bei den sonstigen Unfällen verteilen sich die Unfalltypen etwa gleichmäßig auf Einbiegen-/Kreuzen-Unfälle und Unfälle im Längsverkehr. Analog zu den Unfalltypen verlaufen auch die Anteile für die Charakteristik der Unfallstelle: diese weist entsprechend über 80 % der Kennzeichnung mit Ursache 12 bei den Beteiligten 2 im Bereich von Kreuzungen und Einmündungen aus.

Neben den erkennbaren systematischen Unterschieden in den Zuordnungen der geschwindigkeitsbezogenen Ursachen je nach Art der Unfallbeteiligung ergibt sich aus dem Datensatz auch, dass sich die Ursachen je nach Unfallbeteiligung und Örtlichkeit stark unterscheiden. Filtert man aus den Detaildaten die Bereiche mit Charakteristik Kreuzung und Einmündung, so können zwischen 7 % und 10 % der Unfälle mit einer geschwindigkeitsbezogenen Ursache beim Unfallbeteiligten 1 in Verbindung gebracht werden. Jedoch können nur zu max. 1,5 % der Unfälle mit einer geschwindigkeitsbezogenen Ursache beim Unfallbeteiligten 2 in Bezug gesetzt werden. Auch wenn in den Unfalldaten häufig keine weitere Ursache z. B. zur Wartepflicht dokumentiert ist, so liegt die Vermutung nahe,

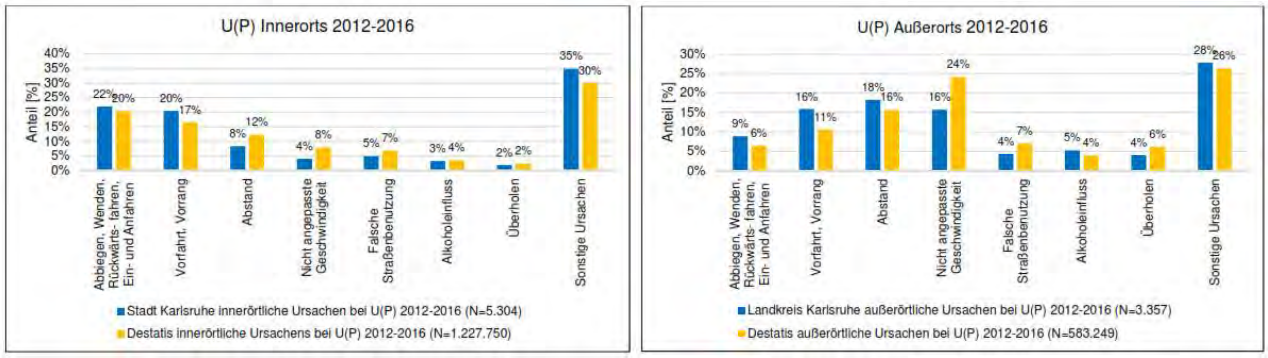


Abbildung 6:
Anteile aller Unfallursachengruppen an den Unfällen mit Personenschaden, 2012-2016;
links: Innerortsunfälle Karlsruhe Stadt/DESTATIS , rechts: Außerortsunfälle Karlsruhe-Land/DESTATIS

dass bei diesen Unfällen der Unfallbeteiligte 1 derjenige ist, der bei seinem Ab- bzw. Einbiegevorgang seiner Wartepflicht nicht nachkommt und der Unfallbeteiligte 2 wiederum derjenige ist, der von seiner Fahrlinie her überhaupt zu schnell sein kann. Vor diesem Hintergrund widersprechen diese Anteile diametral den Erfahrungen im Zusammenhang mit Knotenpunktunfällen, u. a. auch den guten Erfahrungen mit Geschwindigkeitsüberwachung in Knotenpunkten. Letztendlich ist aber auch dieser Befund durch die Möglichkeiten der Polizei vor Ort begründet: Bei manchen Fahrunfällen ist vor allem bei bestehenden Geschwindigkeitsbeschränkungen aus der Unfalllage relativ leicht der Kontrollverlust im Zusammenhang mit einer Überschreitung der V_{zul} erkennbar. Eine Geschwindigkeitsüberschreitung ist beim Beteiligten 2 bei Knotenpunktunfällen kaum zweifelsfrei ersichtlich.

Abbildung 6 zeigt den Vergleich der Anteile aller Unfallursachengruppen zwischen den beiden regionalen Detailkollektiven Karlsruhe-Stadt und Karlsruhe-Land jeweils mit den Innerorts- und Außerortsdaten von DESTATIS (2018). Hierbei ist festzustellen, dass die Anteile geschwindigkeitsbezogener Ursachen in den regionalen Kollektiven deutlich niedriger sind als deutschlandweit.

In Abbildung 7 sind die Anteile der geschwindigkeitsbezogenen Unfallursachen 12 und 13 unterschieden nach den bei den Unfällen aufgetretenen Unfalltypen für die 5 regionalen Detailkollektive aufgetragen. Dabei ist vor allem aus der Auswertung für die Ursache 13 (ohne Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit) zunächst erkennbar, dass Fahrunfälle den einzigen Unfalltyp darstellen, bei dem nennenswerte Anteile von geschwindigkeitsbezogenen Ursachen auftreten, dies jedoch auch nur außerorts. Mit Abstrichen trifft dies auch auf Längsverkehrsunfälle zu. Die Grafiken für die Ursache 12 zeigen einen ähnlichen Verlauf, jedoch ist anzumerken, dass die absoluten Prozentanteile hierbei um ca. Faktor 10 kleiner sind als bei Ursache 13. Am Unfallgeschehen insgesamt

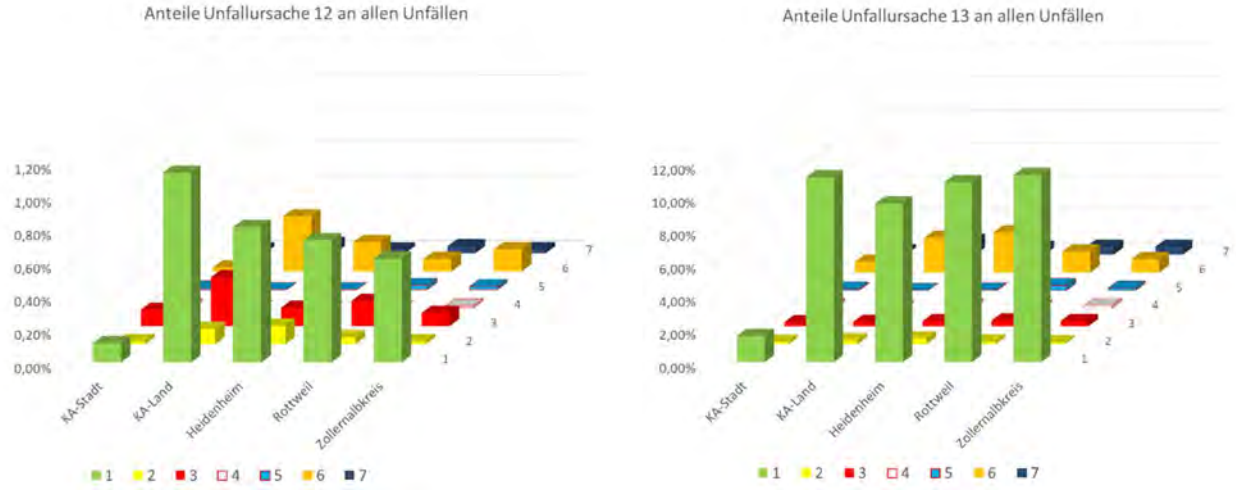


Abbildung 7:
Anteile der geschwindigkeitsbezogenen Unfallursachen 12 und 13 bezogen auf Unfalltypen

machen vor allem Unfälle mit polizeilich dokumentierter Geschwindigkeitsüberschreitung nur einen äußerst geringen Teil aus.

Abbildung 8 zeigt die Verteilung der Straßencharakteristik der Unfallstellen mit geschwindigkeitsbezogenen Ursachen jeweils unterschieden nach den Ursachen 12 und 13 sowie den beiden regionalen Detailkollektiven Karlsruhe-Stadt und Karlsruhe-Land. Jeweils etwa einem Drittel der Unfälle ist keine besondere Charakteristik zugewiesen. Bei den Innerortsunfällen entfällt der Großteil der konkret benannten Unfallcharakteristiken auf Knotenpunkte, während dies außerorts nur bei ca. 20 % Knotenpunkte zutrifft. Demgegenüber stehen hier ca. 1/3 der Unfälle in Kurven.

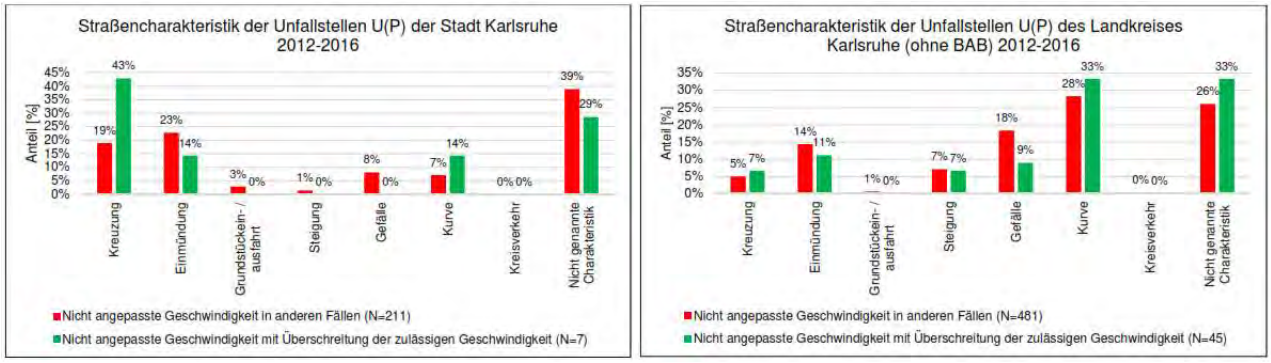


Abbildung 8:
Verteilung der Straßencharakteristik der Unfallstellen mit geschwindigkeitsbezogenen Ursachen
links: Innerortsunfälle Karlsruhe Stadt, rechts: Außerortsunfälle Karlsruhe-Land

2.5.3 Registrierte Geschwindigkeitsverstöße beim Kraftfahrbundesamt

Neben Unfallstatistiken können auch Verstöße gegen zulässige Höchstgeschwindigkeiten herangezogen werden, die jedoch nicht zwangsläufig in Bezug zu einem Unfall stehen. Diese Daten werden in Deutschland vom Kraftfahrbundesamt zusammengestellt. Insgesamt ergaben sich für das Jahr 2016 in Deutschland ca. 3,07 Mio. Ordnungswidrigkeiten im Bereich „Geschwindigkeitsverstöße“ (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2022). Dies entspricht knapp zwei Drittel aller in diesem Jahr festgestellten Ordnungswidrigkeiten. Für den Datenbestand des Jahres 2007 wird ein Anteil von 77 % an allen Eintragungen für das Delikt „Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit genannt (UNFALLFORSCHUNG DER VERSICHERER, 2011). Den Verkehrs- und Polizeibehörden der Länder ist dieser hohe Anteil bekannt (vgl. z.B. BASTIAN ET AL., 2013).

Die Verkehrsverstöße ereignen sich bei einer Rückschau bis 2010 etwa zu gleichen Teilen innerorts und außerorts, und es ist kein signifikanter Entwicklungstrend erkennbar: Die Anzahl bewegt sich im Mittel bei 2,9 Millionen pro Jahr (siehe Abbildung 9).



Abbildung 9:
Eintragungen von Verkehrsverstößen beim Kraftfahrbundesamt (eigene Darstellung auf Grundlage Statisches Bundesamt 2022)

2.6 Unfalluntersuchungen zum Einfluss von Geschwindigkeitsüberwachungen

Im Rahmen eines sicherheitstechnischen Vergleichs untersuchten ECKSTEIN und MEEWES verschiedene Bau- und Betriebsformen von Landstraßen-Knotenpunkten. Hierunter befand sich auch ein kleines Teilkollektiv von 5 unsignalisierten vierarmigen Knotenpunkten mit ortsfester Geschwindigkeitsüberwachungsanalage (OGÜ-Anlage) im Zuge der bevorrechtigten Straße. Kreuzungen dieser Betriebsform weisen im Ergebnis der Untersuchungen die niedrigsten Unfallraten auf (0,52 U/Mio. Kfz; zum Vergleich: Kreuzung 1,70 U/Mio. Kfz, Kreuzung mit LSA und Linksabbiegerschutz 1,20 U/Mio. Kfz, Kreisverkehr 0,90 U/Mio. Kfz). Bei den Unfallkostenraten (zusätzliche Bewertung der Schwere der Unfallfolgen) haben diese Knotenpunkte den zweitbesten Rang inne (29 DM/1.000 Kfz), nur Kreisverkehre schneiden hier besser ab (20 DM/1.000 Kfz; zum Vergleich: Kreuzung 103 DM/1.000 Kfz, Kreuzung mit LSA und Linksabbiegerschutz 53 DM/1.000 Kfz). Es wird hervorgehoben, dass sich eine OGÜ-Anlage auf alle Unfalltypen (v.a. durch niedrigere Geschwindigkeiten) positiv auswirkt (ECKSTEIN, MEEWES, 2002).

Im internationalen Kontext zeigt eine Untersuchung aus dem Vereinigten Königreich, dass der Einfluss von Überwachungskameras auf Unfälle mit Personenschaden im Bereich von 200 m vor der Anlage am stärksten ist und bis zu einem Abstand von 500 m immer noch ausgeprägt erkennbar war. Zum anderen wurde festgestellt, dass Unfälle aufgrund des Einflussbereichs der Anlage nicht auf andere Streckenabschnitte bzw. an den Beginn des Einflussbereichs verlagert wurden und somit insgesamt eine Reduktion des Unfallgeschehens erreicht wurde. (LIPPOLD ET AL., 2013)

Schon frühere, noch wenig spezifizierte Untersuchungen auf Fernstraßen im Großraum London hatten in Vorher-Nachher-Vergleichen durch das Aufstellen von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen eine Reduktion von Unfällen mit Todesfolge auf etwa ein Drittel des Ausgangswertes ergeben. Unfälle mit Schwerverletzten wurden um etwa 25 % und die zahlenmäßig deutlich stärker vertretenen Unfälle mit Leichtverletzten wurden immerhin um etwa 12 % reduziert (WEST, 1998).

Für Frankreich liegen ähnliche Untersuchungen für den Vorher-Nachher-Vergleich und zeitliche Abhängigkeiten des Einflusses von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen vor (ROUX, ZAMORA, 2013). Das Unfallgeschehen in den Gemeinde-Gruppen, in denen Kommunen verschiedener Größe

mit stationären Geschwindigkeitsüberwachungen klassifiziert wurden, reduzierte sich vor allem in den kleineren Kommunen: Während das Unfallgeschehen um ca. 15 % bis 25 % abnahm, sank die Zahl der Unfälle mit Getöteten um bis zu 60 %. Weiterhin konnte durch lange Beobachtungszeiträume eine Milderung dieses Abnahmeeffektes beobachtet werden. Die Autoren begründen diesen Effekt dadurch, dass Unfälle mit schweren Unfallfolgen oft aufgrund zu hoher Geschwindigkeit zustande kommen. Deswegen weist die Abnahme der Unfälle einen degressiven Verlauf auf, den die Autoren aber auch nicht abschließend beweisen können und auf weiteren Forschungsbedarf oder ggfs. erforderliche andere Technologien zur systematischen Geschwindigkeitskontrolle verweisen.

Die Untersuchung von LIPPOLD ET AL. (2012) (fünf Untersuchungsstrecken mit Geschwindigkeitsüberwachung, Vorher-Nachher-Vergleich und Maßnahmenkontrolle durch Kontrollgruppe) ergab auch, dass sich die Anzahl der Unfälle nach der Installation der ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungen reduziert hat (vgl. Abbildung 10). Hierfür wurden Unfälle der letzten drei Jahre vor der Installation und drei Jahre nach der Installation der Anlagen, mit einem Eingewöhnungszeitraum von

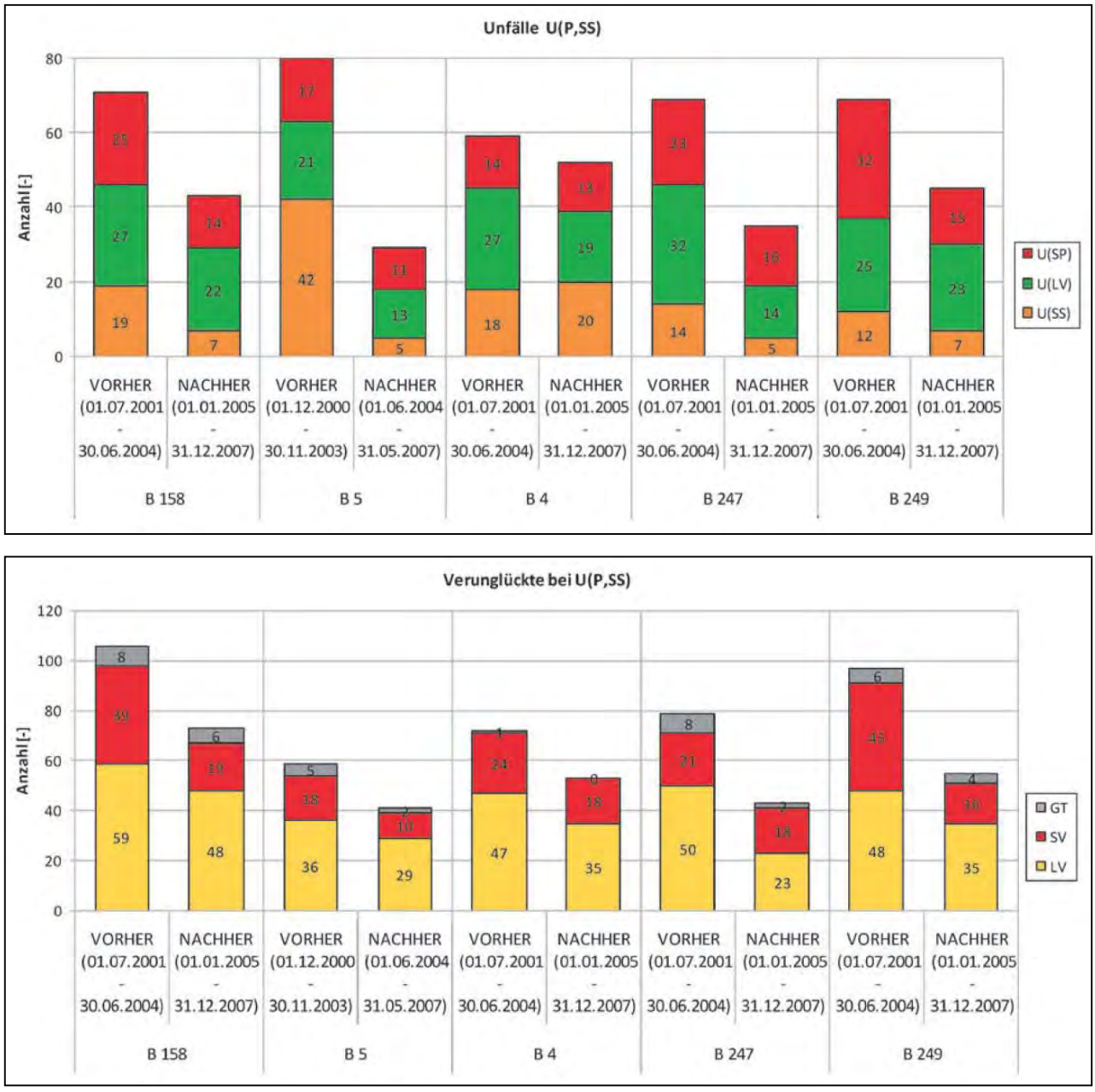


Abbildung 10:
Unfallanzahl (oben) und Verunglücktenanzahl auf OGÜ-Strecken (unten) im vorher-Nachher-Vergleich (LIPPOLD ET AL., 2012)

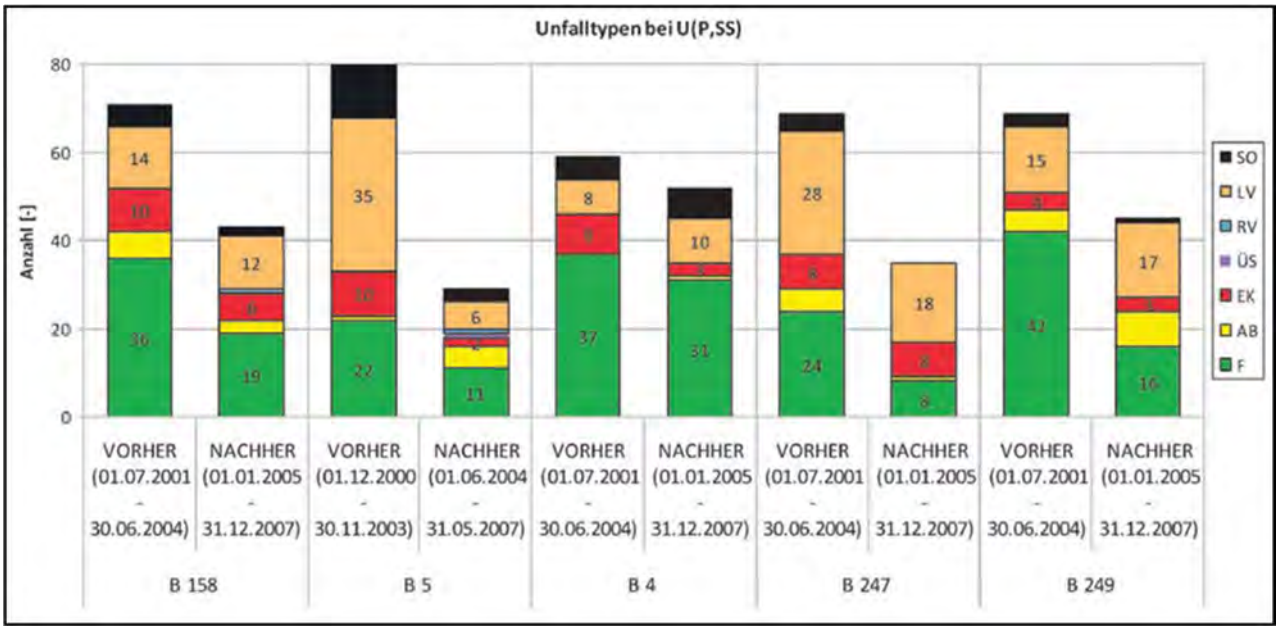


Abbildung 11:
Unfalltypen und ihre Anzahlen auf OGÜ-Strecken im Vorher-Nachher-Vergleich (LIPPOLD ET AL., 2012)

einem halben Jahr, untersucht. Dabei war festzustellen, dass sich die Unfälle mit Getöteten, Schwerverletzten und Leichtverletzten und die angepassten Unfallkostenraten reduziert haben. In der Studie dominierten Fahrunfälle (Unfalltyp 1) und Unfälle im Längsverkehr (Unfalltyp 6), was in einer hohen Anzahl von Unfällen mit Schwerverletzten und Getöteten resultierte. Auf den Untersuchungsstrecken führten hohe, nicht angepasste Geschwindigkeiten auf Strecken mit unstetigen Linienführungen häufig zu Fahrunfällen (bspw. mit Abkommen von der Fahrbahn), während auf Strecken mit stetigen Linienführungen Unfälle im Längsverkehr, vor allem durch Überholvorgänge, dominierten. Auch der Rückgang der Unfälle im Längsverkehr (vgl. Abbildung 11) im Nachherzeitraum auf fast allen Strecken wurde mit der Reduzierung der Geschwindigkeit begründet, da bspw. weniger gefährliche Überholmanöver durchgeführt wurden. Die meisten Getöteten im Nachherzeitraum waren Kraftradfahrer. Des Öfteren wurde bei diesen dann immer noch eine sehr hohe Überschreitung der V_{zul} gemessen. Dementsprechend wirkten sich diese Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen nicht positiv auf das Geschwindigkeitsverhalten und auf das Unfallgeschehen der Kraftradfahrern aus. (LIPPOLD ET AL., 2012)

In JÄHRIG (2012) wurde auch für die Unfallkostenraten ein Einflussbereich abgeleitet, die Vergleichswerte wurden dafür in 50 m-Schritten bis zu einem Abstand von 1.000 m vor und nach der Anlage berechnet. Ein Rückgang der Unfallanzahl und der Unfallschwere über den gesamten betrachteten Abschnitt (+/- 1000 m) zeigte sich. Der besonders starke Rückgang der Unfallkostenraten im Bereich zwischen 300 m und 500 m nach der ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlage lässt sich dadurch erklären, dass bei Vorhandensein von Unstetigkeitsstellen (ausgelöst durch Streckengeometrie oder Geschwindigkeitsbegrenzung z. B. an Knotenpunkten) die Anlagen ca. 300 m vorher angelegt worden sind. Daher lässt sich neben einer generellen positiven Auswirkung auf die Verkehrssicherheit über einen längeren Bereich konstatieren, dass diese aber besonders an denjenigen Entfernungen sichtbar wird, die im VORHER-Zeitraum durch ein hohes Unfallrisiko aufgefallen sind (z. B. Unstetigkeitsstellen).

2.7 Zusammenfassung der Literaturauswertung

Die Aufprallgeschwindigkeit ist bei Kollisionen der maßgebliche Faktor für die Schwere eines Verkehrsunfalls, sodass für eine Reduktion der Unfallschwere die Aufprallgeschwindigkeit – und im ersten Schritt die gefahrene Geschwindigkeit – gesenkt werden muss. Entsprechend können in

Deutschland Geschwindigkeitsbeschränkungen aufgrund verschiedenster Gründe – meist in Bezug auf bestehende oder zu erwartende Defizite in der Verkehrssicherheit – angeordnet werden. Zudem verpflichtet die StVO die Verkehrsbehörden, Maßnahmen zur Durchsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, z. B. Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen, zu nutzen.

Ergebnisse aus Untersuchungen im Umfeld von Blitzermarathons zeigen, dass einmalige bzw. jährliche Überwachungen keinen nachhaltigen Effekt auf die gefahrene Geschwindigkeit haben. Regelmäßige Überwachungen durch ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen sorgen allerdings auch bei Untersuchungen mit Vergleichsstrecken für geringere gefahrene Geschwindigkeiten. Während mobiler Geschwindigkeitsüberwachungen sinken die gefahrenen Geschwindigkeiten, die nach der Geschwindigkeitsüberwachung wieder auf ein ursprüngliches Niveau ansteigen.

Der Anteil an Unfällen mit Getöteten und geschwindigkeitsbezogener Ursache ist von ca. der Hälfte auf ein Drittel in den letzten 15 Jahren zurückgegangen (DESTATIS, 2018), ein Zusammenhang mit Geschwindigkeitsüberwachung kann nicht hergestellt werden.

Die detaillierten Ursachenbetrachtungen zeigen darüber hinaus auf, dass die Zuordnung von geschwindigkeitsbezogenen Ursachen bei der Unfallaufnahme vor allem bei Knotenpunktunfällen nur schwer möglich ist und daher offensichtlich auch nicht vorgenommen wird.

Einzelbetrachtungen von ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungen – vor allem bei linienhafter Anwendung – zeigen auch in jüngeren Untersuchungen auf der knotenpunktfreien Strecke positive Ergebnisse. Systematische Analysen der Maßnahmenwirkung von Geschwindigkeitsüberwachungen auf das Unfallgeschehen liegen aus der jüngeren Vergangenheit vor allem im Zusammenhang mit dem AOSI-Projekt (Reduktion der Unfälle mit Personenschaden und Reduktion der Unfallkostenraten) (vgl. (LIPPOLD ET AL., 2012) sowie bei JÄHRIG (2012) (Reduktion der Unfälle und Unfallschwere im Einflussbereich von 1.000 m) vor. Hierbei ist anzumerken, dass die Geschwindigkeitsüberwachungen dort linienhaft eingesetzt wurden. Da im AOSI-Projekt etliche Anlagen einen geringeren Abstand als 2 km untereinander aufwiesen, ist insbesondere auch die Übertragbarkeit der sicherheitsrelevanten Einflusslänge von +/- 1.000 m auf Einzelanlagen zu prüfen. Inwieweit die positiven Erkenntnisse auch auf die in diesem Vorhaben im Fokus stehenden Einzelanlagen übertragen werden können, ist eines der Untersuchungsziele der vorliegenden Arbeit.

3 Umfrage

3.1 Allgemeines

3.1.1 Intention und Ziel

Es liegen keine systematischen Erkenntnisse darüber vor, auf welcher Grundlage die dafür zuständigen Behörden der Gebietskörperschaften in Deutschland Standorte für Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen auswählen. Zudem variieren die handelnden und zuständigen Behörden von Bundesland zu Bundesland (siehe Kapitel 2.3). Gleichfalls ist nicht bekannt, ob hierbei Unterschiede in Bezug zu mobilen bzw. ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen bestehen.

Um belastbare Informationen zu den jeweiligen Hintergründen und Herangehensweisen zu erhalten, wurde eine fragebogenbasierte Online-Umfrage erstellt und den zuständigen Behörden der Zugang per Teilnahmelink zur Verfügung gestellt.

3.1.2 Aufbau, Inhalt und Ablauf der Umfrage

Es wurden i. d. R. Fragen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten verwendet, teilweise wurde ein Textfeld zur Nennung von „sonstigen“ Angaben zur Verfügung gestellt. In einigen Fragen waren Eingabefelder zum Eintragen von Anzahlen, Anteilen etc. als Ziffern vorgesehen.

Die Fragen und Antwortvorgaben wurden allgemeinverständlich und neutral formuliert, um Missverständnisse oder tendenziöse Angaben zu verhindern.

Der Fragebogen war entsprechend dem „Top-Down“-Prinzip aufgebaut, so dass zunächst einführende bzw. allgemeine Angaben zur Behörde etc. erbeten wurden, daran anschließend allgemeine Angaben zum Vorgehen beim Einrichten von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen und schlussendlich spezifische Fragen zu bestimmten bestehenden bzw. geplanten Anlagen. Insgesamt gliederte sich der Fragebogen in die Rubriken:

1. Angabe zur Behörde / Gebietskörperschaft
2. Angaben zur Anzahl von bestehenden und geplanten Geschwindigkeits-überwachungsanlagen
3. Hintergrund der Geschwindigkeitsüberwachung
4. Mobile Geschwindigkeitsüberwachung
5. Ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachung

Nach einem Pretest wurde per Email eine Einladung zur Umfrage mit dem Teilnahmelink an 385 Verkehrsbehörden bundesweit versendet. Hierbei wurde um Weiterleitung der Mail an ggfs. andere zuständige behördeninterne Stellen bzw. um Information bei veränderten Zuständigkeiten an den Forschungsnehmer gebeten, wovon in einigen Fällen Gebrauch gemacht wurde.

Nach Ablauf der Teilnahmefrist waren die Rückläufe quantitativ unter den Erwartungen zurückblieben. Daher wurde in bestimmten Gebieten in Südwestdeutschland mit bekannt nennenswerter Anlagendichte bei zuständigen Behörden nochmals schriftlich um Teilnahme gebeten.

Insgesamt nahmen somit schließlich 137 Behörden an der Umfrage teil. Davon waren 32 kreisfreie Städte, 68 Landkreise, 13 kreisangehörige Städte mit eigener unterer Verkehrsbehörde und 24 kreisangehörige Gemeinden bzw. Stadtbezirke mit eigenen unteren Verkehrsbehörden.

3.2 Umfrageergebnisse

3.2.1 Gebietskörperschaften und Geschwindigkeitsüberwachung

Zunächst wurde abgefragt, welche Gebietskörperschaften welche Arten von Geschwindigkeitsüberwachung betreiben. Abbildung 12 zeigt, dass etwa zwei Drittel der Gebietskörperschaften Geschwindigkeitsüberwachung betreiben. In den kleineren Gebietskörperschaften (sonstige kreisangehörige Gemeinde / Stadtbezirk mit eigener unterer Verkehrsbehörde) sind dies sogar über 90 %. Es fällt auf, dass die kleineren Gebietskörperschaften sich eher entweder auf mobile oder ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen konzentrieren, während in den großen Gebietskörperschaften eher beide Arten der Geschwindigkeitsüberwachung verbreitet sind.

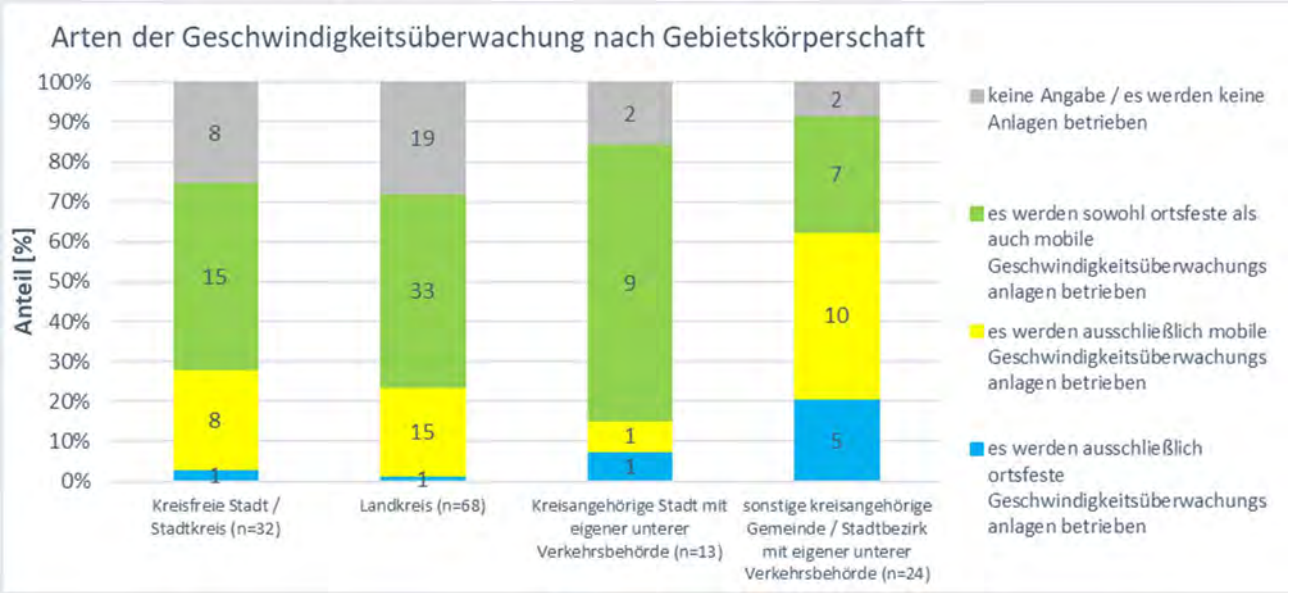


Abbildung 12:
Arten der Geschwindigkeitsüberwachung nach Gebietskörperschaft

3.2.2 Ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen

Abbildung 13 zeigt eine Übersicht über die in Stufen zusammengefassten Anzahlen der von den Gebietskörperschaften betriebenen ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen. Zum überwiegenden Teil wird die ortsfeste Überwachung der Geschwindigkeit im Außerorts-Bereich von den Landkreisen durchgeführt. Die anderen Gebietskörperschaften betreiben außerorts deutlich weniger ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen. Kreisangehörige Städte mit eigenen unteren Verkehrsbehörden bzw. sonstige kreisangehörige Gemeinden / Stadtbezirke mit eigenen unteren Verkehrsbehörden betreiben jeweils auch eher weniger Anlagen.

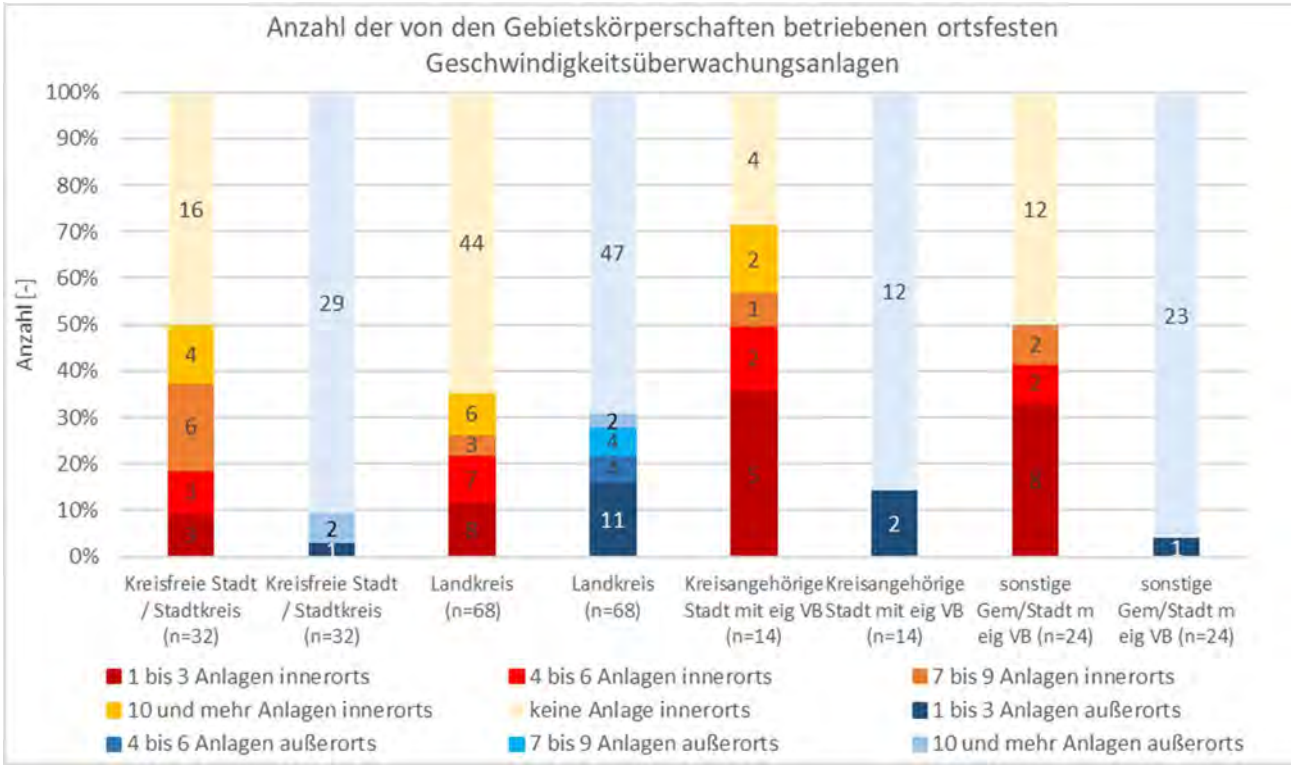


Abbildung 13:
Anzahl der von den Gebietskörperschaften betriebenen ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen

3.2.3 Mobile Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen

Die allermeisten Gebietskörperschaften, die mobile Geschwindigkeitsüberwachung durchführen, betreiben jeweils etwa ein bis drei Geräte. Vier oder mehr Geräte werden tendenziell nur von größeren Gebietskörperschaften (Landkreise und Stadtkreise bzw. kreisfreie Städte) betrieben. Größere setzen zudem die mobilen Geräte an deutlich mehr Tagen im Jahr ein (vgl. Abbildung 14). Aus Gesprächen mit den Behörden zur Evaluierung der Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen war erkennbar, dass größere Gebietskörperschaften eher spezielles Personal für einen dauerhaften Einsatz dieser Geräte besitzen. Bei kleineren Gebietskörperschaften ist hingegen die Geschwindigkeitsüberwachung häufig „eine Aufgabe von mehreren“ des dafür zuständigen Personals.

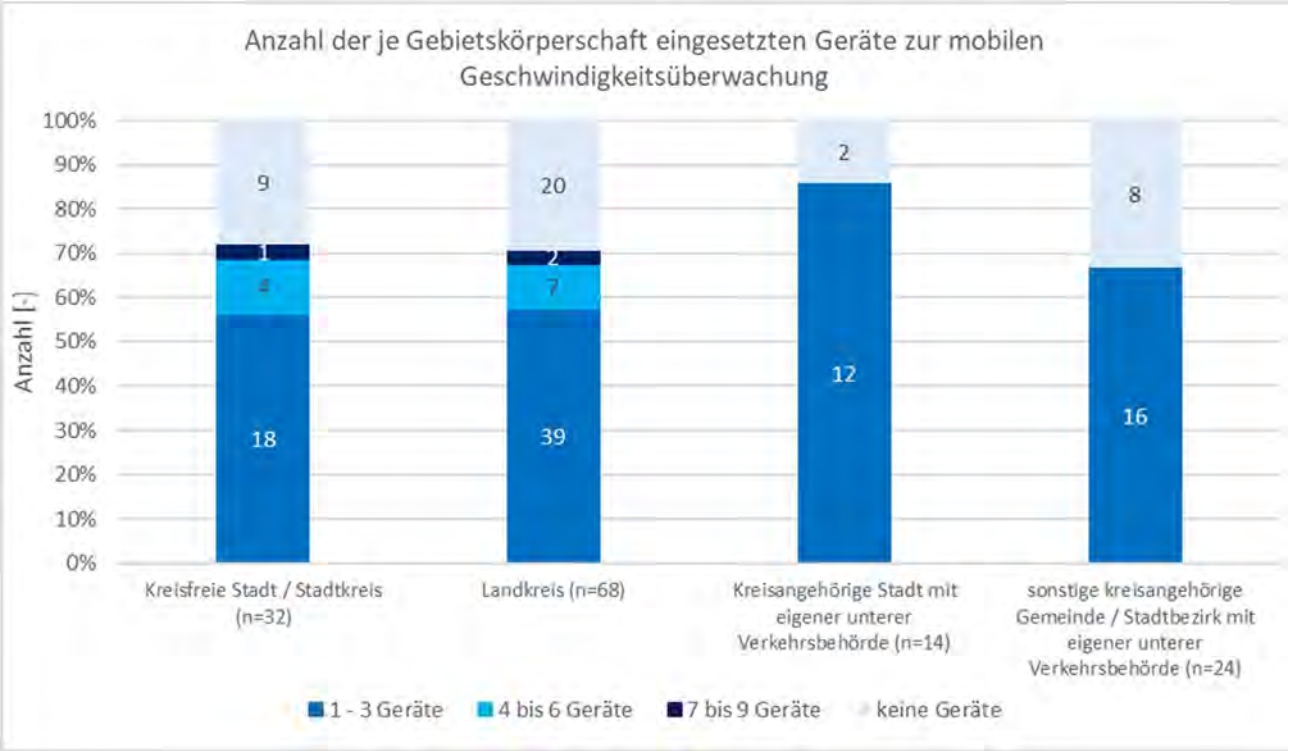


Abbildung 14:
Anzahl der je Gebietskörperschaft eingesetzten Geräte zur mobilen Geschwindigkeitsüberwachung und geschätzte durchschnittliche Einsatztage der mobilen Geräte pro Jahr

Eine Analyse des Standorts der mobilen Geschwindigkeitsmessungen zeigt, dass die mobilen Messungen hauptsächlich innerorts durchgeführt werden und nur zu einem kleineren Teil außerorts oder in Übergangsbereichen.

Die meisten mobilen Überwachungen werden innerorts durchgeführt. Außerorts werden die meisten Messungen von den Landkreisen durchgeführt. In den Übergangsbereichen (also Ortseingangs- bzw. Ausgangsbereichen) werden nur wenige mobile Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt, und wenn, dann eher von Stadtkreisen/kreisfreien Städten oder kleineren Kommunen.

3.2.4 Intentionen von Geschwindigkeitsüberwachungen

Auch die Hintergründe, die für die Anordnung von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen eine Rolle spielen bzw. für eine Entscheidung herangezogen werden, wurden im Rahmen der Umfrage erhoben, dabei waren Mehrfachnennungen möglich.

Als Hauptgründe für die Anordnung wurden von allen Gebietskörperschaften die Antwortmöglichkeiten „Vermeidung von Unfällen“ und „Sichern von Gefahrenstellen“ genannt (Abbildung 15). Es geben alle Gebietskörperschaften in jedem Fall sicherheitsrelevante Kriterien an. Die Minderung von Schadstoffemissionen ist v. a. in größeren Städten von Belang.

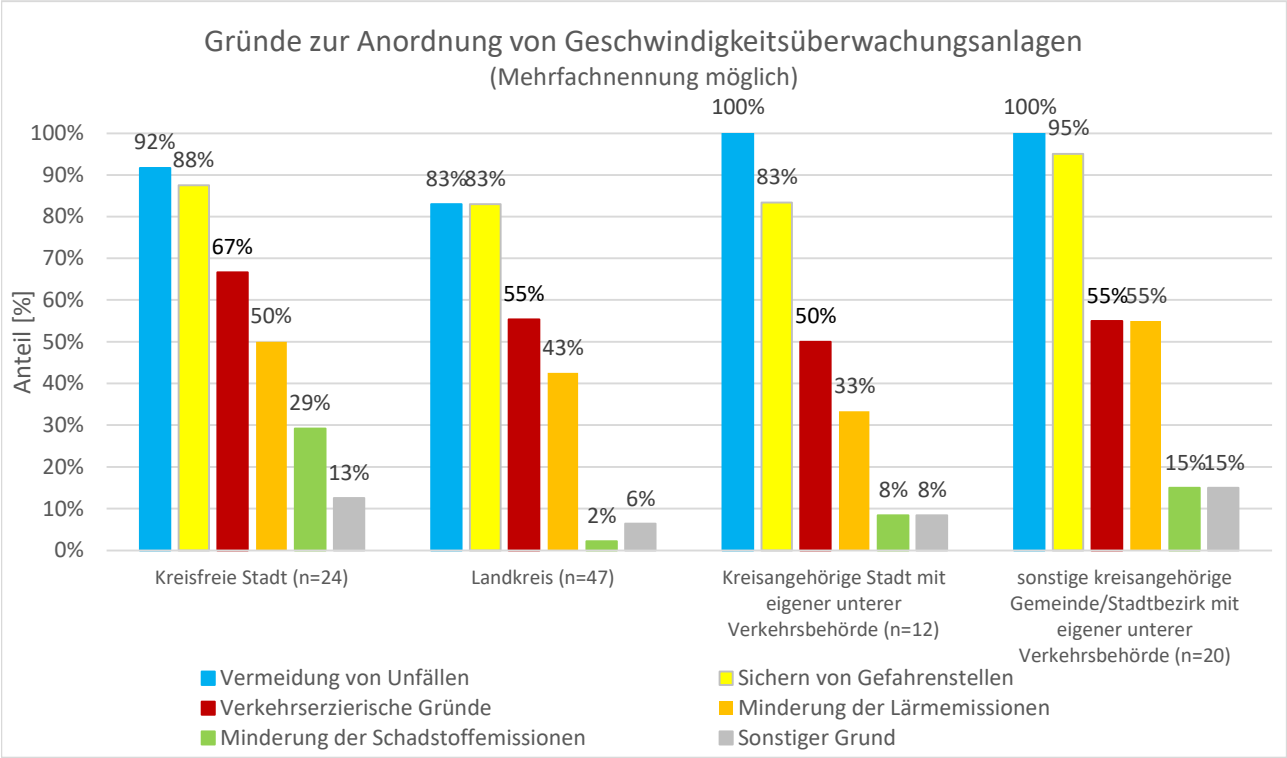


Abbildung 15:
Gründe zur Anordnung von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen

In der Gesamtbetrachtung wird auch das Thema der „Verkehrserziehung“ als wichtiger Grund in jeweils mindestens 50 % der Fälle als (Mit-)Intention zur Einrichtung von Geschwindigkeitsüberwachungen genannt.

Als „Sonstiger Grund“ wurden wenige Male „Bürgerbeschwerden“ bzw. „Anregungen von Bürgern“ benannt.

Betrachtet man die Angaben der Gebietskörperschaften, ob sie Grenzwerte oder ähnliches als Grundlage verwenden, um Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen anzuordnen, so fällt auf, dass sonstige kreisangehörige Gemeinden / Stadtbezirke mit eigenen unteren Verkehrsbehörden tendenziell oftmals keine Grenzwerte verwenden (vgl. Abbildung 16). Je größer die Gebietskörperschaft oder handelnde Behörde ist, desto eher werden (systematische bzw. begründete) Auswertungen im Vorfeld der Anordnung einer Geschwindigkeitsüberwachungsanlage angefertigt, insbesondere werden Unfälle mit der konkreten Ursache „Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit“ für die Anordnung herangezogen.

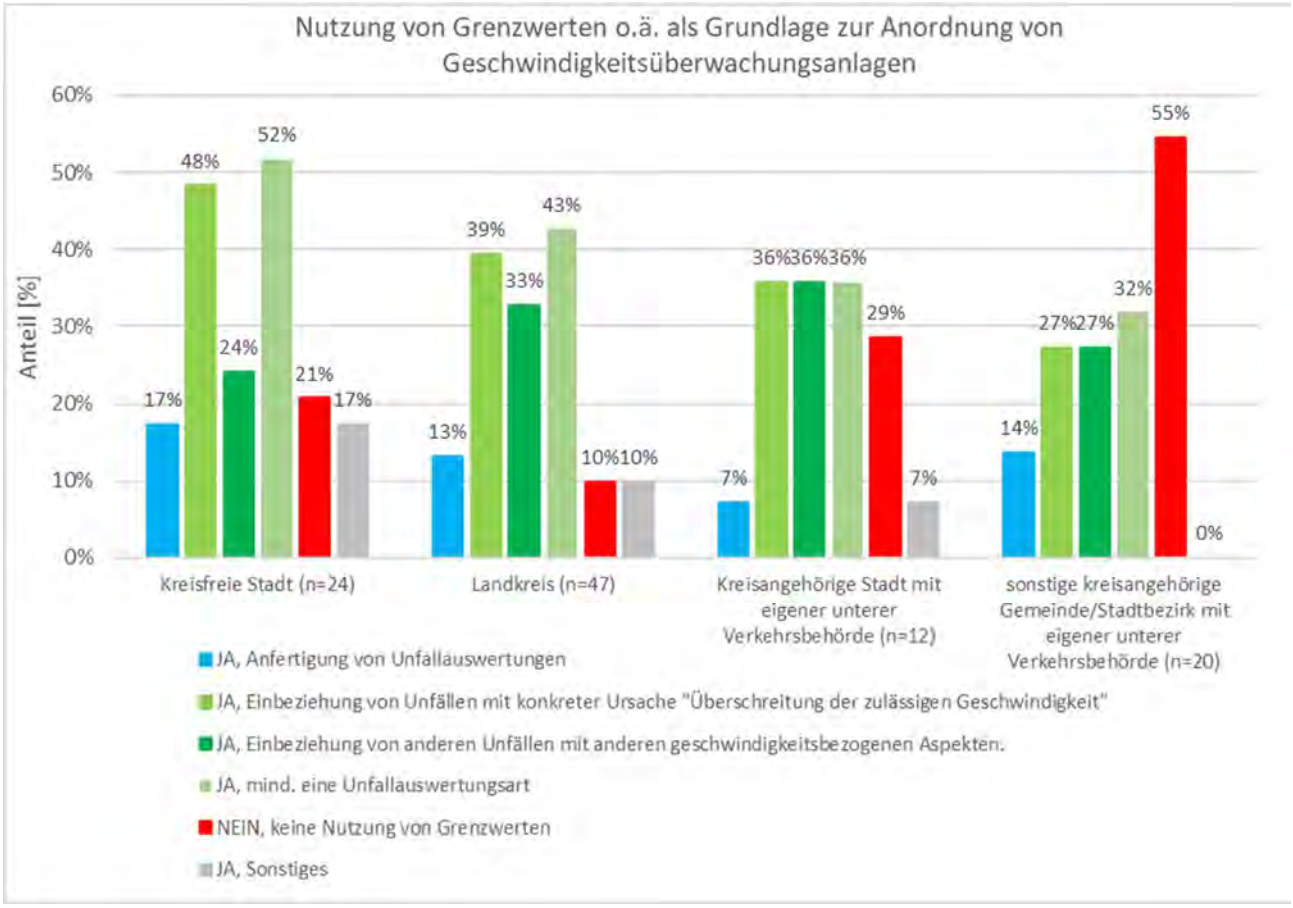


Abbildung 16:
Nutzung von Grenzwerten o.ä. als Grundlage zur Anordnung von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen (Mehrfachnennung möglich)

3.2.5 Fazit zur Umfrage

Insgesamt lässt sich feststellen, dass eine Überwachung der Geschwindigkeit zwar verbreitet, allerdings nicht von jeder Gebietskörperschaft durchgeführt wird. Die ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen außerorts werden am ehesten von Landkreisen betrieben, innerorts werden ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungen von allen Gebietskörperschaften durchgeführt. Die mobilen Messungen werden größtenteils im innerorts-Bereich durchgeführt. Außerorts werden mobile Messungen hauptsächlich von Landkreisen durchgeführt.

Sämtlich wurde zumindest als (Mit-)Intention für die Anordnung von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen die Unfallvermeidung und das Sichern von Gefahrenstellen genannt. Die Einbeziehung tatsächlicher Ergebnisse von Unfallauswertungen bzw. von Grenzwerten wird maximal von etwa der Hälfte der Behörden vorgenommen (Stadtkreise). Die Anwendung solcher Werte nimmt bei kleineren Gebietskörperschaften bis zu lediglich etwa einem Drittel ab.

4 Forschungsmethoden

4.1 Auswahl zu erhebender Geschwindigkeitsüberwachungen

Zur Evaluierung der Geschwindigkeitsüberwachungen wurden drei Teilkollektive gebildet: bestehende ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen (oGÜ), geplante/neue Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen (nGÜ) und mobile Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen (mGÜ). Für alle Teilkollektive wurde eine gleichmäßige Verteilung auf Anlagen innerorts bzw. außerorts sowie nach Strecke und Knoten angestrebt. Wegen der nicht bei allen Anlagentypen gegebenen Auswahlmöglichkeiten von Anlagen konnten einige Kombinationen nur mit wenigen Anlagen bzw. gar nicht besetzt werden.

Insgesamt ist die folgende Zuordnung der Anzahl Stellen und Erhebungshäufigkeiten vorgesehen:

- 30 ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen mit je einer Messung,
- 9 neue Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen mit je drei Messungen und
- 20 mobile Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen mit je drei Messungen.

Bei den neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen wurde jeweils eine Messung vor der Installation der Anlage durchgeführt. Ca. zwei bis drei Wochen nach dem Aufbau der Anlagen wurde eine erste Nachher-Messung durchgeführt sowie mit größerem zeitlichen Abstand (ca. 4-8 Wochen) eine zweite Nachher-Messung, um mögliche Eingewöhnungseffekte abzubilden.

Bei den mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen wurden jeweils zwei Messungen durchgeführt, in deren Messzeitraum eine Überwachung seitens der Ordnungsbehörden durchgeführt wird (i. d. R. drei Stunden). Die dritte Messung wurde ohne begleitende Überwachung durchgeführt, um eine über den ganzen Messtag unbeeinflusste Messung zu erhalten. Wegen Unwägbarkeiten in den Absprachen fand an drei Stellen nur eine Messung parallel zu einer Überwachung statt. Die Reihenfolge der Messungen ist je nach Abstimmung mit den Behörden unterschiedlich, sodass auch zuerst eine Messung ohne Überwachung und anschließend die Messungen mit Überwachungen durchgeführt wurden.

Die Behörden der teilnehmenden Gebietskörperschaften waren in der Umfrage gebeten worden, nähere Angaben zu bestehenden bzw. geplanten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen zu machen, die im Projekt untersucht werden können. Bei ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen war außerdem eine wesentliche Randbedingung, dass diese idealerweise innerhalb der Jahre 2013 bis 2015 aufgestellt wurde, um die vorhandenen Unfalldaten (i. d. R. von 2010 bis 2018/19 für methodisch korrekte Vorher-/Nachher-Vergleiche nutzen zu können. Wegen relativ geringen Rücklaufs entsprechend dieser Kriterien erfolgte eine Konzentration der Suche auf Behörden, mit denen bereits Kontakt im Zusammenhang mit Erhebungsstellen bestand.

Von allen untersuchten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen wurden die Behörden bei ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen nach dem Aufbaudatum und bei mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen nach der ersten Überwachung an der entsprechenden Stelle befragt. Zusätzlich wurden Informationen über das verwendete Gerät (Ergebnisse siehe Kapitel 2.4.2), die Häufigkeit der Überwachungen bei mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen und die Gründe, wieso dort mit mobilen oder ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen Überwachungen durchgeführt werden, ermittelt.

4.2 Methoden zur Unfallanalyse

4.2.1 Grundsätzliche methodische Hinweise

Die Unfallanalyse basiert auf den polizeilichen Verkehrsunfallanzeigen. Im Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen (M Uko) (2012) wird das Vorgehen zum Erkennen, Analysieren und Beheben von Unfallhäufungen beschrieben. Verkehrsunfälle werden u. a. nach der Unfallkategorie, dem Unfalltyp und der Unfallart klassifiziert. Mit pauschalen oder angepassten Unfallkostensätzen wird die Schwere der Unfälle berücksichtigt. Zudem werden Unfallkennziffern bspw. in Form der Unfallraten (UR), Unfalldichten (UD), Unfallkostenraten (UKR) oder Unfallkostendichte (UKD) berechnet.

Grundsätzlich lassen sich Wirksamkeiten von Geschwindigkeitsüberwachungen methodisch über Veränderungen im Geschwindigkeitsverhalten bzw. Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit nachweisen. Um für beide Aspekte belastbare Daten zu haben, wäre eine sehr lange Projektlaufzeit erforderlich. Nur so wäre sowohl das Geschwindigkeitsverhalten vor einer Einrichtung einerseits und andererseits der erforderliche längere zeitliche Nachlauf für die Unfallerhebung an den Stellen gleichermaßen möglich. Im vorliegenden Projektdesign wird vor allem hinsichtlich der Laufzeit deutlich, dass die Wirksamkeiten der verschiedenen Anlagentypen über unterschiedliche Analysen zu belegen sind. Aus der nachfolgenden Matrix ist erkennbar, dass für jeden der Anlagentyp mindestens eine der Vorher-/Nachher-Vergleichsgrößen nicht (rot) oder nur stark eingeschränkt (orange) zur Verfügung steht. Die für eine Analyse weitgehend uneingeschränkt nutzbaren Datenquellen sind grün markiert.

Tabelle 4
Matrix für die Vorher-/Nachher-Vergleichsgrößen zur Wirksamkeitsüberprüfung

Anlagentyp	Zeitpunkt der Ersteinrichtung	Unfallgeschehen		Geschwindigkeitsverhalten		Häufigkeit der Überwachungen
		vorher	nachher	Vorher/ ohne	Nachher/ mit	
Ortsfest, bestehend	bekannt	bekannt	bekannt	Nicht bekannt	Bekannt	Bekannt (durchgängig)
Ortsfest, neu	bekannt	bekannt	Nur für kurzen Zeitraum bekannt	bekannt	bekannt	Bekannt (durchgängig)
Mobil, bestehende Messstelle	teilweise bekannt	bekannt	bekannt	(ohne Überwachung) bekannt	(mit Überwachung) bekannt	Für Erhebungszeitraum bekannt

Daher ergibt sich, dass bei den mobilen bzw. neuen Anlagen eine Auswertung mittels Vorher/Nachher-Betrachtung nur bedingt möglich ist. Stattdessen kann bei diesen Anlagen davon ausgegangen werden, dass eine dauerhafte bzw. bei mobilen Anlagen wenigstens kurzfristige Wirkung aus Änderungen des Geschwindigkeitsniveaus dargelegt werden kann.

Erkenntnisse aus den erheblich verkürzten Nachher-Zeiträumen bei neuen Anlagen können daher nur einen Hinweis geben auf zu erwartende Entwicklungen im Unfallgeschehen. Das bekannte Unfallgeschehen vor Inbetriebnahme kann ebenfalls keinen Hinweis auf die Wirksamkeit geben, hieraus sind lediglich Erkenntnisse abzuleiten, welche Auswahlkriterien für diese Anlagen angewendet werden. Daher werden diese Anlagen in der Unfallanalyse nur informell mitgeführt.

Mobile Überwachungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie zu verschiedenen, i. d. R. zumindest nicht exakt bekannten Zeitpunkten für relativ kurze Zeit aufgestellt werden. Dabei ist es nur selten möglich, aus den Unterlagen der Messstellenbetreiber einen exakten Zeitpunkt für den erstmaligen Einsatz an einer bestimmten Stelle zu ermitteln. Da auch bei mehr oder weniger regelmäßig mobil überwachten Stellen eine systematische Verbesserung über mehrere Jahre hinweg ein Indiz für ein wirksames Instrument ist, wird eine modifizierte Auswertemethode für mobile Anlagen abgeleitet. Kern ist die Ableitung eines Trends auf der Basis einer linearen Regression.

4.2.2 Klassifizierung von Unfällen

Die Unfallkategorie beschreibt die schwerste Unfallfolge, die ein am jeweiligen Unfall Beteiligter erlitten hat und wird sechs Abstufungen angegeben (siehe Anhang 1).

Die Unfalldaten aus den beteiligten Bundesländern weisen jeweils die vollständigen Daten aller Unfallkategorien auf. Für die spätere Analyse werden neben Betrachtungen über alle Unfallkategorien auch solche ausschließlich für Unfälle mit Personenschaden (Unfallkategorien 1 bis 3) vorgenommen, um gezielt die Sicherheitswirkungen auf schwerere Unfälle aufzeigen zu können.

Der Unfalltyp beschreibt die verkehrstechnische Konfliktsituation, die einem Unfall vorausgeht. In Anhang 2 ist die Kurzbeschreibung der Unfalltypen nach dem M Uko (2012) aufgeführt.

In den beteiligten Bundesländern liegen keine Daten zu den dreistelligen Unfalltypen vor, die dazu dienen könnten, die Konfliktsituation weiter zu konkretisieren.

Den Unfalltypen kommt bei der Analyse der Auswirkungen von Überwachungseinrichtungen eine besondere Rolle zu. Der vorangegangenen Analyse liegen i. d. R. bestimmte Schwerpunkte des Unfallgeschehens zugrunde, sofern Überwachungen aus Sicherheitsgründen ortsfest oder mobil durchgeführt werden. Diese beziehen sich meist auf einzelne verkehrstechnische Konflikte, bei denen die Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eine besondere Rolle spielt.

Das Unfallgeschehen wird über zehn Unfallarten weiter konkretisiert, welche die beim Unfall auftretende Kollision beschreiben (Anhang 3). Gemeinsam mit dem Unfalltyp ergeben sich vor allem beim Unfalltyp 6 weitere Erklärungsmöglichkeiten (z. B. in Verbindung mit Unfallart 2 oder 3, wodurch ein Auffahrunfall von einem Überholunfall unterschieden werden kann). Die konkreten Fahrtrichtungen der Konfliktpartner lassen sich jedoch vor allem bei Knotenpunktunfällen nicht ableiten, dies ist nur im Zusammenhang mit dreistelligen Unfalltypen bzw. aus den Unfallhergangstexten möglich.

4.2.3 Berechnung von Unfallkosten

Unfallkosten sind ein Maß für den volkswirtschaftlichen Schaden, der durch Unfälle entsteht. Sie werden als Produkt aus der Unfallanzahl und dem Unfallkostensatz gebildet; der Kostensatz gibt die Unfallschwere in Euro/Unfall wieder (M Uko, 2012).

Wenn die Verunglücktenstruktur dem durchschnittlichen Unfallgeschehen in Deutschland entspricht, kann der volkswirtschaftliche Schaden mit durchschnittlichen Unfallkostensätzen (KS_U) abgebildet werden. Diese Unfallkostensätze werden als Pauschalansätze nach der Unfallkategorie und der Örtlichkeit (BAB, Landstraße, verschiedene Innerortsstraßen) unterschieden.

Wenn jedoch die Verunglücktenstruktur in einem Kollektiv von der Struktur aller Unfälle in Deutschland abweicht, wird gemäß den Hinweisen zu Unfallkostensätzen (H Uks, 2017) die Anwendung an dieses Kollektiv angepasster Kostensätze empfohlen. Diese berücksichtigen die divergierende Unfallschwere, welche sich z. B. bei typischen Knotenpunktunfällen von der Struktur von Unfällen mit Entgegenkommenden unterscheidet.

Kostensätze nach Typ und Art gemäß H Uks (2017) basieren auf der Annahme, dass primär die Konfliktsituation (Unfalltyp) wie auch die Art der Kollision (Unfallart) die strukturellen Aspekte der Unfallschwere bestimmen.

Für die Verwendung von angepassten Unfallkostensätzen geben die H Uks (2017) Hinweise zur Kollektivgröße, die hierzu mindestens vorliegen muss. Da in diesem Vorhaben verschiedene Örtlichkeiten betrachtet werden mit einem weiten Spektrum an Unfällen, können angepasste Unfallkostensätze nicht ermittelt werden. Um jedoch die Spezifika verschiedener Unfalltyp/Unfallart-Konstellationen abzubilden, werden im Folgenden durchschnittliche Unfallkostensätze gemäß Tabelle 13, Tabelle 15, Tabelle 16 und Tabelle 17 der H Uks (2017) verwendet.

4.2.4 Absolute und relative Unfallkenngrößen

Innerhalb der der durchgeführten Sicherheitsbewertung wird durch statistische Betrachtungen ermittelt, ob und in welchem Maße die hier im Fokus stehenden Geschwindigkeitsüberwachungen Einfluss auf die Verkehrssicherheit der betroffenen Verkehrsanlagen haben. Dies kann durch absolute wie auch durch relative Unfallkenngrößen geschehen. Für reine Vorher-/Nachher-Betrachtungen sind Absolutzahlen häufig ausreichend, sofern gewährleistet ist, dass sowohl die Dauer der Vorher- und Nachherzeiträume als auch deren räumlicher Ausdehnungsbereich identisch ist.

Absolute Kenngrößen wie die Unfallanzahl oder die Unfallkosten erschweren den Vergleich zwischen verschiedenen Stellen bzw. Anlagen, da sie evtl. unterschiedliche Auswertungslängen der Unfalldaten nicht berücksichtigen und vor allem keine verkehrliche Expositionsgröße beinhalten. Auch wenn die (Vorher-/Nachher)-Wirksamkeiten verschiedener Überwachungen bzw. Stellen jeweils mit absoluten Kenngrößen ermittelt werden können, so sind mindestens zur Einordnung untereinander relevante Kenngrößen des Unfallgeschehens zu identifizieren, welche den Vergleich unterschiedlich stark frequentierter Strecken bzw. Knoten ermöglichen.

Für die Ermittlung von Unfallkenngrößen spielt es methodisch eine Rolle, ob Knotenpunkte oder Strecken analysiert werden. Sowohl bei der Berechnung von Dichten als auch von Raten wird für Knotenpunkte keine räumliche Ausdehnung in die Bezugsgröße einbezogen. In diesem Vorhaben soll die räumliche Wirkung von Geschwindigkeitsüberwachungen analysiert werden. Deswegen werden im Folgenden auch bei Knotenpunkten die Unfälle über eine größere räumliche Ausdehnung im Zuge der überwachten Straße herangezogen und auch diese Länge jeweils im Nenner einberechnet.

Die Unfalldichte (UD) bezieht die Unfallanzahl (U) auf einen Betrachtungszeitraum (t) und eine räumliche Ausdehnung (L) (Gleichung 4). Gemäß M Uko (2012) ist sie eine Kenngröße für die Unfallauffälligkeit einer Verkehrsanlage.

$$UD = \frac{U}{L \; x \; t} \; [\frac{U}{km \; x \; a}] \qquad \text{Glg. 4}$$

Mit der Unfallkostendichte (UKD) werden die durchschnittlichen volkswirtschaftlichen Kosten durch Straßenverkehrsunfälle (UK) je Betrachtungszeitraum (t) und Betrachtungslänge (L) in 1.000 EUR/(km × Jahr) beziffert (Gleichung 5).

$$UKD = \frac{UK}{L \; x \; t \; x \; 10^3} \; [\frac{10^3 \text{EUR}}{km \; x \; a}] \qquad \text{Glg. 5}$$

Eine Berechnung und Analyse von Unfallraten und Unfallkostenraten erfolgt sowohl aus Gründen der Datenverfügbarkeit als auch vor allem aus methodischen Erwägungen nicht. Raten dienen in der Regel dazu, Stellen mit unterschiedlichen Gestaltungsformen oder Verkehrsregelungen auch projektübergreifend vergleichen zu können. Da der Fokus in diesem Vorhaben auf Vorher-Nachher-

Vergleichen liegt und grundsätzlich von relativ konstanten Verkehrsmengen ausgegangen wird, tragen Raten als weiterer Parameter nur bedingt zu weiteren Erkenntnissen bei.

4.2.5 Eingrenzung von Unfällen

In aller Regel adressieren Geschwindigkeitsüberwachungen mit dem Ziel einer Sicherheitserhöhung bestimmte Unfälle, bei denen die Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit zumindest unfallfördernd wirkt und die an der betreffenden Stelle auftreten. Am häufigsten trifft dies auf Fahrunfälle sowie auf Knotenpunktunfälle zu.

Es war vorgesehen, die Wirksamkeit von Überwachungen nicht nur auf das Unfallgeschehen insgesamt zu beziehen, sondern auf spezifische Unfallkonstellationen. Daher wurde überprüft, inwieweit die Unfalldaten so gefiltert werden können, dass die Unfallkollektive möglichst zielgerichtet eingegrenzt werden könnten, ohne jedoch durch Zuordnungsfehler die Aussagekraft in Frage zu stellen. Erschwerend kommt hinzu, dass für die betrachteten Stellen keine dreistelligen Unfalltypenfestlegungen vorliegen und auch keine flächendeckenden Unfallhergangstexte, die zur Ermittlung der Befahrungskonstellationen herangezogen werden könnten. Daher stehen als Datenquelle für diesen Abgleich vor allem die Fahrtrichtungen der Unfallbeteiligten zur Verfügung.

Grundsätzlich gilt die Annahme, dass die Unfallrichtung gleich der Fahrtrichtung des Unfallbeteiligten 01 (UB01) ist. Bei Überschreiten-Unfällen, bei denen der Fußgänger als UB01 genannt ist, entspricht dagegen die Unfallrichtung der Kfz-Fahrtrichtung des Unfallbeteiligten 02 (UB02).

Datenbezogen ist die Beeinflussung durch Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen theoretisch prüfbar (siehe Abbildung 17), wenn die Unfallrichtung der Hauptüberwachungsrichtung der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage entspricht UND die Geschwindigkeitswahl des UB01 tendenziell unfall(mit)verursachend ist ODER die Unfallrichtung nicht der Hauptüberwachungsrichtung der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage entspricht UND die Geschwindigkeitswahl des UB02 tendenziell unfall(mit)verursachend ist. Beispiel für die erste Konstellation sind Fahrunfälle, für die zweite Konstellation Abbiegeunfälle, bei denen ein Geschwindigkeitsbeitrag zum Unfall i. d. R. von dem entgegenkommenden Geradeausverkehr ausgeht.

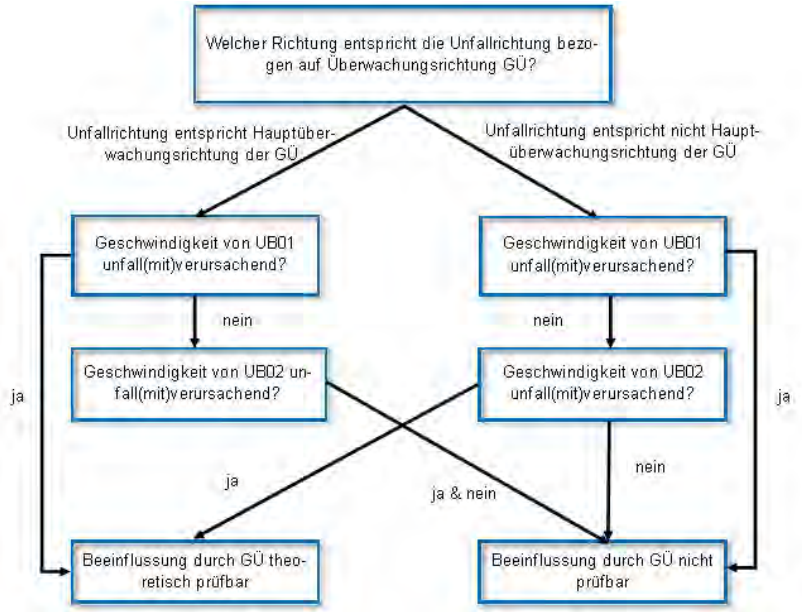


Abbildung 17:
Ablaufdiagramm, ob eine Beeinflussung von Unfällen durch GÜ möglich ist

Eine Analyse der Häufigkeit bestimmter Unfalltyp/Unfallart-Kombinationen in einem Teilkollektiv zeigte jedoch, dass insbesondere bei Einbiegen-/Kreuzen-Unfällen eine automatisierte Unfallfilterung mit zu großen Unsicherheiten bei einem nennenswerten Anteil Unfällen behaftet wäre, da die Unfallrichtungen vor allem hierbei nicht eindeutig zuordenbar wären.

Zunächst wird an den Stellen das hinsichtlich der Unfalltypen und -arten vollständige Unfallgeschehen betrachtet. Anschließend soll auf lokaler Ebene überprüft werden, ob bestimmte Typen/Arten sich durch Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen im Besonderen beeinflussen lassen.

Ein zweiter Aspekt für die Eingrenzung von Unfällen ist die relevante Fahrzeugbeteiligung. Hierzu wird davon ausgegangen, dass Unfälle, bei denen kein Kfz beteiligt ist, grundsätzlich nicht durch Geschwindigkeitsüberwachungen beeinflussbar ist. In den allermeisten der nachfolgenden Auswertungen ist dieser Filter berücksichtigt, einzig für einige Vergleichsbetrachtungen sind auch Auswertungen mit dem uneingeschränkten Unfalldatensatz durchgeführt worden.

Für die Untersuchung wird eine Streckenlänge festgelegt, die für die Auswertung der Unfälle herangezogen wird. Hierbei wird nicht jede Strecke mit der maximalen Länge von jeweils 1 km vor und nach der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage untersucht, da äußere Faktoren, z. B. kurvige Strecken oder Knotenpunkte, das Unfallgeschehen anders beeinflussen und eine Geschwindigkeitsüberwachungsanlage darauf keinen Einfluss haben kann. Im Folgenden sind die Abmessungen der Streckenlängen beschrieben:

- Maximal 1.000 m vor und nach einer Geschwindigkeitsüberwachungsanlage
- Typische Streckenlängen von ca. 400 m bis 600 m: Aus dem Polygonzug, der die Strecke abbildet, werden die ersten drei Polygonpunkte in die Auswertung mit aufgenommen. An kurvigen Strecken werden dadurch z. B. nur zwei Kurven vor und nach der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage betrachtet.
- Streckenlängen enden 50 m vor markanten Örtlichkeiten (z. B. Ortseingänge, Knotenpunkte)

4.2.6 Methodische Festlegungen zur konkreten Datenaufbereitung

Gemäß der beschriebenen Methode und der Eingrenzung der Daten erfolgt die Wirksamkeitsanalyse selbst mehrstufig:

Um Maßnahmenwirkungen vergleichen zu können, bieten sich relative Verfahren der Wirksamkeitsberechnung an. Gemäß M Uko (2012) ist hierfür die folgende Formel vorgesehen, die Unfälle vorher (UV) und Unfälle nachher (UN) in Bezug setzt. Hierbei zeigen positive Maßnahmenwirkungen (MW) eine Erhöhung der Verkehrssicherheit an, negative MW Verschlechterungen.

$$MW = \left(1 - \frac{UN}{UV}\right) * 100\ [\%] \qquad \text{Glg. 8}$$

Ein Grundproblem bei der Analyse der einzelnen Stellen in einer Vorher-/Nachher-Betrachtung ist der Umgang mit Stellen, an denen vor der Einrichtung einer Geschwindigkeitsüberwachungsanlage keine bzw. nur sehr wenige Unfälle anzutreffen waren: Zumindest auf Basis der zur Verfügung stehenden Daten ist in diesen Fällen davon auszugehen, dass kein objektiver Anlass zur Verbesserung der Verkehrssicherheit zur Entscheidung der Einrichtung geführt hat. Außerdem ist eine Vorher-Situation quasi ohne Unfälle nicht geeignet für eine statistische Auswertung gleichberechtigt mit Situationen, in denen eine mehr oder weniger ausgeprägtes Unfallgeschehen vorhanden ist. Eine gemeinsame Betrachtung von Wirksamkeiten schließt sich damit aus. Der deutlichste Einfluss im Unfallgeschehen zeigt sich im direkten Umfeld (Kernbereich), d. h. innerhalb jeweils 100 m vor bzw. nach der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage, sodass für jede Messstelle auch ein Teilkollektiv mit eben jener Ausdehnung gebildet wird. Dies beruht auf rechnerischer Logik, die prozentuale Veränderungen bei einem Ausgangswert 0 – d. h. ohne Unfälle im Vorher-Zeitraum – nicht sinnvoll abbildbar macht. Andererseits ist es aber auch inhaltlich nachvollziehbar, die Stellen nicht in die Berechnung mittlerer Wirksamkeiten einzubeziehen, die gar keine rechnerische Wirksamkeit haben können. Insbesondere ist eine Verzerrung zu erwarten, wenn die – nicht durch die Überwachung induzierte – Zunahme von Unfällen an Stellen, die zuvor keine Unfälle hatten, rechnerisch einbezogen würden.

Gleichfalls unterschiedliche Herangehensweisen erfordern die drei Kollektive der begleiteten Überwachungen, d. h. die mobilen Messstellen sowie die bestehenden und die neu errichteten ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungen: Wie beschrieben sind die Zeiträume vor und nach der Errichtung der Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen bei den stationären Anlagen gut abgrenzbar. Dies gilt prinzipiell auch für die neuen Anlagen, durch den fehlenden Nachherzeitraum ist eine Beurteilung der Wirksamkeit für die Verkehrssicherheit nicht möglich.

Bei den **mobilen Messstellen** hat sich gezeigt, dass eine tatsächlich erstmalige Nutzung einer bestimmten Stelle nur selten eindeutig bekannt ist. Es wurde ein Ansatz entwickelt, der die Entwicklung der Unfallzahlen in Abhängigkeit des Gesamtbereichs bzw. Kernbereichs und der Unfallschwere darstellt. Bei der Auswertung war allerdings festzustellen, dass die Unfallzahlen sehr gering sind. Entsprechend sind Aussagen aus den Entwicklungen nur eingeschränkt abzuleiten. Der Ansatz ist in Anhang 8 beschrieben.

4.3 Methoden der Geschwindigkeitsuntersuchung

4.3.1 Grundsätzliche methodische Hinweise

Für die Geschwindigkeitsuntersuchung wurden in der unmittelbaren Nähe der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage ein Seitenradargerät und i. d. R. jeweils vor und hinter der Anlage zwei weitere Seitenradargeräte aufgestellt. Hierfür wurden Geräte eingesetzt, die sowohl die Fahrzeuglänge – und daraus abgeleitet in der Regel die Fahrzeugart – als auch die Geschwindigkeit erfassen können.

Die Geräte wurden für den Einsatz außerorts in Leitpfosten und für den Einsatz innerorts in unauffälligere Kästen eingebaut, die i. d. R. an bestehenden Schilderpfosten oder Beleuchtungsmasten montiert wurden. Die genauen Aufstellungsorte waren von den äußeren Randbedingungen (z. B. welches Schutzgut die Geschwindigkeitsüberwachungsanlage sichert) abhängig, aber auch den Verhältnissen vor Ort.

An den Untersuchungsstellen der drei Teilkollektive wurden in unterschiedlichen zeitlichen Abständen und in unterschiedlicher Häufigkeit Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt. Grundsätzlich wurden Messungen über 24 Stunden montags bis freitags durchgeführt. Hierbei wurde der Zeitpunkt des Wechsels zwischen zwei Untersuchungsstellen über die Wochentage verschoben. Für jedes Untersuchungskollektiv wurde jede Messstelle unterschiedlich oft mit Seitenradargeräten ausgestattet:

Ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen: Da diese Anlagen bereits seit mehreren Jahren aufgestellt sind, wurde an jeder ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlage nur eine Messung über 24 Stunden durchgeführt.

Neue Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen: Mehrere Wochen vor Errichten der neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen wurde eine Messung durchgeführt. Nach zwei bis vier Wochen sowie ca. ein bis drei Monate nach dem Errichten wurde ebenfalls jeweils eine Messung durchgeführt. Dementsprechend gibt es hierbei eine Vorher- und zwei Nachher-Messungen.

Mobile Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen: Grundsätzlich wurden an Örtlichkeiten, an denen mobile Überwachungen stattfinden, drei Messungen durchgeführt. Eine Messung wurde an Tagen durchgeführt, an denen keine Überwachung durch die Behörden stattfand und auch keine in den Tagen davor bzw. danach stattgefunden hat. Zusätzlich wurden zwei Messungen durchgeführt, bei denen innerhalb der 24-stündigen Messdauer eine mobile Überwachung durch die Behörden stattfand. Hierbei wurde darauf geachtet, dass die Messgeräte mindestens zwei Stunden vor bzw. nach der mobilen Überwachung aufgestellt blieben, um einen Vergleich des Geschwindigkeitsverhaltens vor und nach der Überwachung erstellen zu können. Grundsätzlich wurden entsprechend an jeder Anlage drei Messungen – eine Messung ohne Überwachung (Ohne-Messung) und zwei Messungen mit Überwachung (Mit-Messung) – durchgeführt. Während der Mit-Messungen fand in deren Gesamtzeit nur zu einem geringen Anteil tatsächliche Überwachungen durch Behörden statt.

Zur Überprüfung der gefahrenen Geschwindigkeiten wurden nur frei fahrende Fahrzeuge in die Auswertung mit einbezogen, die eine Zeitlücke zum vorausfahrenden Fahrzeug von sieben Sekunden oder mehr aufwiesen und in Überwachungsrichtung fuhren. Der Gegenverkehr wurde nicht analysiert.

In den Auswertungen der Überschreitungsquoten nach Art der Überwachung und maßgeblichen Unterschieden der Örtlichkeiten wurden Überschreitungen ab 6 km/h als maßgeblich angesehen und ausgewiesen, da Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen aufgrund des Abzugs der Toleranz nicht bei einer entsprechend geringfügigeren Überschreitung auslösen. Die Überschreitungen ab 1 km/h wurden hierbei in der Regel als Klammerwerte ausgewiesen. In Diagrammen, die Unterschiede der Überschreitungsquoten darlegen, wurde in der Regel aus technischen Gründen die Überschreitungsquote ab 1 km/h ausgewiesen.

Die Überschreitungsquote berechnete sich folgendermaßen (Gleichung 9).

$$Überschreitungsquote = \frac{\sum Freifahrende\ mit\ Geschwindigkei\quad überschreitungen \geq 7km/h}{\sum Freifahrend}\ [\%] \qquad \text{Glg. 9}$$

4.3.2 Überschreitungshäufigkeit an Überwachungsstellen

Zur Überprüfung der Wirksamkeit von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen wurden die Überschreitungsquoten an der Überwachungsanlage ermittelt. Hierzu wurden sowohl die ortsfesten, neuen und mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen getrennt betrachtet und in die Kollektivausprägungen (außerorts-Knotenpunkt, außerorts-Strecke, innerorts-Knotenpunkt, innerorts-Strecke) eingeteilt.

Für ortsfeste Überwachungen wurden die Überschreitungsquoten entsprechend der Kollektivausprägungen aggregiert und ein Mittelwert gebildet. Bei den neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen wurden ebenfalls die Überschreitungsquoten entsprechend der Kollektivausprägungen aggregiert. Dies erfolgte für jede der drei Messungen separat.

Analog zu den neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen wurden die Überschreitungsquoten auch an mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen gebildet. Da die mobilen Überwachungen i. d. R. ca. drei Stunden während eines 24 Stunden Messzeitraums stattfanden, wurden die drei Messung zusätzlich in verschiedene Zeitscheiben unterteilt: An Tagen mit mobiler Überwachung wurden die Überschreitungsquoten vor, während und nach der Überwachung separat berechnet. An Tagen ohne mobile Überwachung wurde der ganze Tag aggregiert und zusätzlich wurden zwei zusätzliche Zeiträume aggregiert: Zum einen wurde ein Zeitraum aus dem Tag ohne Überwachung gebildet, der mit den Zeiträumen mobiler Überwachung an Tagen mit Überwachung übereinstimmte; zum anderen wurde ein Zeitraum gebildet, der nicht mit den Zeiträumen mobiler Überwachung an Tagen mit Überwachung übereinstimmte.

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Geschwindigkeitsanlagen wurde für jede Art der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage (mobil, neu und ortsfest) betrachtet, in welchem Maße die zulässige Höchstgeschwindigkeit an der Anlage eingehalten wurde. Zudem fand eine Überprüfung statt, ob die Höhe der zulässigen Höchstgeschwindigkeit einen Einfluss auf die Überschreitungsquoten hatte und ob bei mobilen Überwachungen die Häufigkeit der Überwachungen eine Rolle spielte.

Mit Hilfe von Summenlinien wurden die gefahrenen Geschwindigkeiten an den Überwachungsanlagen abgebildet. Durch das Einteilen in verschiedene Kollektive, z. B. außerorts Knotenpunkt, innerorts Knotenpunkt, außerorts Strecke, innerorts Strecke, Strecke mit V_{zul} = 30 km/h etc., wurden verschiedene Zusammenhänge untersucht.

4.3.3 Geschwindigkeitsverhalten und Überschreitungshäufigkeit im Streckenverlauf

Das Untersuchungsdesign sah mehrere Messgeräte räumlich vor und nach der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage vor, sodass die Quantile der Geschwindigkeiten und die Überschreitungsquoten dem Streckenzug zugeordnet werden können. An jeder Anlage wurde ein Schutzbereich definiert, der im Fokus der Geschwindigkeitsüberwachung steht. Dadurch wurde die Wirksamkeit der Anlagen auf das Umfeld ermittelt.

Der Schutzbereich wurde für jede Stelle individuell festgelegt. Grundsätzlich wurde der Schutzbereich an Knotenpunkten mit einer Ausdehnung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit in Metern vor und hinter dem Knotenpunktmittelpunkt festgelegt. Bei außerorts-Knotenpunkten mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h wurde der Schutzbereich entsprechend von 70 m vor bis 70 m nach dem Knotenpunkt angesetzt. Im Kollektiv der Strecken erstreckte sich der Schutzbereich grundsätzlich vom Beginn bis zum Ende der überwachten zulässigen Höchstgeschwindigkeit.

Innerhalb des Schutzbereichs wurde die mittlere Überschreitungsquote der Messgeräte ermittelt. Dabei kam es aufgrund des Untersuchungsdesigns zu einer unterschiedlichen Zahl an Messgeräten innerhalb des aggregierten Schutzbereichs. In Streckenbereichen kamen mehr Messgeräte als in Knotenpunktbereichen zum Einsatz.

Die so ermittelten Überschreitungsquoten wurden hinsichtlich der Position der Überwachungsstelle – nicht alle Überwachungsanlagen befanden sich innerhalb des Schutzbereichs –, der Länge des Schutzbereichs und der Art des Schutzbereichs analysiert. Die Art des Schutzbereichs im Kollektiv der Strecken beschreibt die unterschiedlichen Änderungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten vor bzw. hinter dem eigentlichen Schutzbereich.

Ein Abbilden des Geschwindigkeitsverlaufs bzw. Verlaufs der Überschreitungen entlang der Messgeräte zeigte sich als nicht zielführend, da die Geräte aufgrund örtlicher Randbedingungen unterschiedlich weit auseinander standen. Entsprechend war die Auflösung des Geschwindigkeitsverlaufs nicht kleinteilig genug, um z. B. das Geschwindigkeitsverhalten im Bereich des Absenkens der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, hinreichend abzubilden und entsprechend Aussagen zu treffen.

Die Auswirkungen der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage auf die nähere Umgebung werden mit Diagrammen wie z. B. Abbildung 18 dargestellt. Auf der Abszisse ist die Strecke in Metern abgebildet, wobei der Nullpunkt den Ort der Überwachungsanlage darstellt – entsprechend fahren Fahrzeuge in Überwachungsrichtung von links nach rechts. Auf der Ordinate ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h und gleichzeitig die Überschreitungsquote in Prozent dargestellt. Die quer durch die Abbildung verlaufende blaue Linie stellt den Verlauf der zulässigen Höchstgeschwindigkeit dar, während die vertikalen orangenen gestrichelten Linien den Schutzbereich darstellen.

Jede farbige Säule stellt eine stilisierte Form eines Box-Plots dar, wobei der farbige Bereich das 25 %- bis zum 75 %-Quantil darstellt. Die darüber liegenden Rauten stellen das 95 % Quantil dar. Überlagert sind mit einem roten Punkt mit den gleichen Skalierungsstufen die Überschreitungsquoten (ab 1 km/h) an den einzelnen Messgeräten in Prozent angegeben. Die in Rot-, Gelb- und Grüntönen markierten Box-Plot-Darstellungen markieren immer Messstellen räumlich vor der Überwachungsstelle, Blau bis Violett-Töne Messstellen nach der Überwachungsposition. Für die Ausweisung der maßgeblichen Geschwindigkeitsverteilungen bzw. der Überschreitungsquoten einer Überwachungsstelle wird derjenige Messpunkt der beiden nächstliegenden (dunkelgrün bzw. hellblau) ausgewertet, der räumlich näher an der Überwachung liegt bzw. bei dem z. B. anhand des geringeren Geschwindigkeitsniveaus deutlich wird, dass dieser als markant für eine gezielte Reduzierung der Fahrgeschwindigkeiten durch die Verkehrsteilnehmer gelten kann.

In der beispielhaften Abbildung 18 ist zu erkennen, dass die zulässige Höchstgeschwindigkeit 300 m vor der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage von 100 km/h auf 50 km/h reduziert wird und sich bis 1000 m nach der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage nicht mehr ändert. Es handelt sich hierbei um eine überwachte Strecke, sodass sich der Schutzbereich von -300 m bis +1000 m erstreckt. Würde ein Knotenpunkt überwacht werden, würde der Schutzbereich die Ausmaße des Knotenpunkts abbilden. An der Überwachungsanlage (bei 0 m) ist zu erkennen, dass sich die Box-Plot-Darstellungen (hellgrün und grün) deutlich unterhalb der zulässigen Höchstgeschwindigkeit befinden und auch das 95 %-Quantil darunterliegt. Entsprechend sind die Überschreitungsquoten (rote Punkte) bei diesen sehr niedrig. Davor bzw. dahinter steigt das Niveau der Geschwindigkeitsverteilung und entsprechend die Überschreitungsquoten an. Am letzten Messpunkt ist die Überschreitungsquote wieder sehr niedrig, was an diesem Beispiel lokal durch eine Zufahrt zu einem Supermarkt-Parkplatz erklärbar ist. Entsprechende Darstellungen für alle Erhebungsstellen enthalten die Steckbriefe im Anhang.

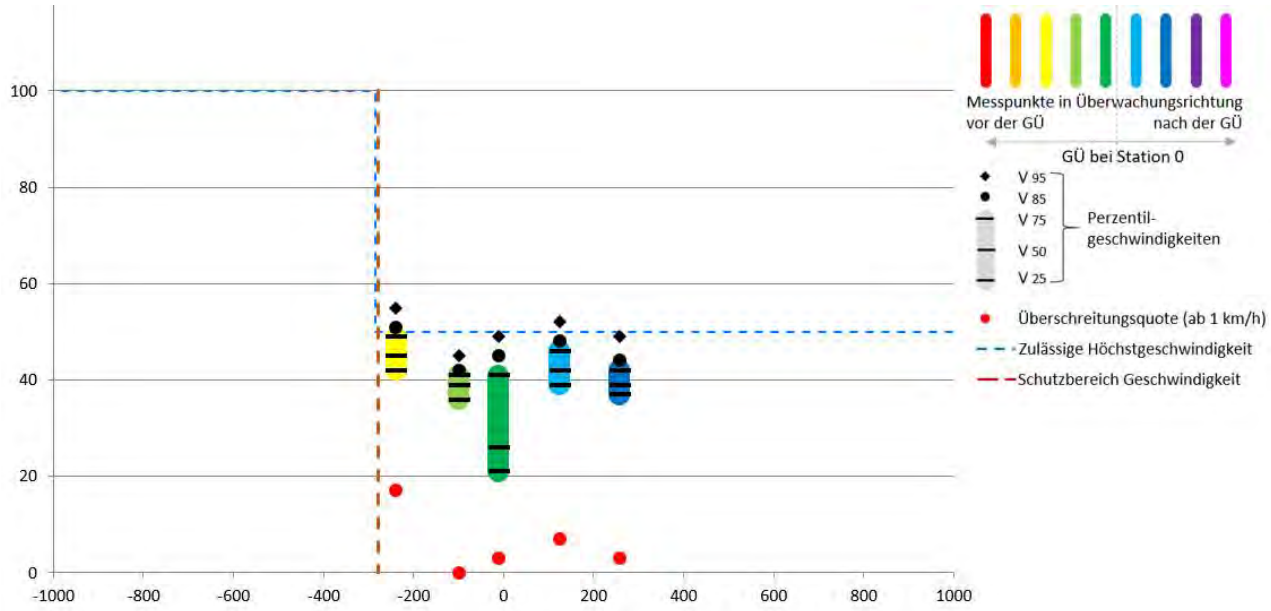


Abbildung 18:
Beispielhafte Darstellung des Geschwindigkeitsverhaltens und der Überschreitungsquoten

5 Wirksamkeitsbetrachtung

5.1 Ergebnisse der Unfallanalyse

5.1.1 Relative Wirksamkeitsbetrachtung

Wirksamkeit von ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen

Gemäß den oben angeführten methodischen Festlegungen sind in Abbildung 19 die Wirksamkeiten aller **innerörtlichen** ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungen sowie die angeführten Mittellungen unter Bezugnahme auf die Personenschadenunfälle aufgetragen. Die Stellen sind hierbei nach den wesentlichen örtlichen Unterscheidungsmerkmalen (Strecke, Knoten) unterteilt und innerhalb dieser Gruppen jeweils nach der Vorher-Anzahl U(P) im Kernbereich (100 m vor und nach der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage (siehe Kapitel 4.2.6) absteigend sortiert. Den einzelnen Überwachungen ist eine eindeutige Identifikationsnummer zugeordnet. Zusätzlich wird die Anzahl der Unfälle/Jahr im Vorher- und Nachherzeitraum jeweils für das gesamte Umfeld (bis zu 1.000 m vor und nach der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage, siehe Kapitel 4.2.5) (VG: Unfälle im Vorherzeitraum im gesamten Umfeld; NG: Unfälle im Nachherzeitraum im gesamten Umfeld) sowie den Kernbereich (VK: Unfälle im Vorherzeitraum im Kernbereich; NK: Unfälle im Nachherzeitraum im Kernbereich) beschrieben.

Da als maßgebliche Größe zur Erhöhung der Verkehrssicherheit eine Vermeidung bzw. Reduktion der Unfälle mit schweren Unfallfolgen angestrebt wird, fokussieren sich die nachfolgenden Auswertungen der Wirksamkeit (Vorher/Nachher) auf Unfälle mit Personenschäden. Auch werden in den statistischen Auswertungen über Anlagentypen nur solche Stellen einbezogen, die im Vorher-Zeitraum Unfälle mit Personenschaden aufweisen.

Für jede Geschwindigkeitsüberwachungsanlage werden Medianwerte und arithmetische Mittelwerte ausgewiesen, um die Wirksamkeit über verschiedene Überwachungstypen und weitere Systematiken (z. B. Strecke, Knotenpunkt) zu untersuchen. Große Unterschiede bei den Vorher-/Nachher-Analysen und geringe Unfallzahlen lassen eine Eingrenzung auf lediglich einen dieser Werte nicht zu. Daher werden Stellen, die im Kernbereich des Überwachungsstandortes im Vorher-Zeitraum Personenschadensunfälle aufweisen, anders behandelt: es werden für diese ortsfesten Überwachungsanlagen Mediane und Mittelwerte der prozentualen Veränderungen von Unfällen mit Personenschaden (U(P)) erstellt. Die Entwicklungen an den Stellen ohne U(P) im Vorherzeitraum (Kernbereich) werden informell mitgeführt.

Zu jeder Überwachungsstelle gehören zwei horizontale Balken: die oberen dunklen Balken zeigen jeweils die Veränderungen in den U(P) für das gesamte Umfeld um die Überwachungsstelle auf; die helleren die Veränderungen im Kernbereich. Bei Überwachungsstellen, die im Kernbereich keine Vorher-Unfälle(P) aufweisen, kann unter der Zielrichtung dieses Vorhabens nicht sinnvoll eine Wirksamkeit der Überwachung berechnet werden. Daher werden diese Stellen zwar in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt – erkennbar an den schraffierten Balken – gehen jedoch nicht in die Bildung der Mittelwerte und Mediane ein. Die gemittelten Wirksamkeiten der so eingegrenzten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen einer Anlagengruppe sind als Mediane (MD) grün dargestellt, als Mittelwerte (MW) rötlich unmittelbar nach dem analysierten Teilkollektiv dargestellt. Die jeweils untersten Balkengruppen in jeder der Abbildungen geben jeweils die Werte über alle Überwachungen dieser Anlagengruppe wieder. Auch hierbei beziehen sich die dunkleren Balken auf den weiträumigeren Bereich, die helleren auf den Kernbereich.

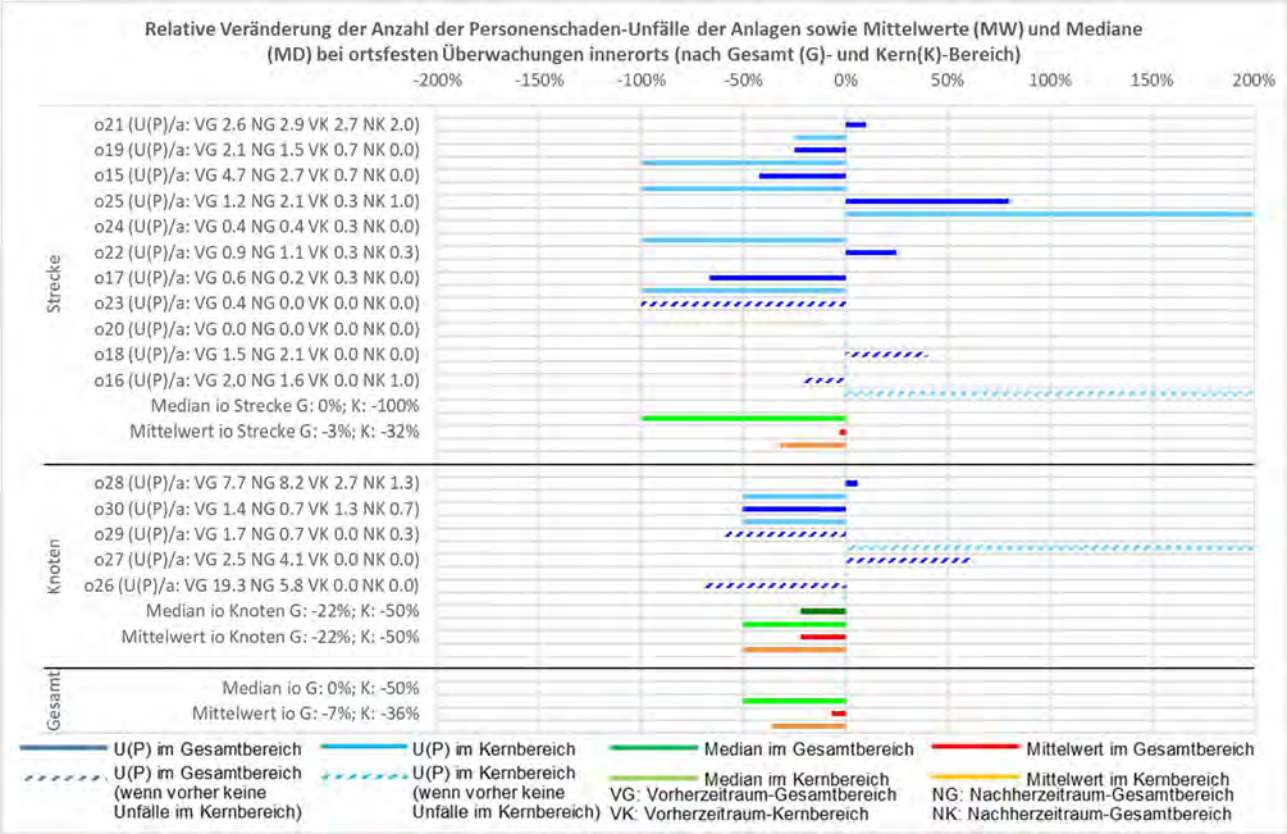


Abbildung 19:
Wirksamkeit ortsfester Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen innerorts[5]

Für alle innerörtlichen ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen mit Unfällen im Vorherzeitraum ergeben sich daraus mittlere Reduzierungen der Personenschadenunfälle von rund 36 % im Kernbereich und von ca. 7 % im Gesamtbereich. Nur an wenigen Stellen (in Abbildung 19 unschraffiert und positive Unfallveränderung) sind Erhöhungen der Unfallanzahlen festzustellen, bei denen i. d. R. ein Unfall statt null Unfälle geschah. An sieben von 16 innerörtlichen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen waren im Vorherzeitraum im Kernbereich keine Unfälle zu verzeichnen. Im Nachherzeitraum gab es von diesen sieben Kernbereichen nur in zwei Kernbereichen Unfälle mit Personenschaden.

Eine detailliertere Unterscheidung zeigt Unterschiede zwischen **innerörtlichen Strecken und Knotenpunkten**: Während im Kernbereich von Strecken eine mittlere Reduktion von 32 % und von Knotenpunkten eine mittlere Reduktion von 50 % vorliegt, ergibt sich im Gesamtbereich nur bei Knotenpunkten eine mittlere (sowohl Mittelwert als auch Median) Reduzierung von 22 %. Entsprechend ist eine positive Wirkung im Sinne der Verkehrssicherheit im Kernbereich größer als im Gesamtbereich. Außerdem ist die positive Wirkung an Knotenpunkten, sowohl im Kernbereich als auch im Gesamtbereich, größer als auf Strecken.

[5] Beispiel: o21 ist die ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlage mit der Nummer 21, die dem Kollektiv „Strecke“ zugeordnet ist. In Klammern sind die normierten Werte der Unfälle mit Personenschaden pro Jahr genannt, beginnend mit 2,6 Unfällen mit Personenschaden pro Jahr im Vorherzeitraum im Gesamtbereich (VG), 2,9 U(P)/a im Nachherzeitraum im Gesamtbereich (NG) sowie im Kernbereich 2,7 U(P)/a (VK) und 2,0 U(P)/a (NK) auf. Die Berechnung beruht auf einer maximalen Länge von 2*1.000 m in der Längenausdehnung vor und nach der GÜ. Sofern weniger als 3 Jahre für die Unfallzeiträume zur Verfügung stehen bzw. die Länge des Gesamtbereichs weniger als 2.000 m beträgt, werden die Werte entsprechend hochgerechnet. Der Wert 2,6 UP/a (VG) errechnet sich somit aus 10 U(P)/3a * 1.000m/(473,65m+796,06m), die beiden letztgenannten Werte kennzeichnen die Eingrenzung des Gesamtbereichs vor und hinter der GÜ, die in den Steckbriefen dargelegt sind. Aus Platzgründen sind die Eingangswerte für U(P) nur mit einer Nachkommastelle dargestellt, die in den Balken ablesbaren relativen Veränderungen sind jedoch aus den Originalwerten berechnet.

Bei einer Unterscheidung der Ergebnisse nach zulässiger Höchstgeschwindigkeit (nicht dargestellt) zeigen sich keine systematischen Unterschiede in den Wirksamkeiten.

Bei den **außerörtlichen** ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungen stellen sich über alle Anlagenstandorte sehr unterschiedliche Wirksamkeiten sowohl im Kern- als auch im Gesamtbereich dar. Einer erkennbaren Reduzierung der Unfälle im Kernbereich stehen konstante Unfallzahlen im Gesamtbereich gegenüber (siehe Abbildung 20). Im Vergleich zu innerörtlichen Anlagen gab es nur an drei von 14 Anlagen im Vorherzeitraum im Kernbereich keine Unfälle mit Personenschaden. Auch ist festzustellen, dass sich Erhöhungen der Verkehrssicherheit im Kern und Gesamtbereich hauptsächlich an Knotenpunkten ohne und mit LSA einstellen. Aus der Überlagerung der Unfälle mit dem Streckenzug ist zu erkennen, dass sich die Sicherheitswirkung auf umliegende Knotenpunkte ohne LSA ausbreitet. Dort ist eine Reduktion der Unfälle zu verzeichnen. Unter Einbeziehung der erkennbaren planerischen Defizite zeigt sich vor allem, dass bei den Stellen mit aus der Auditierung festgestellten Defizite mit Geschwindigkeitsbezug tendenziell höhere Wirksamkeiten festzustellen sind (siehe Kapitel 0). Es liegen keine Anhaltspunkte dafür vor, dass es für die Unfallzunahme einen erklärenden Zusammenhang aus der Einrichtung der ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlage gibt. Aus keiner der untersuchten Örtlichkeiten geht hervor, dass die zulässige und überwachte Geschwindigkeit zu hoch wäre und dementsprechend zu unangemessenen Geschwindigkeiten verleiten würde. Eine mögliche Erklärung für die geringere Wirksamkeit im Gesamtbereich ist, dass im weiteren Umfeld der Überwachungen an vielen Stellen bereits Überlagerungen mit benachbarten Knotenpunkten o. ä. und deren Einflussbereich auftreten.

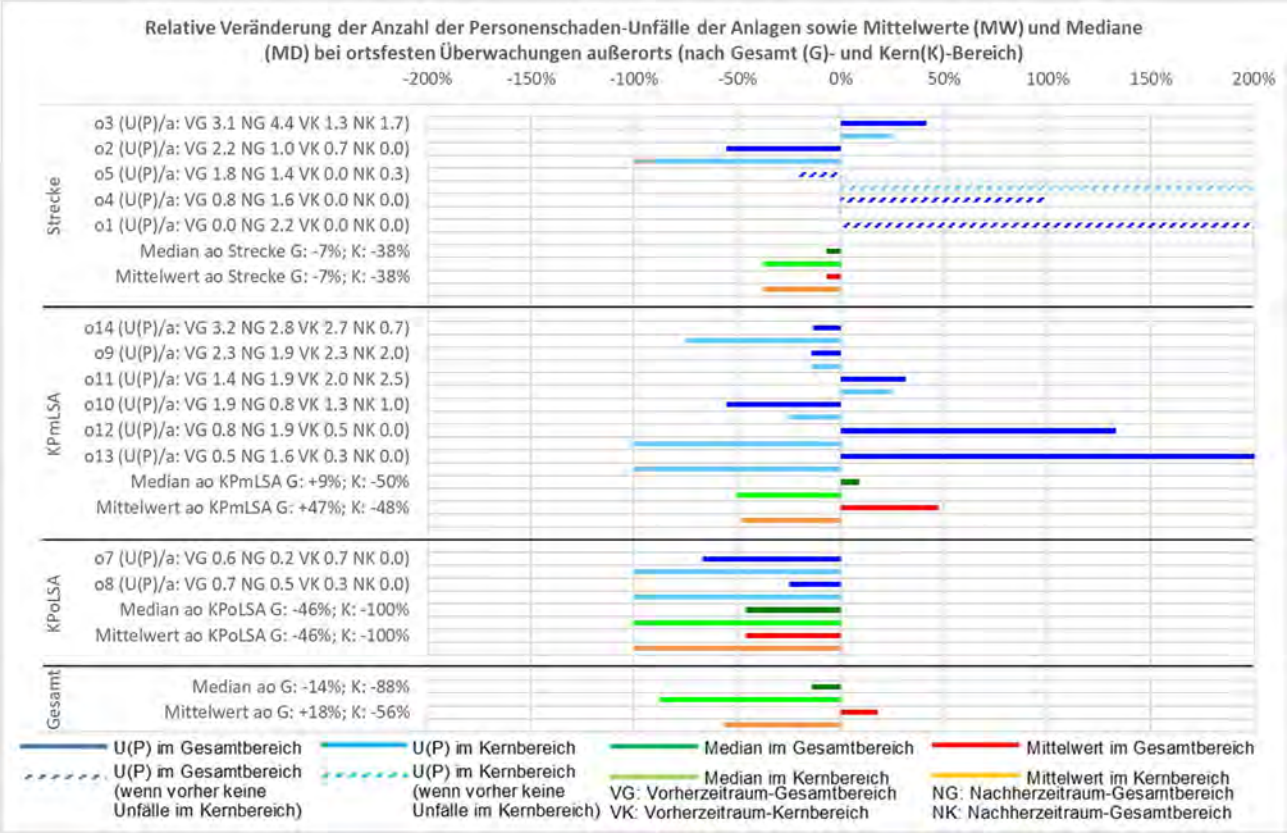


Abbildung 20:
Wirksamkeit ortsfester Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen außerorts

Die **Unterscheidung nach Knotenpunkt und Strecke** zeigt für den Außerortsbereich deutliche Unterschiede auf: Bei den Strecken ist lediglich bei einer Stelle überhaupt eine Reduzierung der Unfälle festzustellen. Währenddessen zeigen die Auswertungen der Knotenpunkte mit LSA teilweise erhebliche Unterschiede zwischen dem Kernbereich mit einer Halbierung der Unfallzahlen und dem

Gesamtbereich mit teils erheblichen Zunahmen. Die beiden ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen an Knotenpunkten ohne LSA weisen sogar im Kernbereich mit einer Reduzierung der Unfälle mit Personenschaden auf 0 eine besonders hohe Wirksamkeit auf. Auch im Gesamtbereich ist im Mittel eine Halbierung der Unfälle mit Personenschaden erkennbar.

Eine Unterscheidung der ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen nach der zulässigen Höchstgeschwindigkeit ergibt, dass Stellen mit Vzul = 60 km/h mit Reduzierungen von über 90% der Personenschadenunfälle eine deutlich höhere Wirksamkeit im Kernbereich aufweisen. Für Stellen mit 50 km/h bzw. 70 km/h ergeben sich Reduzierungen um 38 bzw. 14%. Eine Verallgemeinerung lässt sich daraus allerdings nicht ableiten, da die Ergebnisse des Teilkollektivs mit 60 km/h vor allem von drei Knotenpunkten mit LSA geprägt sind, die insgesamt eine höhere Wirksamkeit aufweisen.

Wirksamkeit von neuen Überwachungsanlagen

Aus methodischen Gründen ist eine Analyse der Veränderung im Unfallgeschehen bei den neuen Anlagen nicht möglich, da deren Errichtung innerhalb des Projektzeitraums nicht genügend Zeit für die Nachher-Phase ermöglicht. Daher soll an dieser Stelle das Vorherunfallgeschehen dargestellt werden, u. a. auch im Vergleich zum Vorher- und Nachher-Unfallgeschehen bei bestehenden ortsfesten Überwachungen.

An allen neun neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen sind im Vorherzeitraum Unfälle im Gesamtbereich zu verorten (siehe Tabelle 5). Der Mittelwert der Unfälle mit Personenschaden aller Anlagen im Gesamtbereich beträgt 0,48 Unfälle pro Jahr mit einer Standardabweichung von 0,50. Für den Kernbereich liegt der Mittelwert hingegen nur noch bei 0,16 Unfällen pro Jahr mit einer Standardabweichung von 0,25. Während es im Gesamtbereich nur an einer Stelle keine Unfälle mit Personenschaden gab, sind an zwei Stellen 1,5 bzw. 1,1 Unfälle pro Jahr mit Personenschaden zu verorten. Für den Kernbereich reduzieren sich die Zahlen an diesen Stellen jedoch auf 0,8 bzw. 0,1 Unfälle mit Personenschaden pro Jahr. Bei der Betrachtung der Stellen ist ersichtlich, dass der Unterschied von 1,1 Unfällen pro Jahr im Gesamtbereich und 0,1 Unfällen pro Jahr im Kernbereich (Messstelle 39) auf eine Einmündung außerhalb des Kernbereichs zurückzuführen ist. Die restlichen Stellen weisen zwischen 0,1 und 0,4 Unfälle pro Jahr mit Personenschaden im Gesamtbereich und null bis 0,2 Unfälle mit Personenschaden pro Jahr im Kernbereich auf.

Tabelle 5:
Vergleich der Unfallschwere von neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen

Kennziffer der Messstelle	U(P)/a		U(P,S)/a	
	Gesamtbereich	Kernbereich	Gesamtbereich	Kernbereich
31	0,3	0	1,2	0,2
32	0	0	0,3	0,1
33	0,1	0	0,2	0
34	0,2	0,1	0,2	0,1
35	1,5	0,8	2,6	1,3
37	0,2	0,1	1,3	0,8
38	0,4	0,2	1,3	0,3
39	1,1	0,1	2,5	0,1
Mittelwert	**0,48**	**0,16**	**1,20**	**0,36**
Standardabweichung	**0,50**	**0,25**	**0,90**	**0,42**

Ein Vergleich zwischen dem Vorher-Unfallgeschehen von bestehenden und neuen ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungen ist nicht möglich. Angestrebt war ein gegenseitiger Abgleich zwischen den erzielbaren Geschwindigkeitsveränderungen aus den Vorher-/Nachher-Messungen der

neuen Anlagen mit den Veränderungen im Unfallgeschehen bei den bestehenden ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen. Allerdings finden sich z. B. für die vielen neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen in Ortsdurchfahrten keine Vergleichsstellen im Bestand und die Anzahl der Unfälle im Vorher-Zeitraum ist häufig sehr gering. Entsprechend unterscheiden sich die örtlichen Randbedingungen (z. B. Knotenpunkt, Strecke, Querungsstelle oder zulässige Höchstgeschwindigkeit) und das Unfallgeschehen.

Es ist entsprechend festzustellen, dass die neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen größtenteils an nicht unfallauffälligen Stellen aufgebaut wurden. Lediglich zwei Überwachungsanlagen weisen eine nennenswerte Zahl an Unfällen mit Personenschaden auf, die sich aufgrund der ungünstigen Gestaltung der Knotenpunkt- und Streckenelemente ergeben.

5.1.2 Relative Wirksamkeitsbetrachtungen von Überwachungen auf der Basis von Unfallkosten

Bei der Detailanalyse zu den **ortsfesten** Überwachungen fällt z. T. auf, dass auch mit der Berechnung der Wirksamkeit nur über die Entwicklung der Personenschadenunfälle Überwachungsstandorte in die Auswertung einfließen, die nur einzelne und häufig nur leichte Personenschadenunfälle aufweisen. Als weiterer Baustein für die Gesamt-Evaluation von ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungen wird daher nachfolgend auch aufgezeigt, welche Veränderungen sich bei den Unfallkosten ergeben, weil sie auch die Unfallschwere berücksichtigen.

Die Darstellung in Abbildung 21 (innerorts) ist grundsätzlich genauso aufgebaut wie die zu den relativen Wirksamkeitsbetrachtungen auf Basis der Personenschadenunfälle (siehe Kapitel 5.1). Auch in diese Auswertung der Mittelwerte und Mediane gehen nur die Anlagen ein, die Unfallkosten im Vorherzeitraum aufweisen. Die Mittelwerte weisen bei den außerörtlichen ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen an Knotenpunkten sowohl mit als auch ohne LSA die deutlichsten Reduzierungen der Unfallkosten über drei Jahre auf. Alle Stellen weisen in absoluten Werten eine Unfallkostenreduzierung von mind. 95.000 EUR auf.

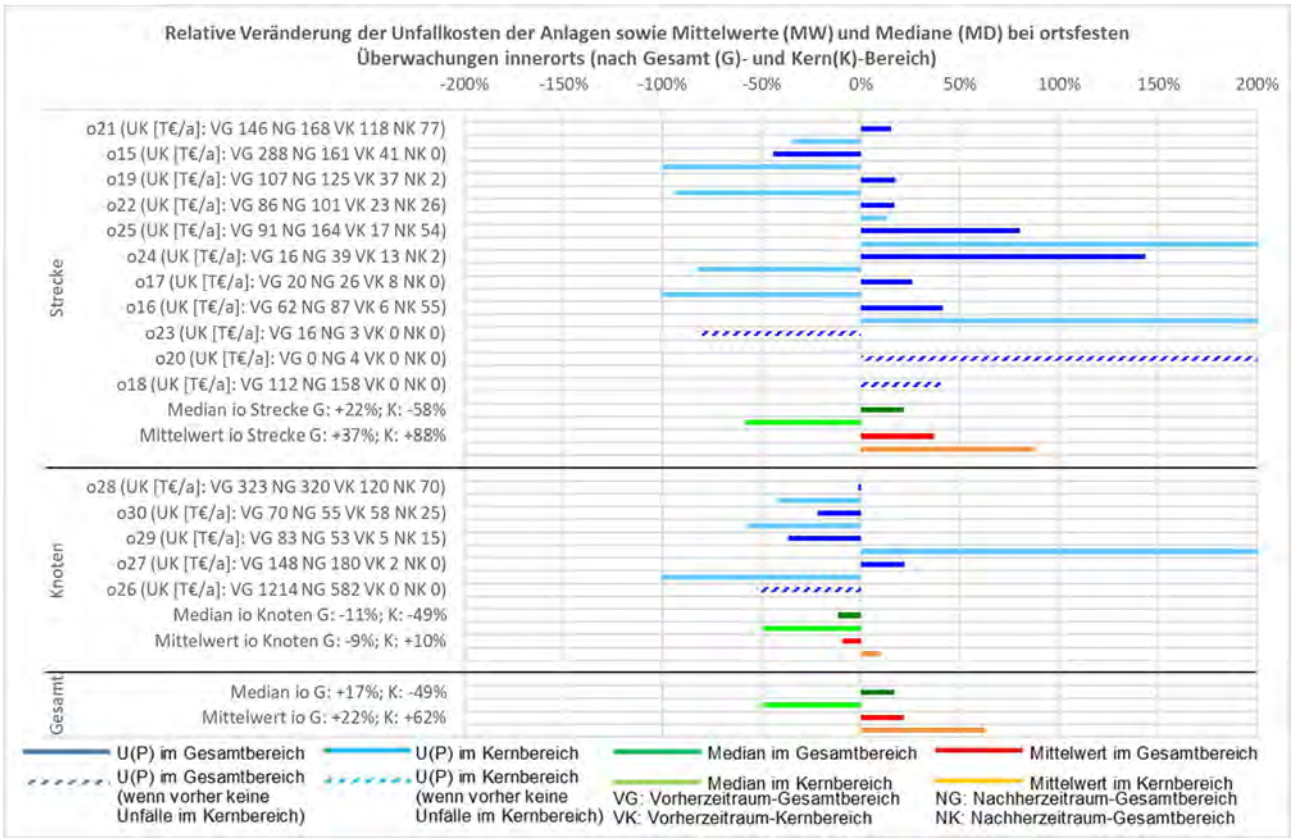


Abbildung 21:
Relative Veränderungen der Unfallkosten an ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen innerorts

Die Auswertung von Strecken-oGÜ außerorts (Abbildung 22) wird von dem einzigen großen positiven Beitrag von über 200.000 EUR/3a am Schattenringkreisel (stadtauswärts) geprägt, der eine relative Reduzierung analog zu den U(P) von rund 90 % ausmacht.

Die Betrachtung von Unfallkosten zeigt die gleichen Tendenzen einer Reduktion wie bei den Unfällen mit Personenschaden. Die Stellen mit erhöhten Unfallkosten sorgen jedoch teilweise für größere Ausschläge.

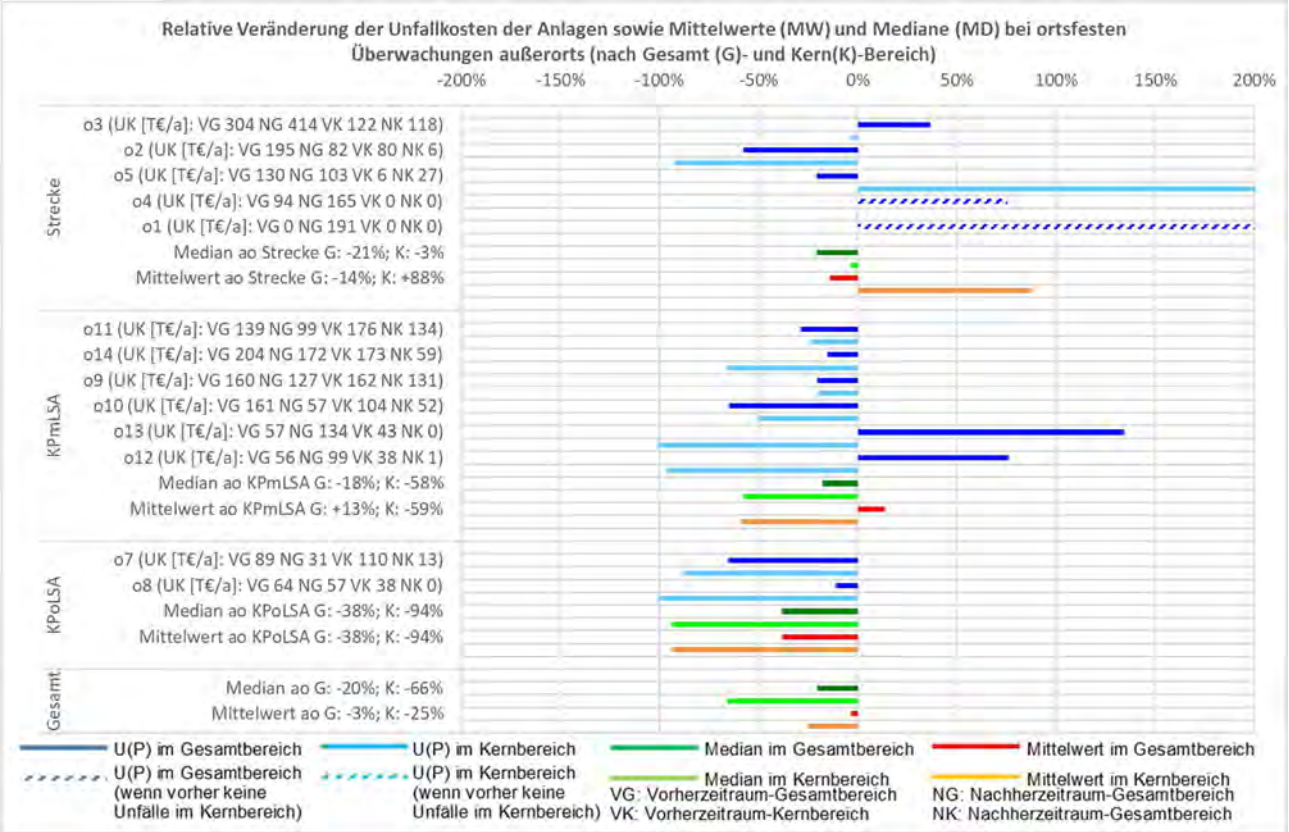


Abbildung 22:
Relative Veränderungen der Unfallkosten an ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen außerorts

5.1.3 Detailbetrachtungen zur Unfallanalyse

Wie aus den Wirksamkeitsbetrachtungen hervorgeht, unterscheiden sich die Wirksamkeiten zwischen den einzelnen bestehenden und neuen Anlagen teilweise erheblich. Den Unfallreduzierungen stehen im Kernbereich teilweise deutliche Erhöhungen der Unfallzahlen im weiteren Umfeld gegenüber.

Bei der Detailbetrachtung wurden die einzelnen Messstellen einzeln betrachtet und versucht, Zusammenhänge zwischen den Messstellen bzw. dem Unfallgeschehen zu ermitteln. Bei der Auswertung nach Unfalltypen (Tabelle 6) zeigt sich, dass vor allem Abbiege- (Typ 2) und Einbiege-/Kreuzen-Unfälle (Typ 3) nach der Einrichtung der Überwachungsanlagen rückläufig sind. Aus den im rechten Teil von Tabelle 6 enthaltenen Mittelwerten der Veränderungen je oGÜ lässt sich für diese beiden Unfalltypen über alle ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen eine Reduzierung um 14 bzw. 25 % ableiten. Die mittleren Reduzierungen bei den Abbiegeunfälle sind über alle Cluster (innerorts, außerorts, Knotenpunkte, Strecke, mit LSA, ohne LSA) ähnlich, bei den Einbiegen-/Kreuzen-Unfällen sind an den Knoten Reduzierungen um bis zu 100 % festzustellen.

Zur Einordnung der relativen Veränderungen in den einzelnen Unfalltypen sind links in Tabelle 6 die Absolutzahlen der Personenschadenunfälle insgesamt und je Unfalltyp aufgeführt, die Anteile der Unfalltypen sowie die relativen Veränderungen in den Absolutzahlen über alle den Clustern zuordenbaren 29 oGÜ. Hieraus wird deutlich, dass die Absolutzahlen der Unfalltypen 2 und 3 um über 60% zurückgehen

Tabelle 6:
Mittelwerte der relativen Veränderung der Personenschadenunfälle im Kernbereich nach Unfalltypen (Hinweis: Auswertung über alle oGÜ des jeweiligen Clusters, d. h. auch Stellen ohne vorher Unfälle)

Unfalltyp/ Unfallart	Alle oGÜ vorher		Alle oGÜ nachher	Veränderungen über alle oGÜ	Mittelwerte der relativen Veränderung der Personenschadenunfälle nach Clustern					
	Anzahl U(P)	Anteil Unfalltyp	Anzahl U(P)		alle oGÜ (29 GÜ)	innerorts Strecke (11 GÜ)	innerorts Knoten (5 GÜ)	außerorts Strecke (5 GÜ)	außerorts KP mit LSA (6 GÜ)	außerorts KP ohne LSA (2 GÜ)
Summe Typ 1-7	**65,5**		**46,0**	**-30%**	**-18%**	**-11%**	**0%**	**5%**	**-48%**	**-100%**
Typ 1	9,0	14%	7,5	-17%	-8%	0%	-20%	-10%	33%	-100%
Typ 2	10,0	15%	3,5	-65%	-14%	-18%	-13%		-25%	
Typ 3	20,0	31%	7,5	-63%	-25%	-3%	-40%	-20%	-54%	-100%
Typ 4	1,0	2%	1,0	0%	0%	-9%	20%			
Typ 5	1,0	2%	0,0	-100%	-3%	-9%				
Typ 6	19,5	30%	22,0	13%	19%	9%	30%	20%	21%	
Typ 7	5,0	8%	4,5	-10%	-3%	0%	-20%	20%	-17%	
Art 2	20,0	31%	23,0	15%	25%	0%	12%	20%	80%	

Gleichzeitig ist aus den mittleren Veränderungen über alle ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen und relativ gleichverteilt in allen Clustern eine Zunahme der Längsverkehrsunfälle (Typ 6) um rund 20 % festzustellen. Ordnet man diese Unfallzunahme angesichts ihrer Absolutzahlen ein, so ergibt sich eine Zunahme um 13 %.

Eine Zusatzauswertung der Personenschadenunfälle mit der Unfallart 2 („Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das vorausfährt oder wartet“) in der letzten Zeile in Tabelle 6 zeigt insgesamt und in den meisten Clustern ähnliche Tendenzen wie bei Längsverkehrsunfällen insgesamt. Lediglich bei Außerortsknoten mit LSA liegt eine mittlere Zunahme dieser Unfälle um 80 % vor, im hier nicht konkret aufgeführten Gesamtbereich sogar um über 100%. Allerdings ist anzumerken, dass diese Zunahme nur auf 2 der 6 Anlagen beruht, bei denen die Personenschadenzahlen mit dieser Unfallart um 200 % (Kennziffer 10, siehe Anhang) bzw. über 300 % (Kennziffer 11, siehe Anhang) zunehmen. Auch bei einer Detailbetrachtung lassen sich keine systematischen Unterschiede feststellen, die diese deutliche Zunahme erklärt. Das Unfallgeschehen auch im zeitlichen Verlauf ist den Steckbriefen im Anhang zu entnehmen.

Bezüglich der häufig befürchteten Zunahme von Auffahrunfällen bei Einrichtung von ortsfesten Überwachungen ist zu konstatieren, dass der zugehörige Unfalltyp 6 tatsächlich der einzige Unfalltyp ist, bei dem kein Rückgang der Unfallzahlen festzustellen ist. Als Grund für die Zunahme der Auffahrunfälle lässt sich vermuten, dass ggf. ortsunkundige Verkehrsteilnehmer bei Sichtkontakt zur Geschwindigkeitsüberwachungsanlage abrupt abbremsen und dadurch Auffahrunfälle verursachen. Dieses lässt sich jedoch auf Grundlage des vorliegenden Datenmaterials nicht belegen. Die zahlenmäßige Zunahme dieser Unfälle ist jedoch deutlich geringer als die festgestellte Reduzierung der Unfallzahlen insgesamt. Damit überwiegt der grundsätzliche Nutzen der Überwachung bei der Bekämpfung von Unfällen mit Personenschaden klar gegenüber einer eventuell durch die Anlagen bedingte Zunahme der Auffahrunfälle.

Fahrunfälle treten sehr selten auf, sodass eine Reduktion von Fahrunfällen nur an einem Einzelfall feststellbar war, der Kennziffer 2 der ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungen. An dieser Stelle

vollzieht die zweibahnige Straße eine enge Doppelkurve. bei der eine reduzierte Fahrgeschwindigkeit aus fahrdynamischen Gründen zwangsläufig zu einer geringeren Unfallwahrscheinlichkeit führt

Überschreiten Unfälle sind im Untersuchungskollektiv auch im Vorher-Zeitraum kaum vorhanden, sodass hierfür keine Aussage getroffen werden kann.

5.1.4 Fazit zur Unfallanalyse

Bei der Unfallanalyse zeigen unterschiedlichen Anlagentypen je nach Einsatzort und Randbedingungen der Stellen deutlich unterschiedliche Wirkungen auf. Ca. 40 % der Stellen weisen im Vorher-Zeitraum keine Unfälle mit Personenschaden auf, so dass Wirkungszusammenhänge vor allem mit schwereren Unfällen häufig nicht möglich sind.

Durchweg ist festzustellen, dass die relativen Veränderungen im Kernbereich (-100 m bis +100 m zur Anlage) günstiger ausfallen als im Gesamtbereich (bis 1.000 m vor und nach den Anlagen). An manchen Stellen ohne Unfälle im Kernbereich nehmen die Unfälle im Gesamtbereich zu. Hieraus lässt sich ableiten, dass die Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen auf den Gesamtbereich an diesen Stellen keine Wirkung entfaltet. Eine Auswirkung von mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen auf das Unfallgeschehen ist nicht ermittelbar. Die Bewertung der Wirksamkeit von mobilen Geschwindigkeitsüberwachungen im Projekt muss sich daher auf die Auswertung der im Projekt durchgeführten Geschwindigkeitsmessungen beschränken.

Unabhängig von der Ortslage (innerorts/außerorts) und der Art der Messstelle zeigt sich, dass Überwachungen im Umfeld von Knotenpunkten deutlich wirksamer sind als auf der freien Strecke. An Strecken können Anlagen höchstens geringe positive Auswirkungen zugeschrieben werden. Lediglich bestimmte Kurven bilden eine Ausnahme mit hoher Wirksamkeit, sowohl relativ als auch in absoluten Unfallkosten. An diesen Kurven schützt offensichtlich das Einhalten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit davor, die fahrdynamischen Grenzen zu überschreiten und entsprechend Unfälle zu vermeiden.

Aus der Unfallkostenauswertung ist ein erheblicher Nutzen vor allem der ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen an **Außerortsknoten** abzuleiten. Insbesondere im Kernbereich von Knoten ohne LSA konnte die Anzahl an Unfällen mit Personenschaden von zwei bzw. einem Unfall auf 0 reduziert werden. Auch im weiteren Umfeld ist hier eine deutlich höhere Wirksamkeit festzustellen als an allen anderen Aufstellorten. Die Abfrage bei den Betreibern der Überwachungsanlagen nach Gründen für deren Aufstellung hat in vielen Fällen keine konkrete Aussage erbracht. Allerdings spricht der Umstand, dass an all diesen Knotenpunkten auch im Vorfeld Personenschadenunfälle zu verzeichnen waren dafür, dass diese Anlagen mit konkretem Sicherheitshintergrund angeordnet wurden. Bei den Strecken war dies nur bei der Hälfte der Fall. Gleiches gilt für ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen an Strecken mit eindeutigem fahrdynamischem Hintergrund, die sogar die höchste relative und absolute Wirksamkeit verzeichnen.

Statistisch signifikante weitere Details sind auf der dargelegten makroskopischen Ebene nicht ableitbar. Vor allem erschweren viele Erhebungsstellen ohne erkennbare Sicherheitsdefizite übergreifende Vergleiche, auch sind die Randbedingungen selbst in den Teilkollektiven so inhomogen, dass Erkenntnisse nur für Einzelfälle ableitbar sind. An vereinzelten Knotenpunkten ist eine Änderung des Unfallgeschehens in Bezug auf die Unfallschwere und die Unfalltypen zu erkennen. Innerorts ereignen sich in der Peripherie der Überwachungsanlagen Unfälle, die zwar erst nach dem Errichten der Anlage auftauchen, aber mit denen kein Zusammenhang mit der Überwachungsanlage gebildet werden kann.

Die Analyse der Messstellen bezogen auf die Unfalltypen ergibt, dass durch die Installation der Überwachungsanlagen vor allem Abbiege- sowie Einbiegen-/Kreuzen-Unfälle reduziert werden können. An den untersuchten Überwachungsstellen außerhalb von Einmündungen oder Kreuzungen waren bereits im Vorher-Zeitraum oftmals keine Überschreiten-Unfälle im Kollektiv vorhanden, sodass keine Aussagen über das Verkehrssicherheitspotenzial für Fußgänger, z. B. an Schulen, getroffen werden können. Ebenfalls sind Reduzierungen von Fahrunfällen lediglich im Einzelfall festzustellen, wo fahrdynamische Gründe hierfür vorlagen. Es bestand die Annahme, dass es durch das Errichten einer ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlage zu einem Anstieg von Längsverkehrsunfällen kommt, da die Anlage plötzliche Bremsvorgänge und entsprechende Auffahrunfälle befördern könnte. Dieser Anstieg der Längsverkehrsunfälle insgesamt und der Auffahrunfälle im Besonderen ist erkennbar, sodass die Annahme bestätigt werden kann. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass der absolute Rückgang der Unfallanzahl über alle anderen Unfalltypen etwa zehnmal so hoch ist wie die absolute Zunahme bei den Längsverkehrsunfällen. Daher bleibt festzuhalten, dass ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen insgesamt eine deutliche Erhöhung der Verkehrssicherheit mit sich bringen.

Ergänzend ist nochmals zu erwähnen, dass nur ca. ein Viertel der Überwachungsanlagen in den Kollektiven an Orten mit relevantem Unfallgeschehen (mehr als drei Unfälle mit Personenschaden in den letzten zehn Jahren) stehen.

5.2 Ergebnisse der Geschwindigkeitsuntersuchung

5.2.1 Analyse der Überschreitungshäufigkeit an Überwachungsstellen

Allgemeines zu den Auswertungen in Abhängigkeit von Anlagenart und Örtlichkeit

In diesem Kapitel werden die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Überwachungsarten sowie Örtlichkeiten und den Überschreitungsquoten auf der Basis der Überschreitungen ab 6 km/h beziffert und diskutiert. In den tabellarischen Auswertungen sind zusätzlich die Überschreitungsquoten ab 1 km/h als Klammerwerte ausgewiesen.

Überschreitungshäufigkeit an ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen

Bei den Überschreitungsquoten (siehe Tabelle 7) an ortsfesten Geschwindigkeitsanlagen zeigt sich, dass diese deutlich unter 1 % aller Freifahrenden liegt. Auffällig ist das Kollektiv der Außerorts-Knotenpunkte, bei denen die Überschreitungsquote mit gut 0,1 % besonders niedrig liegt. Die Überschreitungsquote bei den anderen drei Kollektiven (Außerorts-Strecke, Innerorts-Knotenpunkt und Innerorts-Strecke) liegt währenddessen bei 0,5 bzw. 0,6 %. Es wurden nur sehr wenige Überschreitungen um mehr als 10 km/h gemessen, somit liegen die ermittelten Überschreitungen eher selten im Bereich nennenswerter Bußgelder für Geschwindigkeitsüberschreitungen. Bei Gesprächen mit den Behörden bzgl. der Standortwahl und der Schutzgüter waren dies ebenfalls die Erfahrungen der Behörden.

Tabelle 7:
Überschreitungsquoten an ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen in Bezug auf die Kollektive

Ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachung		Überschreitungsquote während Regelbetrieb (dauerhafte Überwachung) [%]			
		>0 km/h	**>5 km/h**	>10 km/h	>20 km/h
außerorts	Knotenpunkt	0,38	**0,13**	0,03	0,01
	Strecke	5,35	**0,58**	0,13	0,00
innerorts	Knotenpunkt	3,17	**0,56**	0,16	0,05
	Strecke	3,29	**0,51**	0,26	0,00

Eine Auswertung der Überschreitungsquoten unter Heranziehung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten (siehe Abbildung 23) zeigt auf, dass mit zunehmenden zulässigen Höchstgeschwindigkeiten geringere Überschreitungsquoten auftreten. Dies trifft insbesondere auf Knotenpunkte zu. An diesen ist davon auszugehen, dass auch Fahrzeuge enthalten sind, die ein- bzw. abbiegen oder anfahren. Bei den hohen Perzentilen nahe 1 können diese Fahrmanöver jedoch keine Rolle spielen. Inwiefern die Verkehrsteilnehmer bei höheren zulässigen Geschwindigkeiten ihre Geschwindigkeit schlechter einschätzen können, die Notwendigkeit der Einhaltung der Vzul besser ersichtlich ist oder z. B. in diesem Fall größere Sorge vor höheren Bußgeldern haben, kann in diesem Vorhaben nicht analysiert werden. In jedem Fall deckt sich diese positive Wirkung von ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen bei Knotenpunkten mit zulässiger Höchstgeschwindigkeit über 50 km/h – d. h. in der Regel Außerortsknoten – mit der sehr hohen Wirksamkeit von ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen bei Außerortsknotenpunkten.

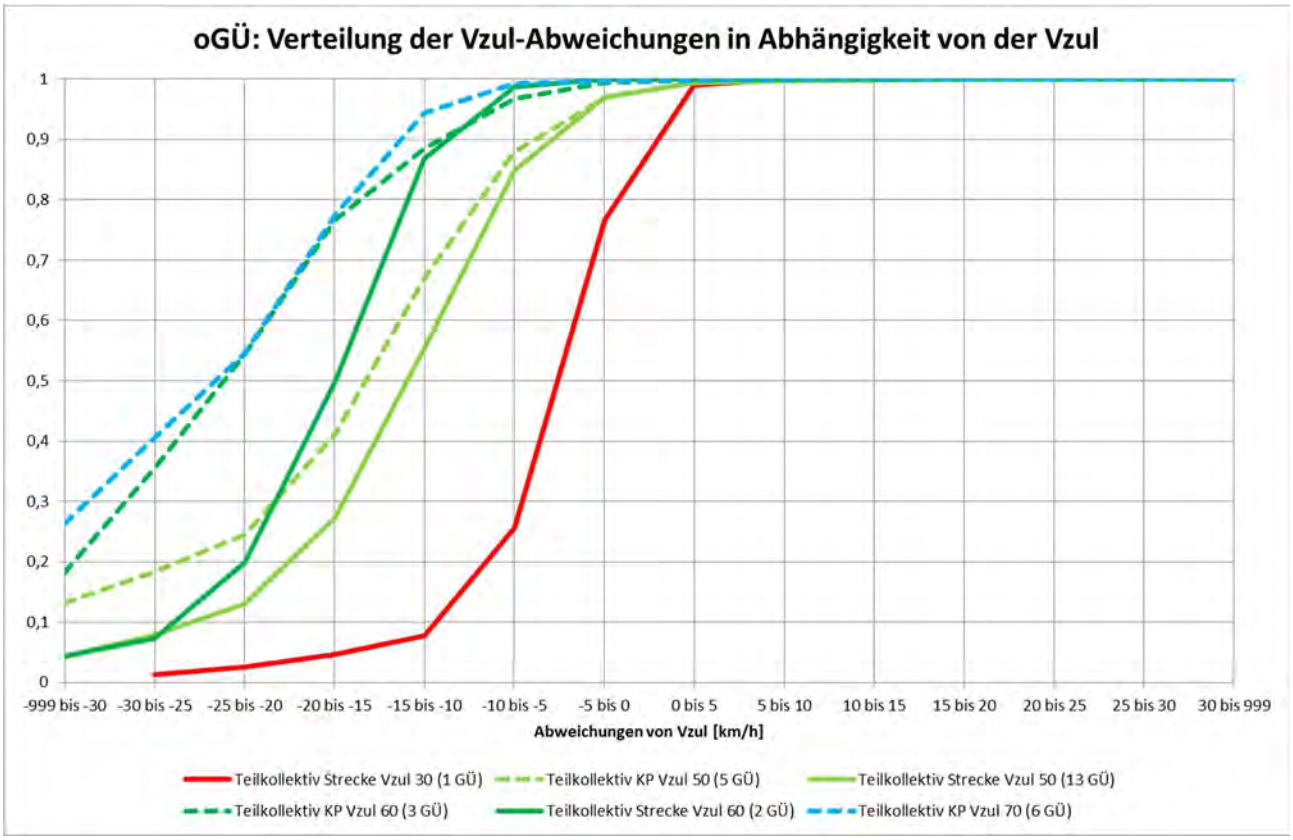


Abbildung 23:
Verteilung der Geschwindigkeit an oGÜ in Bezug auf Kollektive und zulässige Höchstgeschwindigkeit

Überschreitungshäufigkeit an neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen

Die Überschreitungsquoten der ersten und zweiten Messung nach Errichtung, die ca. nach zwei bis vier Wochen bzw. nach ein bis drei Monaten nach Errichtung durchgeführt wurden, der neuen Geschwindigkeitsüberwachungen zeigen ein ähnliches Bild wie die Messungen an bestehenden ortsfesten Anlagen (siehe Tabelle 8). Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass die Überschreitungsquoten bereits vor der Errichtung aller neuen innerorts-Anlagen auf einem niedrigen Niveau waren. Tabelle 8 beinhaltet auch mittlere Überschreitungsquoten um mehr als 20 km/h vor der Errichtung. An keiner der innerörtlichen Anlagen war nach Errichtung noch eine Überschreitung in diesem Geschwindigkeitsbereich festzustellen.

Eine Ausnahme beim Geschwindigkeitsverhalten vor allem vor der Errichtung bildet die eine Anlage im Vorfeld eines außerorts-Knotenpunktes, die an einem sehr kurzen Beschleunigungsstreifen vor einem Kreisverkehr an einer vierstreifigen Straße steht. Sehr hohe Überschreitungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit (> 20 bzw. 25 km/h) vor der Errichtung traten auch hier aber nur selten auf.

Tabelle 8:
Überschreitungsquoten an neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen in Bezug auf die Kollektive

Neue Geschwindigkeits-überwachungs-anlage		Überschreitungsquote [%]											
		Vor Errichtung				1. Messung nach Errichtung				2. Messung nach Errichtung			
		>0 km/h	**>5 km/h**	>10 km/h	>20 km/h	>0 km/h	**>5 km/h**	>10 km/h	>20 km/h	>0km/ h	**>5 km/h**	>10 km/h	>20 km/h
außer-orts	Knoten-punkt *	36,86	**14,16**	5,81	0,42	10,19	**2,14**	0,66	0,00	8,85	**2,96**	1,58	0,21
inner-orts	Knoten-punkt *	0,75	**0,30**	0,05	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00	k.M.	**k.M.**	k.M.	k.M.
	Strecke	17,12	**3,48**	0,77	0,07	2,11	**0,13**	0,01	0,00	7,88	**0,89**	0,07	0,00
** weniger als drei Überwachungsstellen* *k.M.: Keine Messung vorhanden*													

Tabelle 9 zeigt für diese eine Anlage in Schritten von 5 km/h die Überschreitungsquoten. Die geringen Überschreitungsquoten nach der Errichtung zeigen insgesamt, dass sich die Verkehrsteilnehmer sehr schnell auf die Geschwindigkeitsüberwachungsanlage einstellen. Zwischen 11 km/h und 20 km/h Überschreitung ist allerdings hier wie auch bei den anderen Anlagen eine leichte Tendenz zum Wiederansteigen der Überschreitungsquoten bei der 2. Nachher-Messung gegenüber der 1. Nachher-Messung festzustellen. Jedoch auf deutlich niedrigerem Niveau als vor der Errichtung. Auffällig ist, wenn auch auf Basis einer relativ geringen Anzahl an absolut gemessenen Fahrzeugen, dass der Anteil der Fahrzeuge mit Überschreitungen zwischen 21 und 25 km/h bei der 2. Nachher-Messung wieder auf dem Niveau vor Errichtung der Anlage ist, der Anteil der Fahrzeuge mit Überschreitung um mehr als 25 km/h jedoch auch bei diesem Messtermin deutlich zurückgeht. An den verschiedenen Messtagen gab es unterschiedlich hohe Verkehrsstärken und eine deutlich unterschiedliche Zahl an Freifahrenden. Eine Darstellung der Absolutzahlen ist entsprechend nicht zweckmäßig. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die Absolutzahlen der Nachhermessungen anhand der Absolutzahlen der Vorhermessung hochgerechnet. Dadurch lassen sich auch bei unterschiedlichen Verkehrsmengen während der Messungen diese Werte vergleichen.

Das Potenzial zur Erhöhung der Verkehrssicherheit insbesondere durch die Reduzierung sehr hoher Geschwindigkeiten wird vor allem daran deutlich, dass – mit der Einschränkung der Datenbasis nur jeweils eines Erhebungstags – täglich nur noch 1 Fahrzeug die zulässige Höchstgeschwindigkeit um mehr als 25 km/h überschritten hat gegenüber zuvor 6 Fahrzeugen. Diese Werte beziehen sich wie

alle Auswertungen auf die freifahrenden Fahrzeuge. Insbesondere an dieser Stelle mit einer zweistreifigen Zufahrt sind auch bei geringeren Zeitlücken vor allem nebeneinander fahrender Fahrzeuge im Vorfeld der Errichtung weitere deutliche Geschwindigkeitsüberschreitungen festzustellen gewesen.

Tabelle 9:
Anteil und tägliche Absolutzahlen von Fahrzeugen mit Geschwindigkeitsüberschreitungen an der Messstelle Außerorts-Knotenpunkt (nGÜ 31)

Überschreitung um … [km/h]	Anteil an Fahrzeugen (Klammerwerte Absolutzahlen)					
	Vor Errichtung		1. Messung nach Errichtung *		2. Messung nach Errichtung *	
	%	absolut	%	absolut*	%	absolut*
1 bis 5	22,7%	590	8,1%	209	5,9%	153
6 bis 10	8,3%	217	1,5%	38	1,4%	36
11 bis 15	4,2%	110	0,4%	11	1,1%	28
16 bis 20	1,2%	30	0,2%	6	0,3%	7
21 bis 25	0,2%	5	0,0%	0	0,2%	5
über 25	0,2%	6	0,0%	0	0,0%	1
** Absolutzahlen nach Errichtung der Anlage entspricht Hochrechnung auf Basis der Gesamtfahrzeuganzahl des Messtages vor Errichtung der Anlage*						

Überschreitungshäufigkeit an mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen

An mobilen Geschwindigkeitsüberwachungen ist zu erkennen, dass an Tagen mit Überwachung vor und nach der konkreten Überwachungszeit die Überschreitungsquoten um rund 5 bis 9 Prozentpunkten höher liegen als während der Überwachung (siehe Tabelle 10). Das bedeutet, dass eine Überwachung nur während des Überwachungszeitraums einen geschwindigkeitsreduzierenden Effekt hat. Dementsprechend muss den Verkehrsteilnehmern entweder bewusst sein, dass genau in diesen Zeiträumen überwacht wird – was jedoch nicht für alle Stellen zutreffen kann, da nicht an allen Stellen zur gleichen Zeit überwacht wird – oder es findet eine Warnung durch Medien oder andere Verkehrsteilnehmer statt.

Tabelle 10:
Überschreitungsquoten an mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen in Bezug auf die Kollektive

Mobile Geschwindigkeitsüberwachungsanlage				außerorts		innerorts	
				Knotenpunkt *	Strecke	Knoten-punkt *	Strecke
Überschreitungsquote [%]	Tag ohne mobile Überwachung	Ganzer Tag	>0 km/h	16,75	17,12	-	35,65
			>5 km/h	**6,27**	**6,63**	**-**	**13,27**
			>10 km/h	2,37	2,67	-	5,22
			>20 km/h	0,18	0,33	-	0,60
		Innerhalb Zeitraum mobiler Überw.	>0 km/h	15,54	15,77	-	33,82
			>5 km/h	**7,14**	**5,35**	**-**	**12,39**
			>10 km/h	2,87	1,92	-	0,42
			>20 km/h	0,34	0,22	-	0,08
		Außerhalb Zeitraum mobiler Überw.	>0 km/h	17,20	18,00	-	36,78
			>5 km/h	**5,99**	**7,15**	**-**	**13,85**
			>10 km/h	2,18	2,95	-	5,36
			>20 km/h	0,12	0,36	-	0,69
	Tag mit mobiler Überwachung	Vor Überw.	>0 km/h	27,61	27,06	32,65	33,86
			>5 km/h	**14,83**	**11,56**	**12,53**	**10,92**
			>10 km/h	6,34	4,95	4,28	3,53
			>20 km/h	0,76	0,78	0,96	0,11
		Während Überw.	>0 km/h	18,18	17,64	22,11	28,78
			>5 km/h	**9,84**	**5,96**	**4,49**	**8,38**
			>10 km/h	3,28	2,47	0,76	2,39
			>20 km/h	0,06	0,38	0,10	0,23
		Nach Überw.	>0 km/h	26,93	29,91	31,74	37,12
			>5 km/h	**14,14**	**12,30**	**10,54**	**13,50**
			>10 km/h	6,05	5,16	3,72	4,90
			>20 km/h	0,63	0,89	0,40	0,47
* weniger als 3 Überwachungsstellen							

Naheliegenderweise werden für die bestehenden und neuen ortsfesten Überwachungen für die Ermittlung der Überschreitungsquoten die regulären Betriebszeiten – d. h. rund um die Uhr – herangezogen. Dieser methodische Ansatz wird auch bei den mobilen Anlagen verfolgt. Wegen der stark unterschiedlichen Überschreitungsniveaus in den Zeiten der konkreten Überwachung (siehe Abbildung 24) gegenüber den Vorher- und Nachherzeiträumen (siehe Abbildung 25) wurde die These überprüft, ob auch an den Tagen ohne Überwachung ähnliche Effekte über den Tagesverlauf vorliegen. Tabelle 10 zeigt hierzu, dass innerorts nur während der konkreten Überwachung geringere Überschreitungsquoten festzustellen sind als zu allen anderen Zeiten der Tage mit und ohne Überwachung. Dass an den Außerortsstellen hingegen über den ganzen Tag ein einheitlich niedrigeres Geschwindigkeitsniveau vergleichbar mit dem konkreten Überwachungszeitraum vorliegt, ist zwar nicht erklärbar, hat jedoch auch nach weiterer Überprüfung der Daten Bestand. Mögliche Fehlerursachen könnten die Witterung oder besondere Ereignisse am Messtag sein.

Aus der Überlagerung der Überschreitungsquoten und den von den Behörden genannten Überwachungsintervallen sind keine systematischen Zusammenhänge zu erkennen. Allerdings ist auch zu berücksichtigen, dass nicht für alle Anlagen die Häufigkeit der mobilen Geschwindigkeitsüberwachung bekannt ist und vor allem nur wenige selten überwachte Stellen im Kollektiv enthalten sind.

Deutlich höhere Überschreitungsquoten als an anderen vergleichbaren Überwachungsstellen lassen sich vor allem an zwei Knotenpunkten ohne LSA sehen, an denen die zulässige Höchstgeschwin-

digkeit nicht mit der aus den infrastrukturellen Randbedingungen erwartbaren Höchstgeschwindigkeit zusammenpasst. So ist bei beiden eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h an den außerorts-Knotenpunkten ohne LSA angeordnet. Bei diesen würde i. d. R. eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h angeordnet werden. Würde man fiktiv die Geschwindigkeitsbeschränkung auf 70 km/h setzen, würde die Überschreitungshäufigkeit in den Daten zurückgehen und die Überschreitungsquoten sich im Bereich der ansonsten festzustellenden Werte befinden.

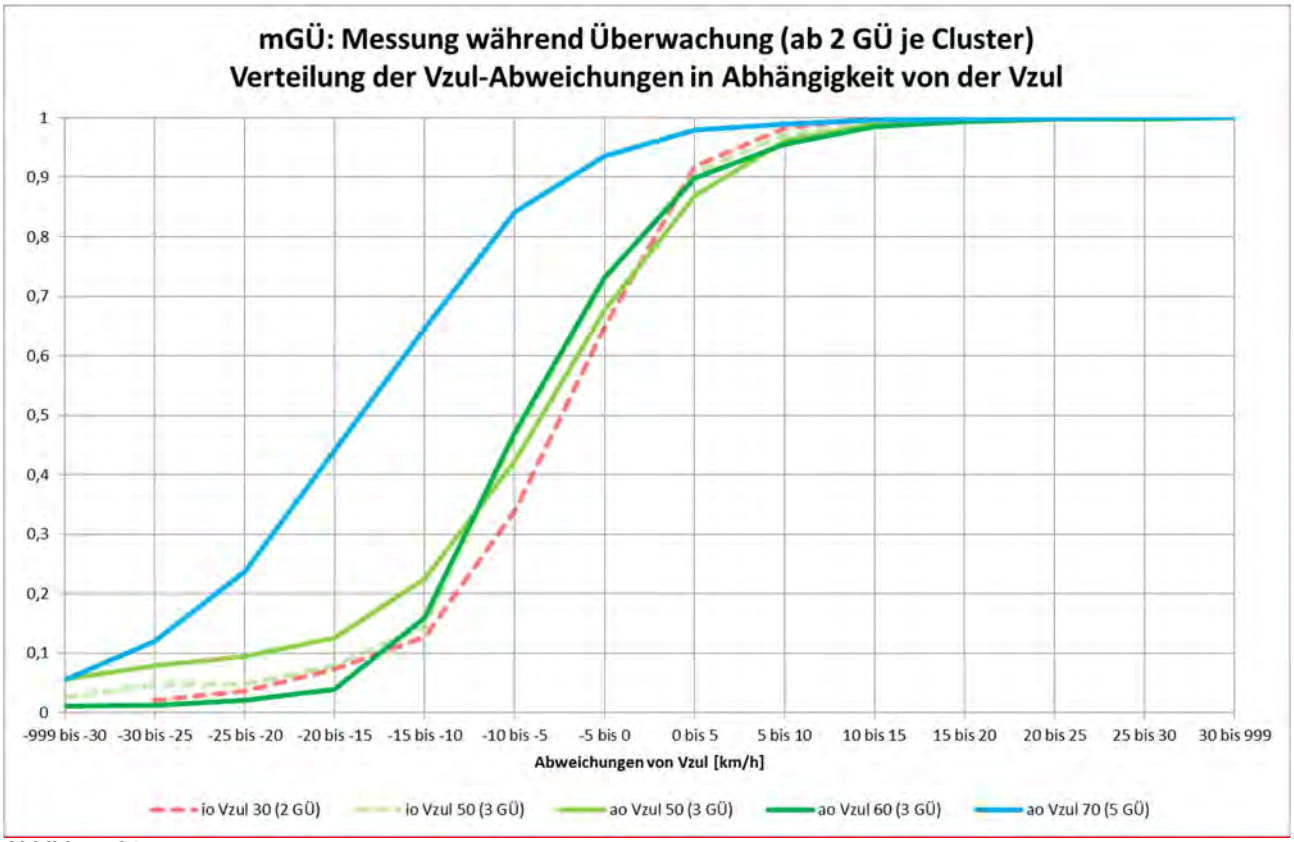


Abbildung 24:
Verteilung der Geschwindigkeiten an mGÜ in Bezug auf die Kollektive und zulässigen Höchstgeschwindigkeiten während einer Überwachung

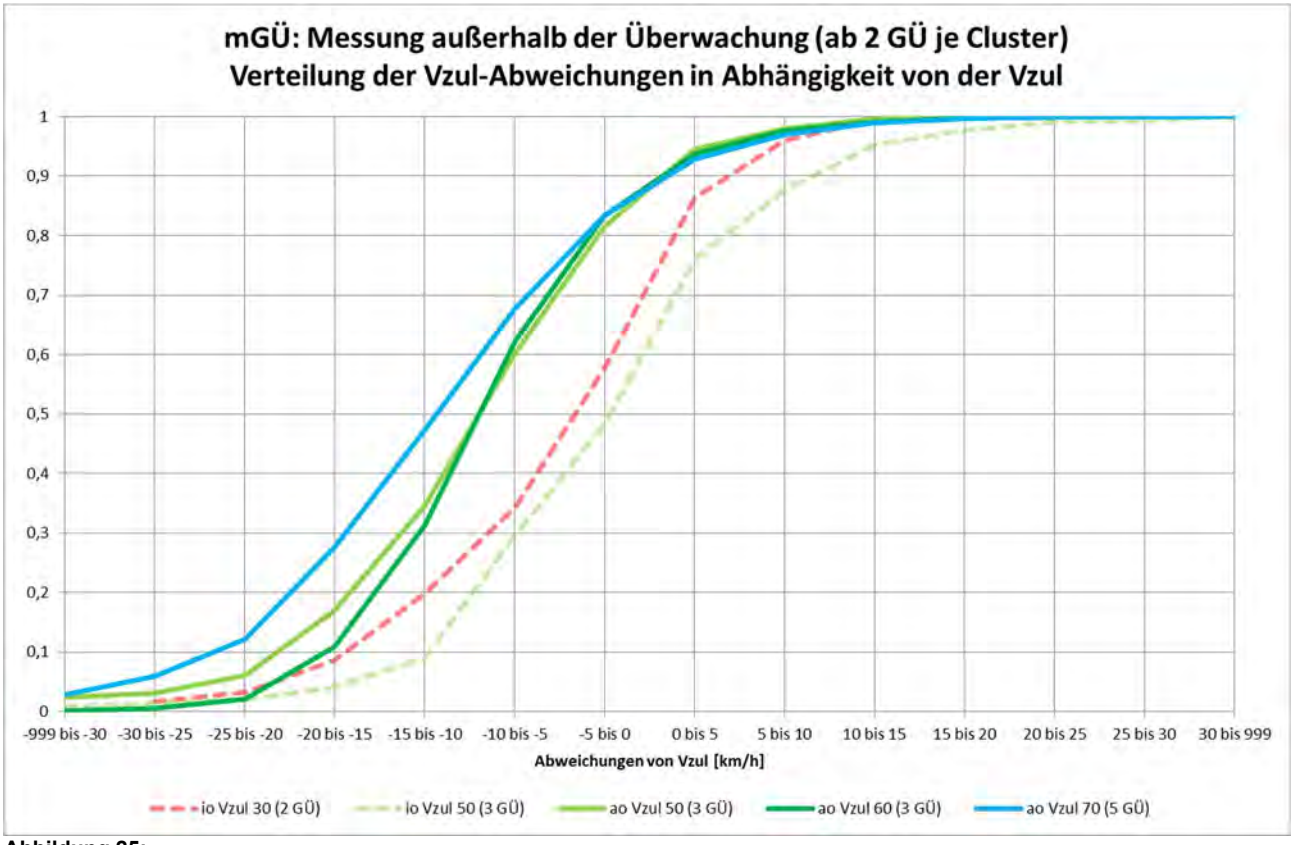


Abbildung 25:
Verteilung der Geschwindigkeiten an mGÜ in Bezug auf die Kollektive und zulässige Höchstgeschwindigkeiten außerhalb einer Überwachung

Zusammenfassung Erkenntnisse und Fazit zur Überschreitungshäufigkeit

Insgesamt sind bei den Überschreitungsquoten deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Anlagearten festzustellen. An sowohl bereits bestehenden ortsfesten als auch bei neu eingerichteten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen – auch bereits vor dem Errichten – ist trotz vereinzelter Überschreitungen von einer durchgängigen Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auszugehen. Bei mobilen Anlagen sind vor allem innerorts insgesamt deutliche Überschreitungsquoten festzustellen, die nur in den Zeiten konkreter Überwachung i. d. R. etwas zurückgehen.

In Tabelle 11 sind die Mittelwerte der Überschreitungsquoten der drei Arten von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen (oGÜ, mGÜ, nGÜ) an den Messtagen gegenübergestellt. Erkennbar sind hier die geringen Überschreitungsquoten bei ortsfesten und neuen Überwachungsanlagen, während die Überschreitungsquoten bei mobilen Überwachungsanlagen wesentlich höher liegen.

Tabelle 11:
Vergleich Überschreitungsquoten unterschiedlicher Arten von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen

		Überschreitungsquote um mehr als 5 km/h [%]		
Kollektiv		dauerhafte Überwachung		ohne Überwachung
		oGÜ	nGÜ (2. Messung)	mGÜ
außerorts	Knotenpunkt	0,1 (0,3)	3 (9)	6 (17) *
	Strecke	0,6 (5)	-	7 (17)
innerorts	Knotenpunkt	0,6 (3)	-	4 (22) *
	Strecke	0,5 (3)	0,9 (8)	13 (36)
(in Klammer Anteil Überschreitungen ab 1 km/h) ** weniger als drei Überwachungsstellen*				

5.2.2 Ergebnisse des Geschwindigkeitsverhaltens und der Überschreitungshäufigkeit im Streckenverlauf

Ein Aspekt des Geschwindigkeitsverhaltens und der Überschreitungshäufigkeit auch über das unmittelbare Umfeld der Überwachung hinaus ist in sechs Kategorien ausgewiesen, die u.a. nach der Geschwindigkeitsdifferenz dVzul zwischen der Höchstgeschwindigkeit außerhalb und innerhalb des geschwindigkeitsbeschränkten Bereiches unterschieden wird:

- Kategorie 1: eine hohe Änderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit im Bereich der Überwachung gegenüber dem Bereich davor und danach (dVzul von mehr als 40 km/h)
- Kategorie 2: eine niedrige Änderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit im Bereich der Überwachung gegenüber dem Bereich davor und danach (dVzul zwischen 20 km/h und 40 km/h)
- Kategorie 3: eine niedrige Änderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit im Bereich der Überwachung gegenüber dem Bereich davor (dVzul zwischen 20 km/h und 40 km/h)
- Kategorie 4: eine niedrige Änderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit im Bereich der Überwachung gegenüber dem Bereich danach (dVzul 20 km/h und 40 km/h)
- Kategorie 5: keine Änderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit im Bereich der Überwachung gegenüber dem Bereich davor oder danach
- Kategorie 6: Sonstige Verläufe

In Abbildung 26 sind die einzelnen Untersuchungsstellen nach der jeweiligen Art der Überwachung (ortsfest bzw. neu) und den Kollektiven bezeichnet und der Änderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit vor (dVzul_v) bzw. nach dem (dVzul_n) Schutzbereich zugeordnet. In der Abbildung sind diese Kategorien sinnbildlich durch blau gestrichelte Linien dargestellt. Diese stellen systematisch den Verlauf der zulässigen Höchstgeschwindigkeit dar. Da bei mobilen Überwachungen keine

systematischen Effekte auf die Überschreitungsquoten festzustellen sind, wird diese Detailbetrachtung nur an ortsfesten Überwachungen vorgenommen.

Die in Abbildung 26 ausgewiesenen mittleren Überschreitungsquoten sind über die Überschreitungen aller Messpunkte innerhalb des definierten Schutzbereiches berechnet. In dieser und der nachfolgenden Abbildung werden die Überschreitungen ab 1 km/h ausgewiesen.

Festzustellen ist, dass unabhängig von der Abfolge der V_{zul} außerorts oGÜ an Knotenpunkten deutlich geringere mittlere Überschreitungsquoten aufweisen als oGÜ an Strecken. Ebenfalls ist erkennbar, dass bei einer Änderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit (Kategorie 1) mit großem Unterschied zur vorher und nachfolgend geltenden V_{zul} die mittleren Überschreitungsquoten unter 10 % bleiben. Ein sehr ähnliches Niveau zeigt sich bei den Außerorts-GÜ der Kategorie 2 (größere Symbole), bei denen der Unterschied der Änderung der V_{zul} geringer ist. Die innerorts-Anlagen der Kategorie 2 weisen dagegen die mit Abstand höchsten mittleren Überschreitungsquoten auf. Alle anderen Formen der Geschwindigkeitsabfolge weisen maximale mittlere Überschreitungsquoten auch über den Schutzbereich von weniger als 15% aus.

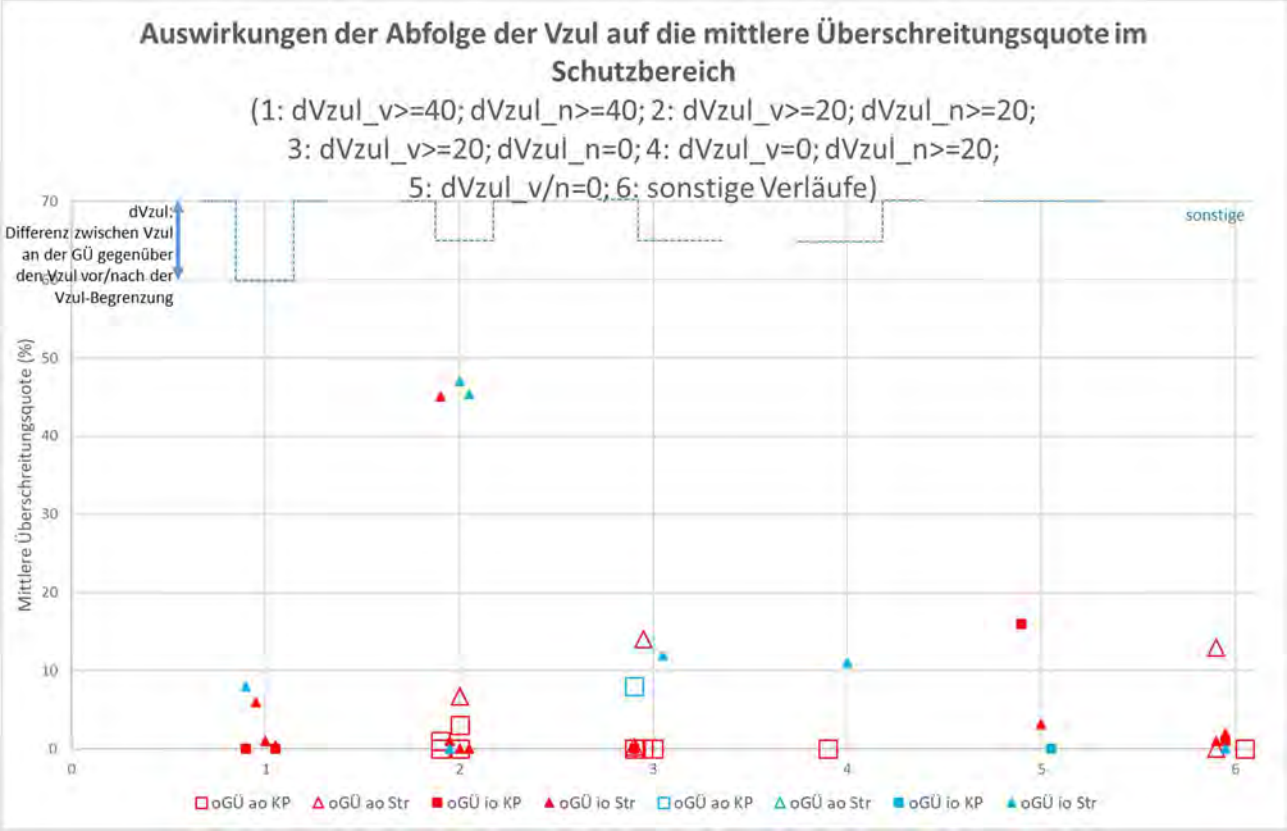


Abbildung 26:
Auswirkungen der Abfolge der V_{zul} auf die mittlere Überschreitungsquote im Schutzbereich

Daraus, dass lediglich bei den Innerorts-Anlagen der Kategorie 2 deutlich höhere mittlere Überschreitungsquoten festzustellen sind, lässt sich vor allem ableiten, dass ortsfeste Überwachungen generell eine relativ gute Wirkung auch über den konkreten Überwachungsstandort hinaus haben. Bei den genannten Stellen, die durchgängig V_{zul} 30 km/h innerhalb ansonsten mit V_{zul} = 50 km/h belegter innerörtlicher Straßen aufweisen, besteht zumindest das Risiko, dass sie keine Wirkung über längere Strecken haben.

Die Auswirkungen der Länge des Schutzbereichs auf die mittleren Überschreitungsquoten der Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen sind in der nachfolgenden Abbildung 27 dargestellt. Abgese-

hen von den bereits beschriebenen drei Innerorts-Anlagen mit deutlich höheren mittleren Überschreitungsquoten ist hier erkennbar, dass der größte Anteil der Überwachungen mit Schutzbereichslängen von bis zu 250 m mittlere Überschreitungsquoten von nahe 0 aufweist und größere Längen der Schutzbereiche tendenziell höhere mittlere Überschreitungsquoten aufweisen.

In der Regel liegt die Überwachungsstelle relativ mittig im Schutzbereich, insbesondere bei Knoten ist die Überwachungsposition meist im unmittelbaren Knotenumfeld platziert. Bei zwei oGÜ im Kollektiv liegen die Überwachungspositionen jedoch außerhalb des Schutzbereiches. Hierbei ist festzustellen, dass die Positionierung knapp 200 m vor dem Knotenpunkt zwar zu Überschreitungsquoten von ca. 15 % führt, jedoch im darauffolgenden Knotenpunkt die Überschreitungen bei lediglich ca. 1 % liegen. Demgegenüber konnte eine außerorts-oGÜ mit einer Positionierung der oGÜ ca. 180 m hinter dem Knotenpunkt ihr volles Potenzial nicht auch im Knotenpunkt ausschöpfen. Die mittleren Überschreitungsquoten liegen dort bei knapp 10 %, im direkten Überwachungsumfeld jedoch bei 0 %.

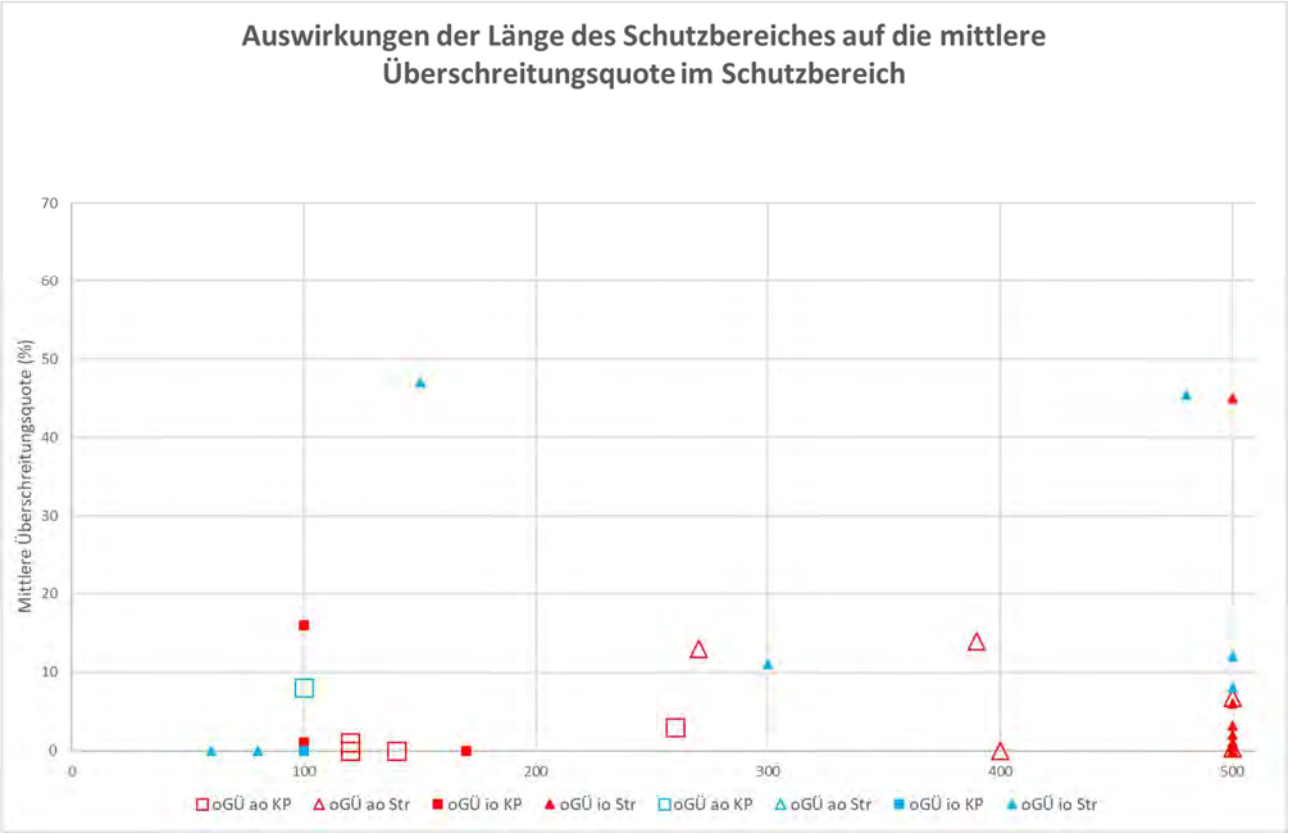


Abbildung 27:
Auswirkungen der Länge des Schutzbereichs auf die Überschreitungsquote

5.2.3 Fazit zur Geschwindigkeitsanalyse

Sowohl an bestehenden als auch neuen ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen sind kaum Überschreitungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit festzustellen. An Stellen mit mobiler Geschwindigkeitsüberwachung sind dagegen nennenswerte Überschreitungen auch während der Überwachung festzustellen. Ohne gleichzeitige Überwachung liegen die Überschreitungen an den mobilen Überwachungsstandorten nochmals höher als während der Überwachung.

Die räumliche Ausdehnung der Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit im Umfeld von ortsfesten Anlagen ist abhängig von der Länge des Schutzbereichs und der Art der Änderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten.

Ortsfeste Überwachungen haben generell eine relativ gute Wirkung auch über den konkreten Überwachungsstandort hinaus. Lediglich bei einem Teil der Stellen, die durchgängig V_{zul} 30 km/h innerhalb ansonsten mit V_{zul} = 50 km/h belegter innerörtlicher Straßen aufweisen, ist festzustellen, dass sie keine Wirkung über längere Strecken haben.

Im Hinblick auf die Sicherheitspotenziale von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen und begrenzter Ressourcen ist es dringliche Maßgabe, Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen an Stellen mit relevanten Unfallgeschehen zu platzieren. Bei ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen sind die Überschreitungsquoten kleiner als 1 %. Entsprechend kann davon ausgegangen werden, dass diese das Geschwindigkeitsverhalten zumindest lokal wirksam reduzieren können.

Die Wirksamkeit von mobilen Geschwindigkeitsanlagen bezogen auf das Einhalten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit über den Zeitraum der tatsächlichen Überwachung hinaus kann nicht nachgewiesen werden. Wie sehr sich ein Effekt des Flächendrucks auswirkt und das Bewusstsein von Verkehrsteilnehmern, dass an den Stellen des Kollektivs seit Jahren mobile Überwachungen durchgeführt werden, kann mit den Methoden der Untersuchung nicht beantwortet werden.

5.3 Analyse der örtlichen Randbedingungen an den Überwachungsstellen

5.3.1 Schutzgüter und Gründe für Geschwindigkeitsüberwachungsanlage

Bei den Behörden wurden zusätzliche Informationen zu den untersuchten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen abgefragt. Hierzu gehörten auch die Gründe, wieso die Anlage aufgebaut bzw. wieso an dieser Stelle mobile Geschwindigkeitsüberwachungen durchgeführt werden (Mehrfachnennung möglich). Bei den ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen wurden nur für 13 der 30 Anlagen Gründe genannt. Von den restlichen Behörden gab es keine Rückmeldung oder es wurden keine Gründe genannt. Insgesamt ist bei dieser Auswertung zu berücksichtigen, dass wegen der begrenzten Auswahlmöglichkeit von Anlagen und daraus folgender geringer Anzahl an Untersuchungsstellen nur schwer verallgemeinerbare Aussagen getroffen werden können. Die Erkenntnisse decken sich aber in vielen Fällen mit den Beobachtungen vor Ort.

In Abbildung 28 sind die von den Behörden genannten Gründe den jeweiligen Arten der Überwachungsanlagen und den Kollektiven zugeordnet. Die Kollektive sind in innerorts und außerorts eingeteilt und besitzen eine Untergliederung in Strecken (auch Ortsdurchfahrten enthalten), Querungsstellen (z. B. Fußgängerüberwege oder Querungen mit LSA) und Knotenpunkte (sowohl signalisiert als auch unsignalisiert). Hierbei wird insgesamt deutlich, dass Sicherheitsaspekte, wenn überhaupt, bei Außerortsanlagen sowie dabei schwerpunktmäßig an Knotenpunkten den Ausschlag für die Einrichtung gegeben haben. Demgegenüber ist erkennbar, dass vor allem die Standorte mobiler Anlagen zum weitaus größten Teil auf Anwohnerbeschwerden zurückgehen, besonders deutlich innerorts und an Strecken. Neben konkreten Anwohnerbeschwerden gehen vor allem bei neuen ortsfesten Anlagen Aspekte der Prävention, wie z. B. Sicherung von Haltestellen und Schulen (ohne Unfallgeschehen) und aus Gründen des Lärmschutzes, ein.

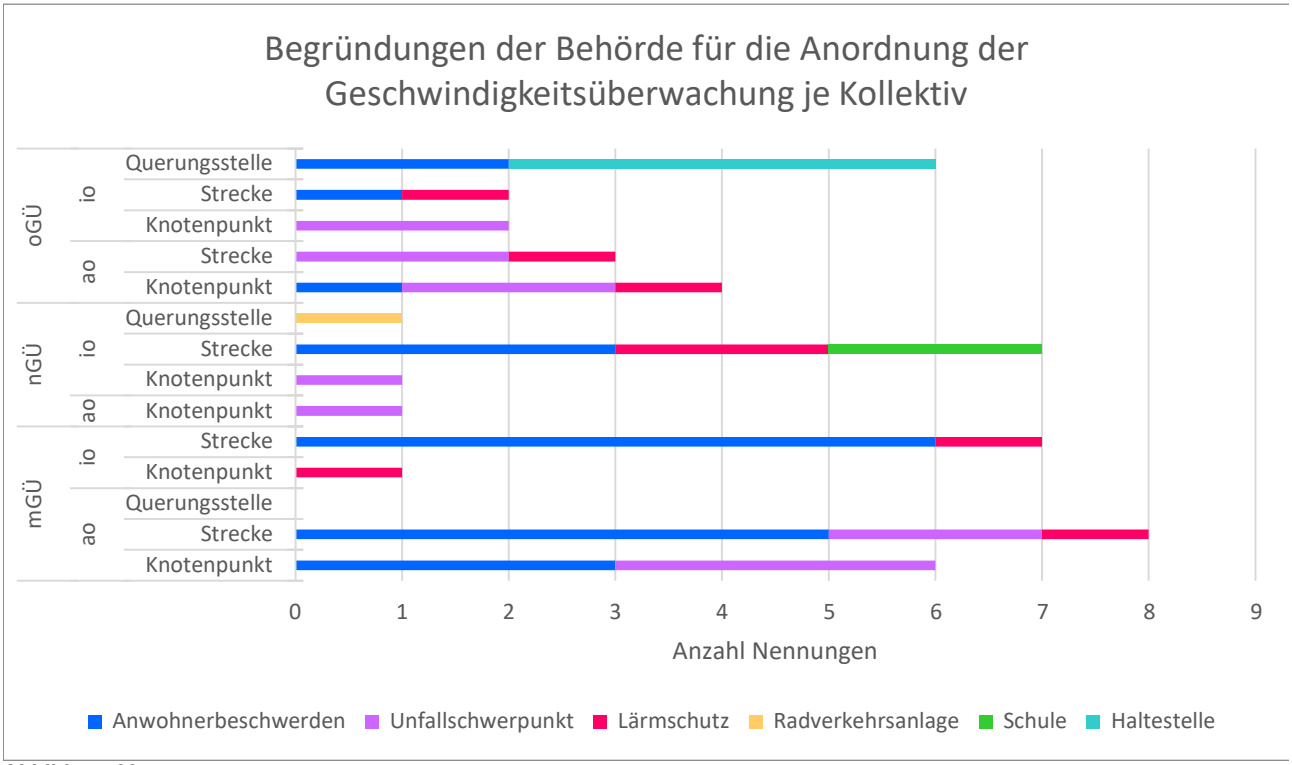


Abbildung 28:
Begründungen der Behörde für die Anordnung der Geschwindigkeitsüberwachung je Kollektiv

Ein Vergleich der Ergebnisse aus der Umfrage aus Kapitel 3 und den Antworten der Behörden im Untersuchungskollektiv weist eine große Diskrepanz auf. Während in der Umfrage Sicherheitsaspekte und Unfallschwerpunkte eine wichtige Rolle spielen (80 bis 100 %), sind Unfallschwerpunkte in den Begründungen der Behörden im Kollektiv nicht mehr so stark vertreten (13 Nennungen aus 42 Befragungen entspricht ca. 31 %). Anwohnerbeschwerden inkludieren i. d. R. subjektive Sicherheitsaspekte (z. B. Angst um Kinder wegen zu schnell fahrenden Fahrzeugen). U. a. auf der Basis der Unfallanalyse, die für viele überwachte Stellen wenig bis keine Unfälle – ca. 40 % weisen im Vorherzeitraum keine Unfälle auf – ausweist, können auf der Basis subjektiver Wahrnehmung ausgewählten Stellen eher nicht dem (objektiven) Sicherheitsaspekt zugeordnet werden.

5.3.2 Defizite an den Messstellen

Für jede Überwachungsstelle fand eine Bewertung statt, ob die zulässige Höchstgeschwindigkeit ableitbar ist. Also ein Verkehrsteilnehmer bei Übersehen des entsprechenden Verkehrszeichens, das die zulässige Höchstgeschwindigkeit anzeigt, dennoch in der Lage ist, die geltende zulässige Höchstgeschwindigkeit abzuschätzen. Dadurch soll der Maßgabe der Einheitlichkeit von Bau und Betrieb[6] Rechnung getragen werden.

Grundsätzlich wurde bewertet, ob die zulässige Höchstgeschwindigkeit aus der Straßenraumgestaltung abzuleiten ist. In diese Bewertung fließen unter anderem folgende Aspekte ein:

- Ist die Überwachungsstelle innerorts oder außerorts?
- Liegt eine einseitige oder beidseitige Bebauung vor?
- Welche Art der Bebauung liegt vor (Wohnbebauung, Gewebegebiet)?

[6] Der Begriff der Einheitlichkeit von Bau und Betrieb beschreibt das Zusammenspiel aus baulichen Maßnahmen im Straßenraum (z. B. Querschnittsbreiten, Radienfolgen, Bebauung) und dem Betrieb der Infrastruktur (z. B. Vorfahrtsregelung an Knotenpunkten mit/ohne LSA, zulässige Höchstgeschwindigkeit). Dadurch soll das Prinzip der selbsterklärenden Straße gefördert werden, in dem Verkehrsteilnehmende ohne Kenntnisse der aktuellen verkehrsrechtlichen Situation sich entsprechend der gültigen Verkehrsregeln verhalten.

- Wie ist die Vorfahrt an den Knotenpunkten im Vorlauf geregelt (Rechts vor Links, Verkehrszeichen oder LSA) und liegt eine Vorfahrtsstraße vor?
- Wie ist die Straße klassifiziert (Bundesstraße, Ortsdurchfahrt, Erschließungsstraße)?
- Wie breit sind die nutzbaren Fahrstreifen?
- Ist Markierung auf der Straße (vor allem eine Leitlinie) vorhanden?
- Wie ist der Radverkehr geführt (auf der Fahrbahn im Mischverkehr, auf einem Radweg im Seitenraum oder durch einen Schutzstreifen bzw. Radfahrstreifen)?
- Weicht die zulässige Höchstgeschwindigkeit vom Standardfall ab (ist bspw. an einem vorfahrtsgeregelten Außerortsknotenpunkt die zulässige Höchstgeschwindigkeit niedriger als die standardmäßigen 70 km/h)?

Das Ergebnis dieser Abschätzung wird in Abbildung 29 dargestellt. Bei 32 Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit aus der Straßenraumgestaltung abzuleiten und an 27 nicht. Festzustellen ist ein Ungleichgewicht der verschiedenen Arten der Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen. Vor allem bei mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen gibt es vermehrt Anlagen, bei denen die zulässige Höchstgeschwindigkeit nicht abzuleiten ist (z. B. Änderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 auf 30 km/h ohne ersichtliche Änderung der Bebauung/Straßenbreite/Markierung etc.).

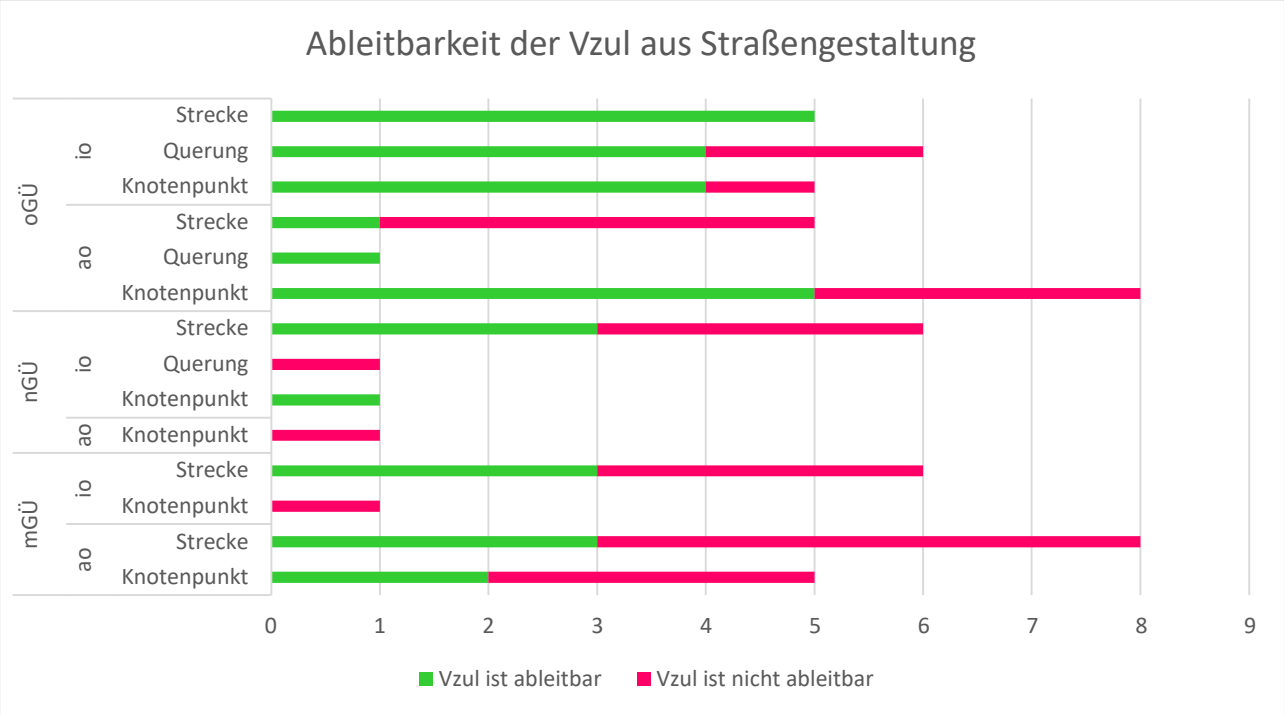


Abbildung 29:
Ableitbarkeit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit aus der Straßenraumgestaltung

Es ist hierbei darauf hinzuweisen, dass die Verkehrszeichen, die die zulässige Höchstgeschwindigkeit anzeigen, durchgängig einwandfrei zu sehen sind. Manchmal lässt sich die zulässige Höchstgeschwindigkeit aus der Straßenraumgestaltung erst hinter der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage erkennen. Dort sind die „kritischen“ Gegebenheiten bzw. Gefahrenstellen ersichtlich, die die zulässige Höchstgeschwindigkeit rechtfertigen (z. B. Reduktion der Geschwindigkeit auf einer zweibahnigen Straße, um den zu kurzen Beschleunigungsstreifen zu schützen oder schützenswerte Bereiche wie eine Schule). Es ist nicht in Zweifel zu ziehen, dass auch nicht ableitbare Geschwindigkeitsbegrenzungen einzuhalten sind.

Zusätzlich wurden vier verschiedene Arten von Defiziten ausgewertet, die an Methoden von Sicherheitsaudits angelehnt sind. Dabei treten insgesamt 28 Defizite an 27 defizitären Stellen auf. Das häufigste Defizit betrifft die fehlende Geschwindigkeitsdämpfung (siehe

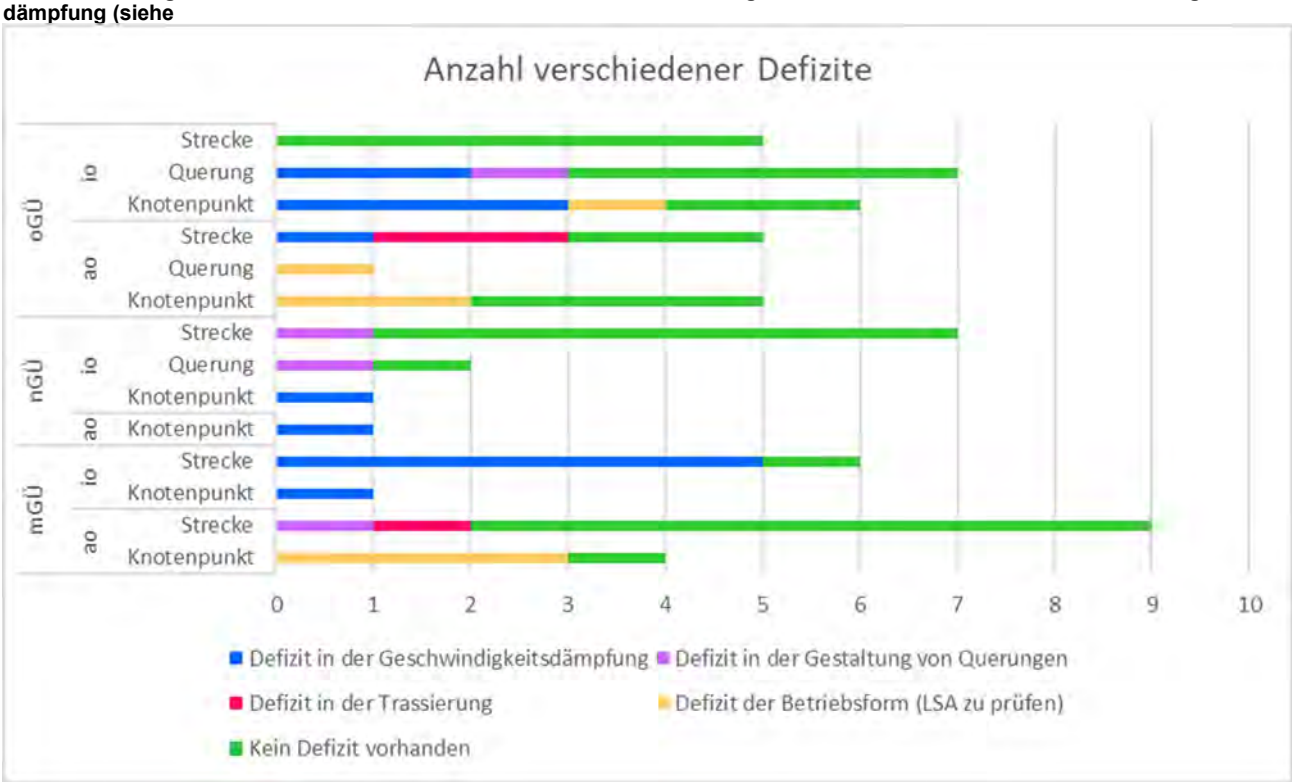


Abbildung 30). Zusätzlich sind ebenfalls in jedem Kollektiv die Anzahl an Messstellen ohne vorhandenes Defizit dargestellt. Es gibt allerdings zwei Messstellen, die zwei Defizite, und eine Messstelle, die ein Defizit aufweist. Entsprechend spiegelt die Summe eines Balkens nicht zwangsläufig mit der Anzahl an Messstellen überein. Dies deckt sich auch mit der o.a. Erkenntnis, dass die zulässige Höchstgeschwindigkeit aufgrund fehlender Geschwindigkeitsdämpfung aus dem Straßenraum nicht abzuleiten ist. Bei dem Defizit in der Trassierung ist die Radienfolge nicht den Regelwerken entsprechend, sodass ein zu kleiner Kurvenradius auf einen großen Kurvenradius folgt. Ebenfalls sind fehlende Querungshilfen und auch Defizite in der Betriebsform vorzufinden, z. B. wenn an Knotenpunkten eigentlich LSA planerisch sinnvoll wären.

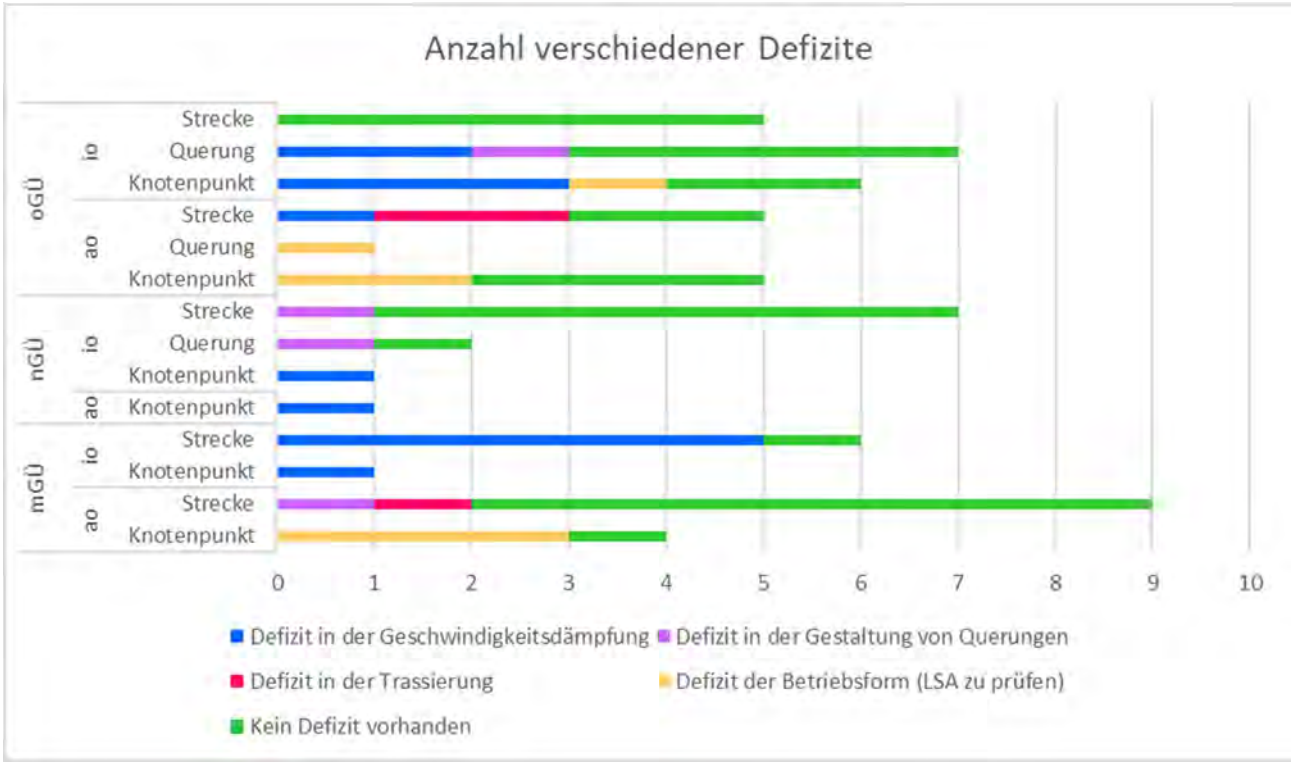


Abbildung 30:
Anzahl verschiedener Defizite der Kollektive

Abbildung 31 zeigt eine Gegenüberstellung der mittleren relativen Änderung der Unfälle mit Personenschaden im Kernbereich und dem Vorhandensein von Defiziten. Hierbei werden wie in Kapitel 5.1.1 nur Messstellen in die Mittelwertbildung aufgenommen, die Unfälle im Vorherzeitraum im Kernbereich aufweisen. Ziel ist die Überprüfung, ob zumindest tendenziell vorhandene Defizite durch die Anlage von ortsfesten Überwachungen kompensiert werden können bzw. wenigstens eine relative Verbesserung der Sicherheitskennwerte zu erreichen ist.

Dabei ist an Knotenpunkten unabhängig vom Vorhandensein von Defiziten festzustellen, dass die Unfälle mit Personenschaden im Knotenpunktbereich rückläufig sind. Entsprechend sinkt dort die Zahl an Unfälle mit Personenschaden nach dem Errichten der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage nennenswert. Bei den weiteren Kollektiven mit mehreren Überwachungsanlagen (Querungen und Strecke innerorts) liegen jeweils nur Stellen ohne Defizite vor. Wie bereits bei der Gesamtbetrachtung des Unfallgeschehens weist die mit Defizit belegte der beiden außerorts-Strecken die deutlichste aller Reduzierungen im Unfallgeschehen auf. Alle anderen Teilkollektive sind nur mit jeweils einer Stelle belegt.

Insgesamt bestätigt sich auch unter Einbeziehung der Defizitbetrachtung die Tendenz, dass weitgehend unabhängig vom Vorhandensein von Defiziten nach dem Errichten von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen die Unfälle zurückgehen. Überwachungen an Knotenpunkten weisen unabhängig vom Vorhandensein von Defiziten immer Verbesserungen der Verkehrssicherheit auf. An Querungsstellen sind unabhängig von Defiziten jeweils Erhöhungen der Unfallzahlen festzustellen, jedoch nicht im Zusammenhang mit Überschreiten-Unfällen.

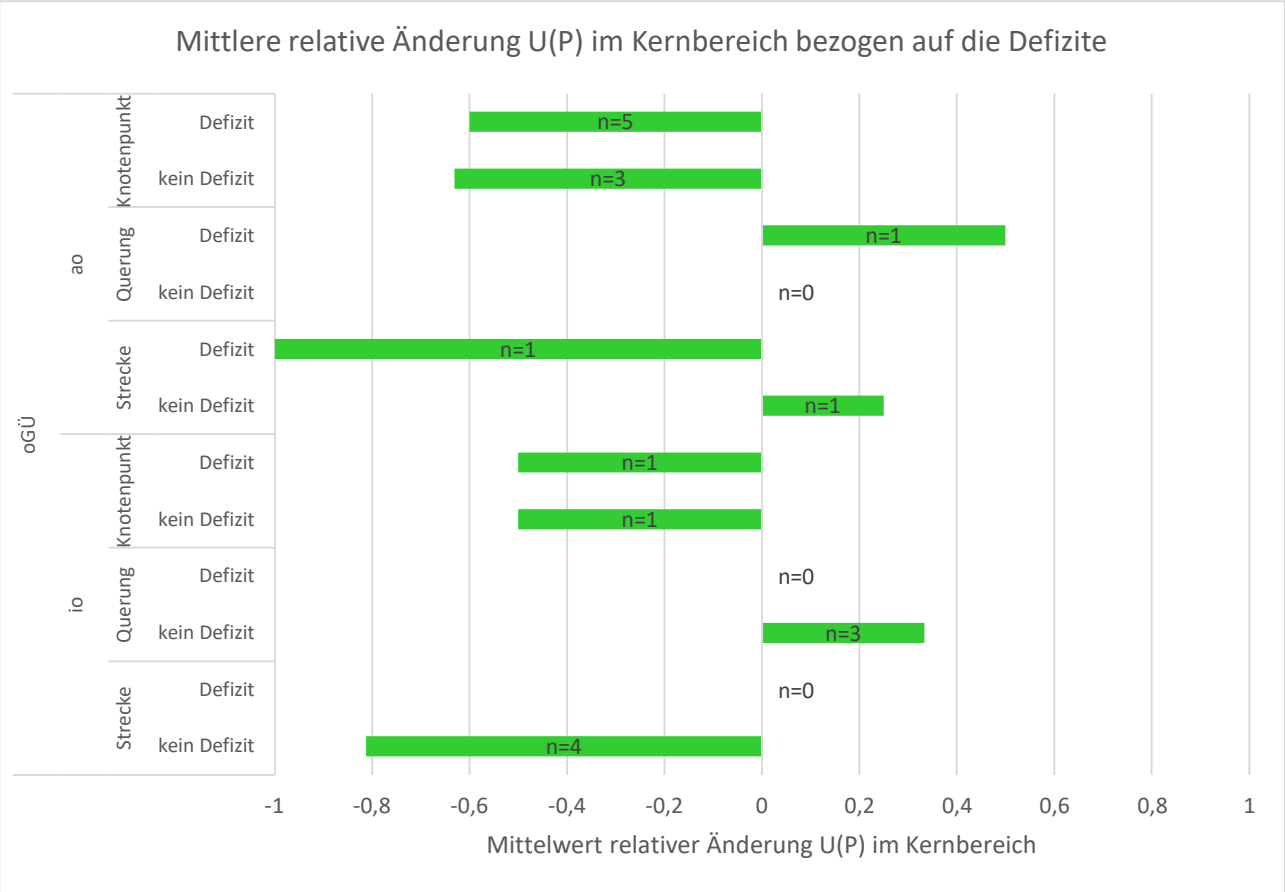


Abbildung 31:
Mittlere relative Änderung der U(P) im Kernbereich in Abhängigkeit von Defiziten

5.3.3 Fazit der Analyse der Randbedingungen

Weder die Angaben zu den Gründen der Anordnung von Überwachungen durch die Behörden noch das Vorhandensein von Defiziten gibt belastbare Hinweise zu Abhängigkeiten der Wirksamkeit. Dies ist vor allem auch aus dem Umstand zu erklären, dass an einer großen Zahl der betrachteten Stellen im Vorfeld kein Unfallgeschehen zu verzeichnen war.

Im Idealfall sollte für die Anordnung einer Geschwindigkeitsüberwachung folgendermaßen vorgegangen werden: Zuerst sollte eine Notwendigkeit festgestellt werden, bspw. durch eine Unfallauffälligkeit oder der Vermutung von überhöhten Geschwindigkeiten (z. B. Beschwerden). Anschließend sollten Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt werden, um die tatsächlichen Überschreitungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit beziffern zu können. Werden dabei relevante Geschwindigkeitsüberschreitungen festgestellt, kann die Einrichtung einer ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlage sinnvoll sein. Gleichzeitig sollte geprüft werden, ob örtliche Defizite vorhanden sind, die Unfälle oder Beschwerden und im Nachgang entsprechend die hohen Überschreitungsquoten begünstigen. Sind Defizite vorhanden sollten in jedem Fall auch geeignete bauliche oder betriebliche Maßnahmen ergriffen werden, um diese zu beseitigen. Die ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachung kann in diesem Fall entweder als Sofortmaßnahme (Zwischenlösung) und/oder zur langfristigen Unterstützung der Wirkung der ergriffenen Maßnahmen eingesetzt werden.

6 Zusammenfassung, Empfehlungen, Ausblick

6.1 Zusammenfassung

6.1.1 Erkenntnisse aus der Umfrage

Um die Grundlagen für die Wahl der Standorte und Arten von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen von den zuständigen Behörden in Deutschland zu erfahren, wurde eine Umfrage unter 385 Verkehrsbehörden (137 Rückmeldungen) durchgeführt. Mit 68 Rückmeldungen waren Landkreise am meisten vertreten, gefolgt von 32 kreisfreien Städten und 24 kreisangehörigen Gemeinden. Zusätzlich nahmen 13 kreisangehörige Städte mit eigener unterer Verkehrsbehörde an der Umfrage teil. Es ist eine starke Verbreitung von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen festzustellen, jedoch nicht flächendeckend in allen Gebietskörperschaften. Die ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen außerorts werden am ehesten von Landkreisen betrieben. Innerorts werden ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungen von allen Gebietskörperschaften durchgeführt. Die mobilen Messungen werden größtenteils im innerorts-Bereich durchgeführt. Außerorts werden mobile Messungen hauptsächlich von Landkreisen durchgeführt.

Durchgängig wurde zumindest als (Mit-)I ntention für die Anordnung von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen die Unfallvermeidung und das Sichern von Gefahrenstellen genannt. Die Einbeziehung tatsächlicher Ergebnisse von Unfallauswertungen bzw. von Grenzwerten im Unfallgeschehen wird maximal von etwa der Hälfte der Behörden vorgenommen (Stadtkreise) . Kleinere Gebietskörperschaften nutzen solche Grenzwerte nur zu einem Drittel.

6.1.2 Ergebnisse aus der Unfallanalyse

Grundsätzlich basiert die Unfallanalyse auf einer Vorher-Nachher-Betrachtung. Bei ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen werden hierzu die Unfallzeiträume in die Kalenderjahre vor Errichtung und nach Errichtung unterteilt, das Jahr der Inbetriebnahme wird ausgespart. Für neue Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen können nur Vorherzeiträume betrachtet werden, bei den meisten der untersuchten neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen ist jedoch bereits vorher nur ein sehr geringes Unfallaufkommen zu verzeichnen. Da sich das Unfallgeschehen an den neuen ortsfesten Anlagen deutlich vom Vorher-Unfallgeschehen an den bereits länger bestehenden Anlagen unterscheidet, konnten beabsichtigte Querbezüge nicht hergestellt werden. Für mobile Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen ist anders als erhofft i. d. R. kein erster Einsatzzeitpunkt an einer bestimmten Stelle zu ermitteln gewesen. Anstelle eines Vorher-/Nachher-Vergleichs könnte die zeitliche Entwicklung der auftretenden Unfälle betrachtet werden. Ergebnisse aus dieser Auswertung waren allerdings aufgrund der geringen Unfallzahlen je Geschwindigkeitsüberwachungsanlage nicht belastbar und wurden deshalb nicht weiter verfolgt.

Bei der Einordnung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass nur ca. ein Viertel der Überwachungsanlagen an Orten mit relevantem Unfallgeschehen (mehr als drei Unfälle mit Personenschaden) stehen. Demgegenüber weisen ca. 40 % der Stellen im Kernbereich – 100 m vor bzw. hinter der Geschwindigkeitsüberwachung – im Vorher-Zeitraum gar keine Unfälle mit Personenschaden auf. Allgemeingültige Wirkungszusammenhänge zwischen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen und schweren Unfällen konnten aufgrund des geringen Umfangs an schweren Unfällen nicht herausgearbeitet werden.

Die unterschiedlichen Anlagearten weisen je nach Einsatzort und Randbedingungen der Stellen deutlich unterschiedliche Wirkungen hinsichtlich des Unfallgeschehens auf. Eine Reduktion des Unfallgeschehens ist vor allem im Kernbereich der Überwachungsanlagen festzustellen. Unabhängig

von der Ortslage (innerorts/außerorts) und der Art der Messstelle (ortsfest/mobil) zeigen sich Überwachungen im Umfeld von Knotenpunkten deutlich wirksamer als auf der freien Strecke. Als besonders wirksam erweisen sich ortsfeste Überwachungen an Außerorts-Knotenpunkten ohne LSA, bei denen im Nachher-Zeitraum quasi keine schweren Unfälle mehr auftreten. Grundsätzlich können Anlagen an Strecken – aufgrund fehlender Unfälle im Vorherzeitraum – in der Regel höchstens geringe positive Auswirkungen zugeschrieben werden. Eine Ausnahme mit sehr hoher Wirksamkeit sowohl relativ als auch in absoluten Unfallkosten bilden offensichtlich ortsfeste Anlagen in Kurven, bei denen die Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit fahrdynamisch relevant ist für eine sichere Befahrung. Hier ist eine Reduktion von (schweren) Fahrunfällen festzustellen. Überschreiten-Unfälle im Vorfeld der Anlagenerrichtung waren im Kollektiv kaum anzutreffen, daher sind Aussagen zur Wirksamkeit gegenüber solchen Unfallstellen nicht möglich. An ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen ist ein Anstieg der Auffahrunfälle festzustellen, deren absolute Zunahme allerdings gegenüber der absoluten Unfallreduktion über alle anderen Unfalltypen nur einen sehr geringen Anteil ausmacht.

6.1.3 Zusammenfassung der Geschwindigkeitsanalyse

Mit Hilfe von verdeckten Seitenradargeräten wurden an den Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen und im Vor- bzw. Nachlauf Messungen durchgeführt, um die Wirksamkeit von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen nachzuweisen. Die bestehenden ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen weisen demnach so gut wie keine Überschreitungen auf. Ähnlich ist es bei neuen ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen, nachdem die Anlagen errichtet wurden. Allerdings waren an den meisten Anlagen bereits vor dem Errichten die Überschreitungsquoten eher gering (unter 4 %), lediglich an der einzigen begleiteten außerorts-Anlage waren zuvor mit 14 % deutlich höhere Überschreitungsquoten festzustellen. Die Reduzierungen der Überschreitungsquoten in verschiedenen Überschreitungsbereichen zeigen an dieser Stelle auch auf, dass deren Effekt bei Überschreitungen bis 10 km/h sowie bei mehr als 25 km/h besonders hoch sind. Vor allem das fast vollständige Unterbleiben von Überschreitungen von mehr als 25 km/h ist – auch wenn nur mit absoluten Reduzierungen von rund 5 Fahrzeugen am Tag –vermutlich einer der größten Sicherheitseffekte für Stellen mit Sicherheitsdefizit und überhöhten Geschwindigkeiten vor Errichtung der Anlage.

An mobilen Geschwindigkeitsüberwachungen ist an Tagen mit Überwachung ist zu erkennen: dass während der konkreten Überwachungszeit die Überschreitungsquoten deutlich niedriger liegen als in der Zeit vor bzw. nach der konkreten Überwachungszeit. Eine Wirkung der nur zu bestimmten Zeiten stattfindenden mobilen Überwachung auch auf andere Zeiträume außerhalb der Überwachung konnte nicht festgestellt werden. Anders als bei ortsfesten Überwachungen treten bei mobilen Anlagen mit rund 0,5 % Überschreitungsquoten auch etliche Überschreitungen von mehr als 20 km/h auf, die zu einem Fahrverbot führen können.

Bei der Analyse des Geschwindigkeitsverhaltens und der Überschreitungshäufigkeit im Streckenverlauf zeigt sich, dass an ortsfesten und neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen grundsätzlich lokal an der Überwachungsstelle mit Überschreitungsquoten von in der Regel weniger als 1 % ein sehr angepasstes Geschwindigkeitsniveau vorherrscht. Auch ist erkennbar, dass ortsfeste und neue Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen auch im weiteren Umfeld, für das die reduzierte zulässige Höchstgeschwindigkeit relevant ist, geringere Überschreitungsquoten als mobile Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen aufweisen; dies gilt sowohl an Tagen mit als auch ohne Überwachung.

6.1.4 Zusammenfassung der Analyse der örtlichen Randbedingungen

In der Untersuchung wurden die einzelnen Messstellen hinsichtlich äußerer Randbedingungen und Defizite untersucht. Außerdem konnte von einigen Behörden der Grund für die Anordnung der Geschwindigkeitsüberwachungen an den konkreten Messstellen in Erfahrung gebracht werden. Hierbei kamen vor allem Rückmeldungen zu mobilen und neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen. Geschwindigkeitsüberwachungen werden hauptsächlich aufgrund von Anwohnerbeschwerden, Unfallschwerpunkten, Lärmschutz und vorhandener Haltestellen angeordnet.

Bei der Untersuchung der äußeren Randbedingungen wiesen 27 von 60 Messstellen Defizite auf. Ein Großteil dieser Defizite bezieht sich auf eine fehlende Geschwindigkeitsdämpfung durch bauliche Maßnahmen für die angeordnete zulässige Höchstgeschwindigkeit. Zusätzlich weisen Knotenpunkte Randbedingungen auf, die eine LSA befürworten würden.

Bei der Gegenüberstellung der Änderung der Unfälle mit Personenschaden im Kernbereich und dem Vorhandensein von Defiziten zeigt sich, dass nach dem Errichten der Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen die Unfälle vor allem an Knotenpunkten unabhängig vom Vorhandensein von Defiziten zurückgehen. Die wenigen Messstellen mit Defiziten, bei denen aus fahrdynamischen Gründen überhöhte Geschwindigkeit zu Unfällen führen können, zeigten durch die Geschwindigkeitsüberwachung einen starken Rückgang der Unfälle mit Personenschaden.

6.2 Empfehlungen

Die Hinweise für die Einrichtung künftiger Geschwindigkeitsüberwachungen beziehen vor allem zwei Haupterkenntnisse der Untersuchung ein: Ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachungen an konkreten und räumlich begrenzten Unfallstellen erzielen eine hohe Wirksamkeit. Zum einen wird das zulässige Geschwindigkeitsniveau wirkungsvoll eingehalten, vor allem an Knotenpunkten wird auch eine deutliche Reduktion der Personenschadenunfälle erreicht. Dies gilt sowohl für Stellen mit wie auch ohne offensichtliche Defizite. Dies trifft mit der Reduzierung von Abbiege- und Einbiege-/Kreuzen-Unfällen insbesondere auf Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlagen zu und bzgl. Fahrunfällen auf Streckenführungen, bei denen die Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit fahrdynamisch von Bedeutung ist. An ortsfesten Anlagen ist festzustellen, dass es quasi keine Geschwindigkeitsüberschreitungen gibt. Auch wenn Überschreiten-Unfälle im Kollektiv kaum auftreten, so ist davon auszugehen, dass entsprechende lokale Unfallstellen auch durch Geschwindigkeitsüberwachung reduziert werden können, wenn sie punktuell auftreten und dort ortsfest überwacht wird.

Demgegenüber weisen die Stellen mit mobilen Überwachungen sowohl innerhalb der konkreten Überwachungszeit als auch außerhalb hohe Überschreitungsquoten auf, teilweise über 30 %. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass ein Großteil der teilweise über 30 % Verkehrsteilnehmer mit Überschreitungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit absoluten Überschreitungen bis einschließlich 5 km/h zuzuordnen ist. Überschreitungen von mehr als 20 km/h – d. h. Bereichen, in denen Punkte bzw. Fahrverbote drohen – treten bei mobilen Anlagen mit rund 0,5 % deutlich häufiger auf als bei ortsfesten Anlagen. Auch wegen des geringen Anteils von sicherheitsrelevanten Stellen mit mobiler Überwachung zeigen sich Sicherheitsverbesserungen an den konkreten Stellen im Kollektiv in der Regel nicht. Inwiefern von mobiler Überwachung generalpräventive Wirkungen ausgehen, kann wegen fehlender Vergleichsstrecken ohne Überwachungen nicht untersucht werden. Zumindest auf der Basis des vorliegenden Überwachungskollektivs ist festzustellen, dass viele Stellen weder ein nennenswertes Unfallgeschehen noch hohe Überschreitungen aufweisen. Vielmehr werden von den Betreibern vor allem innerorts oft Anwohnerbeschwerden als Grund für Überwachungen genannt. Um sich von diesen subjektiven Kriterien unabhängig zu machen, sollte daher bei allen Überwachungsstandorten im Vorfeld mit verdeckten Messungen überprüft werden, ob das tatsäch-

lich unbeeinflusste Geschwindigkeitsverhalten insbesondere eine ortsfeste Überwachung rechtfertigt. Daher sollte der Hinweis des M Uko bestehen bleiben, dass Geschwindigkeitsüberwachungen als Maßnahme aus den Ergebnissen verdeckter Geschwindigkeitsüberwachungen genutzt werden, wenn Fahrunfälle auftreten.

Um eine räumlich möglichst große Ausdehnung einer Geschwindigkeitsdämpfung zu erreichen, eignen sich vor allem an Strecken innerorts Standorte am Beginn der Ortsdurchfahrten. Anlagen sind grundsätzlich am Anfang der schutzwürdigen Bereiche aufzustellen und entfalten Ihre Wirkung auch auf längeren Abschnitten, wenn die Gestaltung des Verkehrsraumes nach der Überwachungsanlage den Grund für die Geschwindigkeitsreduzierung erkennen lässt.

6.3 Ausblick

Die vorliegenden Ergebnisse können die positive Wirksamkeit ortsfester Geschwindigkeitsüberwachungen an bestimmten Einsatzstellen – Knotenpunkte sowie Strecken mit fahrdynamisch relevanter Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit – auf das Unfallgeschehen belegen und für diese Stellen auch Erklärungen hierfür aus dem Geschwindigkeitsverhalten liefern. Weitere Erkenntnisse hätten sich ergeben können, wenn eine größere Auswahl an neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen bestanden hätte und evtl. ein längerer Nachher-Zeitraum für die Unfallanalyse an diesen Stellen möglich gewesen wäre.

Demgegenüber konnten für mobile Anlagen in der Regel keine Sicherheitsverbesserungen an den konkreten Stellen nachgewiesen werden. Beim Geschwindigkeitsverhalten ist sogar fast durchgängig keine nachhaltige Wirkung außerhalb der Zeiten der konkreten Überwachung erkennbar. Inwiefern mobile Verkehrsüberwachung über den Flächendruck als präventive Maßnahme trotzdem ein geeignetes Mittel ist, konnte mit der gewählten Projektmethode nicht nachgewiesen werden.

Literaturverzeichnis

3sat.de (2017): 60 Jahre Radarfalle - 1957 ging der erste Blitzer in Betrieb. Online verfügbar unter https://www.3sat.de/page/?source=/nano/technik/190819/index.html, zuletzt aktualisiert am 29.12.2018.

Albrecht, Frank (2001): Strategien und Maßnahmen gegen Temposünder. Hg. v. Verkehrsgerichtstag Goslar.

Albrecht, Frank (2009): Section Control in Deutschland. In: *SVR Straßenverkehrsrecht* 2009 (05).

VwV-StVO, vom 22.05.2017 (2017): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) Vom 26. Januar 2001* In der Fassung vom 22. Mai 2017.

ASFINAG (2019): Tempodisziplin durch Section Control. Online verfügbar unter https://www.asfinag.at/verkehrssicherheit/verkehrsmanagement/section-control/, zuletzt geprüft am 04.06.2019.

BABRiGeschwV (1978): Autobahn-Richtgeschwindigkeits-V vom 21. November 1978 (BGBl. I S. 1824), die zuletzt durch Artikel 5 der Verordnung vom 5. August 2009 (BGBl. I S. 2631) geändert worden ist.

Bastian, Thomas; Monnighoff, Martin; Kattert, Guido (2013): Verkehrsüberwachung in Deutschland. In: *Die Polizei - Fachzeitschrift für die öffentliche Sicherheit mit Beiträgen aus der Deutschen Hochschule der Polizei* 2013 (01).

BBSV (2020): Begriffsbestimmungen für das Straßen- und Verkehrswesen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Köln

Becker, K.-P. (2010): Geschwindigkeitsüberschreitung im Straßenverkehr - Messmethoden und Fehlerquellen, Verwaltungs- und Gerichtsverfahren. 7. Auflage 2010: Luchterhand.

Brenner, M. (2020): Freie Bahn für Section Control, Deutsches Autorecht (DAR) Heft 12, Online verfügbar unter https://beck-online.beck.de/Bcid/Y-300-Z-DAR-B-2020-S-678-N-1, zuletzt geprüft am 12.01.2021

Box, Elizabeth (2012): Speed Limits - A review of evidence.

bussgeldkatalog.org (2018): Wie viel Toleranz wird vom Blitzer-Ergebnis abgezogen?, Verband für bürgernahe Verkehrspolitik e.V. Online verfügbar unter https://www.bussgeldkatalog.org/toleranz-blitzer/, zuletzt aktualisiert am 28.12.2018.

DESTATIS (Hg.) (2018): Transport & Verkehr, Statistisches Bundesamt. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/ThemaVerkehr.html, zuletzt aktualisiert am 29.12.2018.

DESTATIS (Hg.) (2019): Verkehrsunfälle – Grundbegriffe der Verkehrsunfallstatistik, Statistisches Bundesamt. Veröffentlicht am 16.10.2019

DESTATIS (Hg.) (2020): Fachserie 8, Reihe 7: Verkehrsunfälle- Jahresbericht 2019, Statistisches Bundesamt. Veröffentlicht am 14.07.2020.

Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (2018): Strassenverkehrsgesetz. SVG, vom 01.01.2018.

DPolG (2018): Section Control startet in Niedersachsen - Raser kommen endlich unter Kontrolle, DPolG - Deutsche Polizeigewerkschaft. Online verfügbar unter https://www.dpolg.de/aktuelles/news/raser-kommen-endlich-unter-kontrolle/, zuletzt geprüft am 27.12.2018.

DVR-Report (2015): "Sicher fahren - für unsere Liebsten". In: *DVR-Report* 2015, 2015 (02).

Eckstein, K.; Meewes, V. (2002): Sicherheit von Landstraßen-Knotenpunkten: Knotenpunktgrundformen, Verkehrsregelung, Zufahrten, Köln (Mitteilungen des Institutes für Straßenverkehr Köln (ISK), Mitteilungen Nr. 40).

Eichendorf, Walter (2010): Abschnittbezogene Geschwindigkeitsüberwachung („Section Control“) - Beschluss des deutschen Verkehrssicherheitsrats. Online verfügbar unter https://www.dvr.de/dvr/beschluesse/2010-abschnittbezogene-geschwindigkeitsueberwachung.html, zuletzt geprüft am 27.12.2018.

Elvik, Rune; Christensen, Peter; Helene, Astrid (2004): Speed and road accidents: an evaluation of the Power Model.

Ewert, Uwe; Scaramuzza, Gianantonio; Niemann, Steffen; Walter, Esther (2010): Der Faktor Geschwindigkeit im motorisierten Straßenverkehr, Bern (bfu-Sicherheitsdossier, Nr. 06).

H Uks (2017): Hinweise zu Unfallkostensätzen, Forschungsgesellschaft für Straßen. und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Köln.

M Uko (2012): Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Köln.

RASt (2006): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Köln.

RPS (2009): Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Köln.

RAL (2012): Richtlinien für die Anlage von Landstraßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Köln.

Gasser, Tom; Bauer, Anne (2007): Rechtliche Aspekte zu (neuen) Strategien der Geschwindigkeitsbeeinflussung. In: *SVR Straßenverkehrsrecht* 2007 (01).

JÄHRIG, T. (2012): WIRKSAMKEIT VON MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER VERKEHRSSICHERHEIT AUF EINBAHNIGEN LANDSTRAßEN (DISSERTATION), DRESDEN.

Keuthen, J. C. (2015): Die abschnittsbezogene Geschwindigkeitsüberwachung und ihre verfassungsrechtliche Bewertung, Kassel: Springer Vieweg.

Koßmann, Ingo (1999): Die Bedeutung der ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachung für die Erhöhung der Verkehrssicherheit auf Landstraßen. Hg. v. Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Online verfügbar unter https://bast.opus.hbz-nrw.de/opus45-bast/frontdoor/deliver/index/docId/1897/file/kos99.pdf, zuletzt geprüft am 29.12.2018.

Kupper, Johannes; Märtens, Frank (2017): Einfluss der im Testbetrieb befindlichen Abschnittskontrolle auf die Verkehrssicherheit an der B 6 bei Hannover. In: *Straßenverkehrstechnik* (Heft 05), S. 307–315.

Landesregierung Nordrhein-Westfalen (2014): “Respekt vor Leben: Viele Autofahrer halten sich an das Motto des Blitz-Marathons”, Pressemitteilung vom 18.09.2014. Online verfügbar unter https://www.land.nrw/de/pressemitteilung/respekt-vor-leben-viele-autofahrer-halten-sich-das-motto-des-blitz-marathons, zuletzt geprüft am 15.10.2021

Landesregierung Baden-Württemberg (2019): “Blitzermarathon: 7.730 Geschwindigkeitsverstöße und 161 Fahrverbote“, Pressemitteilung vom 04.04.2019. Online verfügbar unter https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/blitzermarathon-7730-geschwindigkeits-verstoesse-und-161-fahrverbote/, zuletzt geprüft am 15.10.2021

Li, Haojie; Graham, Daniel J.; Majumdar, Arnab (2013): The impacts of speed cameras on road accidents: An application of propensity score matching methods. In: *Accident Analysis and Prevention* 2013 (60).

Lipphard, Detlev (2005): "Starenkästen" in Deutschland - Zum Forschungsstand und Verbreitungsgrad von ortsfesten Überwachungsanlagen. In: *Zeitschrift für Verkehrssicherheit* (4/2005).

Lippold, C.; Weise, G.; Jährig, T. (2012): Verbesserung der Verkehrssicherheit auf einbahnig zweistreifigen Außerortsstraßen (AOSI), Bergisch Gladbach (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik, Heft V 216).

Masius, Patrick; Sparenberg, Ole; Sprenger, Jana (Hg.) (2009): Umweltgeschichte und Umweltzukunft - Zur gesellschaftlichen Relevanz einer jungen Disziplin, Göttingen.

Meewes, V. (1993): Mobile und ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachung - Auswirkungen auf Verhalten und Verkehrssicherheit, Köln (Mitteilungen Nr. 34).

Müller, Dieter (2007): Geschwindigkeit als Unfallursache. In: *SVR Straßenverkehrsrecht* 2007 (01).

Neue Presse (2018): Section Control an der B6 geht in Betrieb. Online verfügbar unter http://www.neuepresse.de/Hannover/Meine-Stadt/Laatzen-Section-Control-an-der-B6-geht-in-Betrieb, zuletzt aktualisiert am 27.12.2018.

ÖATMC (2019): Section Control in Österreich - Übersicht über die Anlagen. Online verfügbar unter https://www.oeamtc.at/thema/verkehr/section-control-in-oesterreich-uebersicht-ueber-die-anlagen-16185566, zuletzt geprüft am 04.06.2019.

OECD/ECMT (2006): Speed Management. Hg. v. OECD (Organisation for Economic Co-Operation and development) & ECMT (European Conference of Ministers of Transport).

Oeser, Markus; Kemper, Dirk; Diner, Eugen (2015): Begleituntersuchungen zum Blitzmarathon, RWTH Aachen, Institut für Straßenwesen,

Pauw, Ellen de; Daniels, Stijn; Brijs, Tom; Hermans, Elke; Wets, Geert (2014): Automated section speed control on motorways: An evaluation of the effect on driving speed. In: *Accident Analysis and Prevention, Elsevier*, S. 313–322.

Peden, M. M.; Scurfield, R.; Sleet, D.; Mohan, D.; Hyder, A. A.; Jarawan, E.; Mathers, C. (2004): World report on road traffic injury prevention, Geneva: WHO.

Pfeiffer, M.; Wiebusch-Wothge, R. (2002): Standards der Geschwindigkeitsüberwachung im Verkehr, Bergisch Gladbach (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M 146).

PTB (2015): PTB-Anforderungen 12.01 "Messgeräte im öffentlichen Verkehr; Geschwindigkeitsüberwachungsgeräte", Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin.

PTB (2016): Stellungnahme der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) zum Toleranzabzug bei der amtlichen Geschwindigkeitsüberwachung, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin, Stand: 2. August 2016

radarfalle.de (2018): Blitzerstatistik für Deutschland. Online verfügbar unter http://radarfalle.de/radarfallen/statistik.php, zuletzt aktualisiert am 28.12.2018.

Roux, Sébastian; Zamora, Philippe (2013): L'impact local des radars fixes sur les accidents de la route - Un effet important après l'installation, mais plus réduit à long-terme. In: *Economie et Statistique* 2013 (460-461).

16. BImSchV, vom 18.12.2014 (2014): Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung).

speedingeurope.com (2018): The complete reference on speed and traffic rules The complete reference on speed and traffic rules. Online verfügbar unter http://www.speedingeurope.com/, zuletzt aktualisiert am 27.12.2018.

spiegel.de (2014a): 24-Stunden-Kontrolle in Deutschland: Das sollten Autofahrer über den Blitz-Marathon wissen. Artikel vom 17.09.2014. Online verfügbar unter https://www.spiegel.de/auto/aktuell/blitz-marathon-standorte-der-geschwindigkeitskontrollen-a-991965.html, zuletzt geprüft am 06.06.2019.

spiegel.de (2014b): Die Blitzer-Bilanz der Bundesländer: Saarländer und Sachsen sind die schlimmsten Raser. Artikel vom 19.09.2014. Online verfügbar unter https://www.spiegel.de/auto/aktuell/blitz-marathon-bilanz-der-bundeslaender-so-viele-pkw-wurden-erwischt-a-992701.html, zuletzt geprüft am 06.06.2019.

spiegel.de (2018): Blitzermarathon 2018 - Autofahrer mit 189 km/h auf Bundesstraße erwischt. Artikel vom 18.04.2018. Online verfügbar unter http://www.spiegel.de/auto/aktuell/blitzermarathon-2018-tausende-autofahrer-wurden-erwischt-a-1203598.html, zuletzt aktualisiert am 28.12.2018.

Statistisches Bundesamt (2022): Anzahl von Verkehrsverstößen in Deutschland nach ausgewählten Deliktgruppen von 2010 bis 2020. Online verfügbar unter https://de.statista.com/statistik/daten/studie/5397/umfrage/verkehrsverstoesse-nach-ausgewaehlten-deliktgruppen/, zuletzt aktualisiert am 24.02.2022

StVO, vom 06.10.2017 (2017): Straßenverkehrs-Ordnung vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 6. Oktober 2017 (BGBl. I S. 3549) geändert worden ist 2017.

Strnad, Bernd; Zuser, Veronika; Winkelbauer, Martin; Soteropoulos, Aggelos (2018): Section Control - Wirksamkeit und Einsatzempfehlungen. Hg. v. KFV - Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien.

TREIBER, M.; KESTING, A. (2010): VERKEHRSDYNAMIK UND -SIMULATION, HEIDELBERG: SPRINGER VERLAG.

UBA (2007): Verbesserung der Umweltqualität in Kommunen durch geschwindigkeitsbeeinflussende Maßnahmen auf Hauptverkehrsstraßen. Hg. v. Umweltbundesamt, Dessau.

Unfallforschung der Versicherer (Hg.) (2011): Regelverstöße im Straßenverkehr. GDV - UDV, Berlin

Unfallforschung der Versicherer (Hg.) (2015): Mehr Sicherheit im Straßenverkehr - Jahresbericht 2014. Geschwindigkeitsmoral in Berlin, GDV - UDV, Berlin.

Unfallforschung der Versicherer (Hg.) (2016): Mehr Sicherheit im Straßenverkehr - Jahresbericht 2015. "Geschwindigkeitsmoral" in Köln, GDV - UDV, Berlin.

Unfallforschung der Versicherer (Hg.) (2017): Mehr Sicherheit im Straßenverkehr - Jahresbericht 2016. Geschwindigkeitsmoral in München, GDV - UDV, Berlin.

Unfallforschung der Versicherer (Hg.) (2018): Mehr Sicherheit im Straßenverkehr - Jahresbericht 2017. Geschwindigkeitsverhalten in Hamburg, GDV - UDV, Berlin.

Weigel, Ursula (2017): Die Richtlinien der Bundesländer zur Geschwindigkeitsüberwachung. DAR-Service, 4/2017. Online verfügbar unter https://www.hjr-verlag.de/out/pictures/wysiwigpro/Produktservice/978-3-8114-3967-2_Einbindung%20_Privater.pdf, zuletzt geprüft am 06.06.2019.

West, Robert (1998): The effect of speed cameras on injuries from road accidents. In: *The BMJ: British Medical Journal* 1998 (Heft 7124).

Wissenschaftlicher Beirat beim BMVBS (2011): Sicherheit zuerst - Möglichkeiten zur Erhöhung der Straßenverkehrssicherheit in Deutschland. In: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anteil der Tempoverstöße bei allen Messungen des „Blitzmarathons“ 2013 (oben) und 2014 (unten (SPIEGEL.DE, 2014b)) 11
Abbildung 2: In München erfasstes Geschwindigkeitsverhalten vor, während und nach dem Blitzmarathon, an Stellen, an denen nicht geblitzt wurde (UNFALLFORSCHUNG DER VERSICHERER, 2016) 12
Abbildung 3: Geschwindigkeitsverhalten in Hamburger Straßen mit und ohne ortsfeste Überwachungsanlage (UNFALLFORSCHUNG DER VERSICHERER, 2017) 13
Abbildung 4: Ortsfeste Geschwindigkeitsüberwachung einer Kommune (links), mobile Geschwindigkeitsüberwachung einer Straßenverkehrsbehörde eines Landkreises (ISE) 23
Abbildung 5: Anteile der Unfalltypen je Konstellation aus Beteiligten und Ursache; Datenbasis Außerortsunfälle der jeweiligen Gebietskörperschaften, 2012-2016 (Karlsruhe), 2010-2018 (übrige Landkreise) 32
Abbildung 6: Anteile aller Unfallursachengruppen an den Unfällen mit Personenschaden, 2012-2016; links: Innerortsunfälle Karlsruhe Stadt/DESTATIS , rechts: Außerortsunfälle Karlsruhe-Land/DESTATIS 33
Abbildung 7: Anteile der geschwindigkeitsbezogenen Unfallursachen 12 und 13 bezogen auf Unfalltypen 33
Abbildung 8: Verteilung der Straßencharakteristik der Unfallstellen mit geschwindigkeitsbezogenen Ursachen links: Innerortsunfälle Karlsruhe Stadt, rechts: Außerortsunfälle Karlsruhe-Land 34
Abbildung 9: Eintragungen von Verkehrsverstößen beim Kraftfahrbundesamt (eigene Darstellung auf Grundlage Statisches Bundesamt 2022) 35
Abbildung 10: Unfallanzahl (oben) und Verunglücktenanzahl auf OGÜ-Strecken (unten) im vorher-Nachher-Vergleich (LIPPOLD ET AL., 2012) 36
Abbildung 11: Unfalltypen und ihre Anzahlen auf OGÜ-Strecken im Vorher-Nachher-Vergleich (LIPPOLD ET AL., 2012) 37
Abbildung 12: Arten der Geschwindigkeitsüberwachung nach Gebietskörperschaft 40
Abbildung 13: Anzahl der von den Gebietskörperschaften betriebenen ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen 41
Abbildung 14: Anzahl der je Gebietskörperschaft eingesetzten Geräte zur mobilen Geschwindigkeitsüberwachung und geschätzte durchschnittliche Einsatztage der mobilen Geräte pro Jahr 42
Abbildung 15: Gründe zur Anordnung von Geschwindigkeitsüberwachungsanalagen 43
Abbildung 16: Nutzung von Grenzwerten o.ä. als Grundlage zur Anordnung von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen (Mehrfachnennung möglich) 44
Abbildung 17: Ablaufdiagramm, ob eine Beeinflussung von Unfällen durch GÜ möglich ist 50
Abbildung 18: Beispielhafte Darstellung des Geschwindigkeitsverhaltens und der Überschreitungsquoten 55
Abbildung 19: Wirksamkeit ortsfester Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen innerorts 57
Abbildung 20: Wirksamkeit ortsfester Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen außerorts 58
Abbildung 21: Relative Veränderungen der Unfallkosten an ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen innerorts 61
Abbildung 22: Relative Veränderungen der Unfallkosten an ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen außerorts 62
Abbildung 23: Verteilung der Geschwindigkeit an oGÜ in Bezug auf Kollektive und zulässige Höchstgeschwindigkeit 66
Abbildung 24: Verteilung der Geschwindigkeiten an mGÜ in Bezug auf die Kollektive und zulässigen Höchstgeschwindigkeiten während einer Überwachung 71

Abbildung 25: Verteilung der Geschwindigkeiten an mGÜ in Bezug auf die Kollektive und zulässige Höchstgeschwindigkeiten außerhalb einer Überwachung 71
Abbildung 26: Auswirkungen der Abfolge der V_{zul} auf die mittlere Überschreitungsquote im Schutzbereich 73
Abbildung 27: Auswirkungen der Länge des Schutzbereichs auf die Überschreitungsquote 74
Abbildung 28: Begründungen der Behörde für die Anordnung der Geschwindigkeitsüberwachung je Kollektiv 76
Abbildung 29: Ableitbarkeit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit aus der Straßenraumgestaltung 77
Abbildung 30: Anzahl verschiedener Defizite der Kollektive 79
Abbildung 31: Mittlere relative Änderung der U(P) im Kernbereich in Abhängigkeit von Defiziten . 80
Abbildung 31: Beispielhafte Entwicklung der Unfallzahlen an einer mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlage 121
Abbildung 32 Wirksamkeit mobiler Geschwindigkeitsüberwachungen innerorts 121
Abbildung 33: Unfallentwicklung an mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen außerorts 122

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über „Blitzmarathons“ in Deutschland in den Jahren 2012 bis 2016 (Quelle: Internetrecherche) 11
Tabelle 2: Überblick über die erfassten Geschwindigkeitsüberschreitungen bei V_{zul} = 50 km/h (UNFALLFORSCHUNG DER VERSICHERER, 2018) 12
Tabelle 3: Verwendete Messverfahren im Untersuchungskollektivs 22
Tabelle 4 Matrix für die Vorher-/Nachher-Vergleichsgrößen zur Wirksamkeitsüberprüfung 46
Tabelle 5: Vergleich der Unfallschwere von neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen 59
Tabelle 6: Mittelwerte der relativen Veränderung der Personenschadenunfälle im Kernbereich nach Unfalltypen (Hinweis: Auswertung über alle oGÜ des jeweiligen Clusters, d. h. auch Stellen ohne vorher Unfälle) 63
Tabelle 7: Überschreitungsquoten an ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen in Bezug auf die Kollektive 66
Tabelle 8: Überschreitungsquoten an neuen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen in Bezug auf die Kollektive 67
Tabelle 9: Anteil und tägliche Absolutzahlen von Fahrzeugen mit Geschwindigkeitsüberschreitungen an der Messstelle Außerorts-Knotenpunkt (nGÜ 31) 68
Tabelle 10: Überschreitungsquoten an mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen in Bezug auf die Kollektive 69
Tabelle 11: Vergleich Überschreitungsquoten unterschiedlicher Arten von Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen 72

Anhänge

Anhang 1: Definition der Unfallkategorie (M Uko, 2012)

Unfall-kategorie	Schwerste Unfallfolge	Kurzbeschreibung
1	Unfall mit Getöteten	Mindestens ein getöteter Verkehrsteilnehmer
2	Unfall mit Schwerverletzen	Mindestens ein schwerverletzter Verkehrsteilnehmer, aber keine Getöteten
3	Unfall mit Leichtverletzten	Mindestens ein leicht verletzter Verkehrsteilnehmer, aber keine Getöteten und keine Schwerverletzten
4	schwerwiegender Unfall mit Sachschaden	Unfall mit Sachschaden und Straftatbestand oder Ordnungswidrigkeits-Anzeige (unfallursächlich), bei dem mindestens ein Kraftfahrzeug nicht mehr fahrbereit ist (abschleppen)
6	schwerwiegender Unfall mit Sachschaden unter Einfluss berauschender Mittel	Alle übrigen Sachschadenunfälle unter Einfluss berauschender Mittel
5	sonstiger Unfall mit Sachschaden	Sachschadenunfall - mit Straftatbestand oder Ordnungswidrigkeits-Anzeige ohne Einfluss berauschender Mittel, bei dem alle Kraftfahrzeuge fahrbereit sind, - mit lediglich geringfügiger Ordnungswidrigkeit (Verwarnung), unabhängig davon, ob Kfz fahrbereit sind oder nicht

Anhang 2: Definition der Unfalltypen (M Uko, 2012)

Unfalltyp	#	Kurzbeschreibung
Fahrunfall (F)	1	Der Unfall wurde ausgelöst durch den Verlust der Kontrolle über das Fahrzeug (wegen nicht angepasster Geschwindigkeit oder falscher Einschätzung des Straßenverlaufs, des Straßenzustandes o. Ä.), ohne dass andere Verkehrsteilnehmer dazu beigetragen haben. Infolge unkontrollierter Fahrzeugbewegungen kann es dann aber zum Zusammenstoß mit anderen Verkehrsteilnehmern gekommen sein.
Abbiege-Unfall (AB)	2	Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem den Vorrang Anderer zu beachtenden Abbieger und einem aus gleicher oder entgegengesetzter Richtung kommenden Verkehrsteilnehmer (auch Fußgänger!) an Kreuzungen, Einmündungen, Grundstücks- oder Parkplatzzufahrten.
Einbiegen/Kreuzen-Unfall (EK)	3	Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem einbiegenden oder kreuzenden Wartepflichtigen und einem vorfahrtsberechtigten Fahrzeug an Kreuzungen, Einmündungen oder Ausfahrten von Grundstücken und Parkplätzen.
Überschreiten-Unfall (ÜS)	4	Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem Fahrzeug und einem Fußgänger auf der Fahrbahn, sofern dieser nicht in Längsrichtung ging und sofern das Fahrzeug nicht abgebogen ist. Dies gilt auch, wenn der Fußgänger nicht angefahren wurde.
Unfall durch den ruhenden Verkehr (RV)	5	Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem Fahrzeug des fließenden Verkehrs und einem Fahrzeug, das parkt/hält bzw. Fahrmanöver im Zusammenhang mit dem Parken/Halten durchführt.
Unfall im Längsverkehr (LV)	6	Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen Verkehrsteilnehmern, die sich in gleicher oder entgegengesetzter Richtung bewegten, sofern dieser Konflikt nicht einem anderen Unfalltyp entspricht.
Sonstiger Unfall (SO)	7	Ein Unfall, der sich nicht den Typen 1 - 6 zuordnen lässt. Beispiel: Wenden, Rückwärtsfahren, Parker untereinander, Hindernis oder Tier auf der Fahrbahn, plötzlicher Fahrzeugschaden (Bremsversagen, Reifenschäden o. Ä.).

Anhang 3: Definition der Unfallarten (DESTATIS, 2020)

Unfallart	Kurzbeschreibung
1	Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das anfährt, anhält oder im ruhenden Verkehr steht
2	Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das vorausfährt oder wartet
3	Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das seitlich in gleicher Richtung fährt
4	Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, dass entgegen kommt
5	Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das einbiegt oder kreuzt
6	Zusammenstoß zwischen Fahrzeug und Fußgänger
7	Aufprall auf ein Hindernis auf der Fahrbahn
8	Abkommen von der Fahrbahn nach rechts
9	Abkommen von der Fahrbahn nach links
10	Unfall anderer Art

Anhang 4: Kompakt-Übersicht über die Vorgaben in den Erlassen der Bundesländer auf der Basis von WEIGEL (2017)

	Vorgaben Stellen	Verteilung Messzeit/ -orte	Abstand Mess-orte zu VZ, Ausnahmen	Prüfung d. Vorgaben, Intervalle	Toleranzen	Zuständigkeiten
BW	Unfallstellen, Gefahrenstellen, Lärm	-	-	-	Gerätetoleranz gem. Hersteller/Eichung	Polizei, Verwaltungsbehörde
BY	Unfallstellen, Gefahrenstellen, Lärm, Abgase	zeitliche Vorgaben	200 m ("Soll"-Abstand), Unterschreitungen in Einzelfällen möglich 100 m (mind. Abstand bei Ausnahmen)	Prüfung, jährlich	Gerätetoleranz	Polizei, Verwaltungsbehörde
BE	Unfallstellen, Gefahrenstellen, bekannte Stellen mit Vzul-Überschreitungen	zeitliche Vorgaben, spezifische Vorgaben	75 m, Unterschreitungen in Einzelfällen möglich	-	3 km/h bis V = 100 km/h, darüber 3% des Wertes (Gerätetoleranz) 5 km/h (Ahndungstoleranz (km/h))	Polizei
BB	Unfallstellen, Gefahrenstellen, Lärm	-	150 m ("Soll"-Abstand), Unterschreitungen in Einzelfällen möglich 50 m (mind. Abstand bei Ausnahmen)	-	Gerätetoleranz gem. Hersteller/Eichung, Ahndungstoleranz (km/h) gem. Hersteller/Eichung	Polizei, Verwaltungsbehörde
HB	Unfallstellen, Gefahrenstellen, Lärm	zeitliche Vorgaben	150 m ("Soll"-Abstand), Unterschreitungen in Einzelfällen möglich	"runder Tisch", monatlich	3 km/h bis V = 100 km/h, darüber 3% des Wertes (Gerätetoleranz)	Polizei
HH	Unfallstellen, Gefahrenstellen, bekannte Stellen mit Vzul-Überschreitungen	-	-	-	3 km/h bis V = 100 km/h, darüber 3% des Wertes (Gerätetoleranz) 5 km/h (Ahndungstoleranz (km/h))	Polizei
HE	Unfallstellen, Gefahrenstellen, Lärm	zeitliche Vorgaben	100 m ("Soll"-Abstand), Unterschreitungen in Einzelfällen möglich	-	Gerätetoleranz gem. Hersteller/Eichung 5 km/h (Ahndungstoleranz (km/h))	Polizei, Ordnungsbehörde
MV	Unfallstellen, Gefahrenstellen, Lärm	-	250 m (Kraftfahrstraßen und Autobahnen) 100 m, Unterschreitungen in Einzelfällen möglich	Prüfung, jährlich	Gerätetoleranz gem. Hersteller/Eichung 5 km/h (Ahndungstoleranz (km/h))	Polizei, Verwaltungsbehörde

	Vorgaben Stellen	Verteilung Messzeit/ -orte	Abstand Mess-orte zu VZ, Ausnahmen	Prüfung d. Vorgaben, Intervalle	Toleranzen	Zuständigkeiten
NI	Unfallstellen, Gefahrenstellen, Lärm	zeitliche Vorgaben	150 m ("Soll"-Abstand), Unterschreitungen in Einzelfällen möglich	-	Gerätetoleranz gem. Hersteller/Eichung 5 km/h (Ahndungstoleranz (km/h)), Abweichungen im Einzelfall möglich	Polizei, Verwaltungsbehörde
NW	Unfallstellen, Gefahrenstellen	-	-	-	Gerätetoleranz gem. Hersteller/Eichung 5 km/h (Ahndungstoleranz (km/h))	Polizei, Ordnungsbehörde
RP	Unfallstellen, Gefahrenstellen, Lärm	zeitliche Vorgaben, spezifische Vorgaben	100 m ("Soll"-Abstand), Unterschreitungen in Einzelfällen möglich 50 m (Sonderregelungen für Geschwindigkeitstrichter[7])	-	Gerätetoleranz spezifische Vorgaben, 5 km/h (Ahndungstoleranz (km/h))	Polizei, Ordnungsbehörde
SL	Unfallstellen, Gefahrenstellen, Lärm	zeitliche Vorgaben	-	-	spezifische Vorgaben	Polizei, Ordnungsbehörde (io)
SN	Unfallstellen, Gefahrenstellen, Lärm	zeitliche Vorgaben	150m ("Soll"-Abstand), Unterschreitungen in Einzelfällen möglich	-	3 km/h bis V = 100 km/h, darüber 3% des Wertes (Gerätetoleranz) 5 km/h (Ahndungstoleranz (km/h))	Polizei, Verwaltungsbehörde
ST	Unfallstellen, Gefahrenstellen	zeitliche Vorgaben	100m ("Soll"-Abstand), Unterschreitungen in Einzelfällen möglich	-	Gerätetoleranz gem. Hersteller/Eichung Ahndungs-toleranz (km/h) spezifische Vorgaben, Abweichungen im Einzelfall möglich	Polizei, Verwaltungsbehörde
SH	Unfallstellen, Gefahrenstellen, Lärm	zeitliche Vorgaben, örtliche Vorgaben	100 m, Unterschreitungen in Einzelfällen möglich	-	3 km/h bis V = 100 km/h, darüber 3% des Wertes (Gerätetoleranz) 5 km/h (Ahndungstoleranz (km/h))	Polizei, Verwaltungsbehörde
TH	Unfallstellen, Gefahrenstellen, Lärm	zeitliche Vorgaben	200 m ("Soll"-Abstand), Unterschreitungen in Einzelfällen möglich 100m (Sonderregelungen für Geschwindigkeitstrichter[7])	-	3 km/h bis V = 100 km/h, darüber 3% des Wertes (Gerätetoleranz) 5 km/h (Ahndungstoleranz (km/h) spezifische Vorgaben)	Polizei, Verwaltungsbehörde

[7] Geschwindigkeitstrichter: „Räumliche Folge von zulässigen Höchstgeschwindigkeiten zur stufenweisen Geschwindigkeitsreduzierung“ (BBSV, 2020)

Anhang 5: Textliche Übersicht über ausgewählte Regelungen der Erlasse der Bundesländer zur Geschwindigkeitsüberwachung (gemäß WEIGEL, 2017)

Baden-Württemberg (BW) Verwaltungsvorschrift des Innenministeriums für die Verkehrssicherheitsarbeit der Polizei (VwV-VkSA) vom 29. Juni 2015 – Az.: 3-1132.0/68 – gültig bis 30.06.2021 (http://www.landes-recht-bw.de)	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	vorrangig Unfallbrennpunkte, Unfallschwerpunkte, gefahrenträchtige Stellen und schutzwürdige Straßenabschnitte
Vorgaben zu Messzeitfenstern	keine Angabe
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	keine Angabe
Ausnahmen zum Mindestabstand	keine Angabe
Überprüfung der Messvorgaben	keine Angabe
Toleranzen	Gerätetoleranz gemäß jeweiligem Eichschein; Ahndungstoleranz nicht ausdrücklich vorgesehen
Zuständigkeit	Polizei, untere Verwaltungsbehörden und Gemeinden, die vom Regierungspräsidium zu einer örtlichen Straßenverkehrsbehörde erklärt wurden, auf ihren Gemeindestraßen Polizei auf BAB und ähnlich ausgebauten Bundesstraßen

Bayern (BY) Richtlinie für die polizeiliche Verkehrsüberwachung (VÜR) - Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 12. Mai 2006 – noch aktuell (Bayrischer Landtag 27.03.2015 17/5353: Stellungnahme bezieht sich darauf) (http://www.gesetze-bayern.de)	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	schwerpunktmäßig nach folgender Reihenfolge Unfallbrennpunkte, Unfallgefahrenpunkte, Stellen mit Belästigung durch Lärm oder Abgase und sonstige Bereiche (z.B. Straßenabschnitte, die bei Überschreitung gefährlich werden können)
Vorgaben zu Messzeitfenstern	Zeitliche Schwerpunkte berücksichtigen
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	„Soll“-Abstand von 200 m
Ausnahmen zum Mindestabstand	Bei Unfallbrenn- und Unfallgefahrenpunkte, besonderen Verkehrsverhältnissen am Beginn oder Ende von geschlossenen Ortschaften, wenn wegen der Kürze der Strecke eine Messung nicht möglich wäre und bei Geschwindigkeitstrichtern, wenn nicht innerhalb der ersten Geschwindigkeitsstufe gemessen wird, darf der „Soll“-Abstand unterschritten werden, aber: min. 100 m Abstand
Überprüfung der Messvorgaben	Überprüfung der Messstellen auf Erforderlichkeit/ Geeignetheit regelmäßig, spätestens nach Ablauf eines Jahres
Toleranzen	Abhängig vom jeweiligen Messgerät; es sollen nur wesentliche Verstöße geahndet werden
Zuständigkeit	Polizei und Straßenverkehrsbehörde, Gemeinden und Zweckverbände, soweit sie Aufgaben der kommunalen Verkehrsüberwachung wahrnehmen

Berlin (BE) Geschäftsanweisung PPr Stab Nr. 6/2010 über die Durchführung mobiler Geschwindigkeitskontrollen	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	Unfallhäufungsstellen, Umfeld besonders schutzwürdiger Personengruppen, Straßen mit vermehrt gefährdenden Geschwindigkeitsüberschreitungen und Strecken mit regelmäßig bedeutsamen Überschreitungen
Vorgaben zu Messzeitfenstern	Überwachung soll jederzeit für realistisch gehalten werden, also auch nachts oder bei Schlechtwetter wird gemessen
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	grundsätzlich 75 m zu geschwindigkeitsverändernden Verkehrs-zeichen und 150 m zu Ortstafeln
Ausnahmen zum Mindestabstand	In begründeten Einzelfällen
Überprüfung der Messvorgaben	keine Angabe
Toleranzen	Gerätetoleranz: 3 km/h bis zu einer Geschwindigkeit von 100 km/h, darüber 3 % des Messwertes; Ahndungstoleranz: 5 km/h und herstellerbedingte Vorgaben zum Toleranzabzug
Zuständigkeit	Ausschließlich Polizei

Brandenburg (BB) Erlass des Ministeriums des Inneren vom 31.03.215 zur Verkehrsüberwachung durch die Polizei, Az. 44.3-452-40; geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 26. Oktober 2017 Überwachung der Einhaltung zulässiger Höchstgeschwindigkeiten und der Befolgung von Lichtzeichenanlagen im Straßenverkehr durch die Ordnungsbehörden im Land Brandenburg vom 15. September 1996 (ABl./96, [Nr. 43], S.962) zuletzt geändert durch Erlass des MIK	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	Konzentration auf Unfallbrennpunkte, Unfallschwerpunkte, gefahrenträchtige Stellen, schutzwürdige Straßenabschnitte, Lärmschutz → Verkehrsüberwachung flächendeckend
Vorgaben zu Messzeitfenstern	Vorrangige Berücksichtigung zeitlicher Schwerpunkte
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	„Soll“-Abstand: 150 m
Ausnahmen zum Mindestabstand	wenn wegen der Kürze der Strecke eine Messung nicht möglich wäre (Unfallbrenn- und Unfallgefahrenpunkte, besonders schutzwürdige Bereiche), bei Geschwindigkeitstrichtern, wenn nicht innerhalb der ersten Geschwindigkeitsstufe gemessen wird, aber: min. 50 m Abstand
Überprüfung der Messvorgaben	keine Angabe
Toleranzen	Gerätetoleranz gemäß Gebrauchsanweisung; Ahndungstoleranz: Herstellerbedingte Vorgaben
Zuständigkeit	Polizei, örtliche Ordnungsbehörde, wenn Leistungsfähigkeit nachgewiesen, Straßenverkehrsbehörde: eigener Erlass bzgl. kommunaler VÜ

Bremen (HB) Dienstanweisung der Polizei Bremen über das Verfahren bei Geschwindigkeitskontrollen und den Abstandsmessverfahren vom 29.2.2010, gesonderte Dienstanweisung für die Geschwindigkeitsmessung durch Hinterherfahren mit Video-Fahrzeugen	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	Konzentration auf Unfallbrennpunkte, Unfallschwerpunkte, gefahrenträchtige Stellen, schutzwürdige Straßenabschnitte, Lärmschutz → Verkehrsüberwachung setzt keine Unfallauffälligkeit voraus
Vorgaben zu Messzeitfenstern	Vorrangige Berücksichtigung zeitlicher Schwerpunkte
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	„Soll“-Abstand: 150 m
Ausnahmen zum Mindestabstand	Grund im Messprotokoll vermerken
Überprüfung der Messvorgaben	ein „Runder Tisch Verkehrsüberwachung“ (seit 2014) → monatliche Erörterungen der Messstellen mit der Polizei Bremen, dem Stadtamt Bremen, dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr und dem Amt für Straßen und Verkehr
Toleranzen	Gerätetoleranz: 3 km/h bis zu einer Geschwindigkeit von 100 km/h, bei höherer Geschwindigkeit 3 % des Messwertes; Ahndungstoleranz: nicht ausdrücklich vorgesehen
Zuständigkeit	ausschließlich durch die Polizei

Hamburg (HH) Leitlinie der Geschwindigkeitsüberwachung aus dem Jahr 2002	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	Konzentration auf: Unfallhäufungsstellen mit Personenschaden, Umfeld von besonders schutzwürdigen Einrichtungen, Örtlichkeiten mit erfahrungsgemäßer deutlicher Geschwindigkeitsüberschreitung
Vorgaben zu Messzeitfenstern	keine Angabe
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	keine Angabe
Ausnahmen zum Mindestabstand	keine Angabe
Überprüfung der Messvorgaben	keine Angabe
Toleranzen	Gerätetoleranz: 3 km/h bis zu einer Geschwindigkeit von 100 km/h, darüber 3 % des Messwertes; 5 km/h Ahndungstoleranz
Zuständigkeit	ausschließlich durch Polizei

Hessen (HE) Erlass „Verkehrsüberwachung durch örtliche Ordnungsbehörden und Polizeibehörden“ vom 05.02.2015 (http://www.staatsanzeiger-hessen.de)	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	Unfallhäufungspunkte mit geschwindigkeitsbedingtem Unfallgeschehen, Strecken mit geschwindigkeitsbedingt hoher Unfallbelastung, Unfallgefahrenpunkte (Bushaltestellen, Baustellen, etc.), besonders schutzwürdige Zonen, Lärmschutz, sonstiges
Vorgaben zu Messzeitfenstern	Vorrangige Berücksichtigung zeitlicher Schwerpunkte
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	„Soll“-Abstand: 100 m
Ausnahmen zum Mindestabstand	Grund im Messprotokoll vermerken
Überprüfung der Messvorgaben	keine Angabe
Toleranzen	Gerätetoleranz nach Zulassung oder Eichprotokoll; Ahndungstoleranz: 5 km/h
Zuständigkeit	Polizei und allgemeine Ordnungsbehörden

Mecklenburg-Vorpommern (MV) Erlass zur Geschwindigkeitsüberwachung im öffentlichen Straßenverkehr vom 22.12.1995 in der Fassung vom 1.3.2003	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	Konzentration auf Unfallbrennpunkte, Unfallschwerpunkte, gefahrenträchtige Stellen, schutzwürdige Straßenabschnitte, Lärmschutz
Vorgaben zu Messzeitfenstern	keine Angabe
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	Mindestabstand auf Autobahnen und Kraftfahrtstraßen von 250 m; auf sonstigen Straßen 100 m
Ausnahmen zum Mindestabstand	Grund im Messprotokoll vermerken
Überprüfung der Messvorgaben	jährliche Überprüfung der Wirksamkeit der Kontrollen
Toleranzen	Gerätetoleranz herstellerabhängig; Ahndungstoleranz: 5 km/h
Zuständigkeit	Polizei und Verkehrsbehörde

Niedersachsen (NI) Richtlinien für die Überwachung des fließenden Verkehrs durch Straßenverkehrsbehörden vom 25.11.1994, zuletzt geändert durch VwV vom 7.10.2010 (http://www.voris.niedersachsen.de), Leitlinien für die Verkehrssicherheit der Polizei vom 3.5.2012	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	Konzentration auf Unfallbrennpunkte, Unfallschwerpunkte, gefahrenträchtige Stellen, schutzwürdige Straßenabschnitte, Lärmschutz
Vorgaben zu Messzeitfenstern	Vorrangige Berücksichtigung zeitlicher Schwerpunkte
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	„Soll“-Abstand: 150 m
Ausnahmen zum Mindestabstand	An Gefahrenstellen, Gefahrenzeichen und bei Geschwindigkeitstrichtern eine Unterschreitung des Mindestabstandes möglich
Überprüfung der Messvorgaben	keine Angabe
Toleranzen	Von PTB festgelegte Toleranzwerte; Ahndungstoleranz: 5 km/h, ggf. auch darüber (z.B. aufgrund des jeweiligen Unfalllagebildes)
Zuständigkeit	Polizei und Straßenverkehrsbehörde (in ihrem Zuständigkeitsbereich)

Nordrhein-Westfalen (NW) Verkehrssicherheitsarbeit der Polizei NRW, RdErl. des Ministeriums für Inneres und Kommunales vom 2.11.2010; Ordnungsbehördengesetz vom 29.4.2014	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	Die Geschwindigkeitsüberwachung soll vorrangig an Unfallhäufungsstellen und auf Unfallhäufungsstrecken sowie in schutzwürdigen Zonen (z. B. an Kindertagesstätten, Schulen, Seniorenheimen) erfolgen. Einsatzorte und -zeiten sind zwischen Polizei und Ordnungsbehörden abzustimmen
Vorgaben zu Messzeitfenstern	keine Angabe
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	keine Angabe
Ausnahmen zum Mindestabstand	keine Angabe
Überprüfung der Messvorgaben	keine Angabe
Toleranzen	Von PTB festgelegte Toleranzwerte; Ahndungstoleranz: 5 km/h
Zuständigkeit	Polizei und Ordnungsbehörde

Rheinland-Pfalz (RP) Richtlinie „Kommunale Geschwindigkeitsüberwachung“ Rundschreiben des Ministeriums des Inneren und für Sport vom 31.9.1999, geändert durch Rundschreiben vom 24.8.2004 (https://www.polizei.rlp.de)	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	Konzentration auf Unfallbrennpunkte, Unfallschwerpunkte, gefahrenträchtige Stellen, schutzwürdige Straßenabschnitte, Lärmschutz
Vorgaben zu Messzeitfenstern	Kontrollen auch an Wochen-enden, Feiertagen und auch nachts
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	„Soll“-Abstand: 100 m
Ausnahmen zum Mindestabstand	Unfallbrenn- und Unfallgefahrenpunkte, wenn wegen der Kürze der Strecke eine Messung nicht möglich wäre, in besonders schutzwürdigen Bereichen, 50 m Mindestabstand bei Geschwindigkeitstrichtern innerhalb der ersten Geschwindigkeitsstufe
Überprüfung der Messvorgaben	keine Angabe
Toleranzen	Messwert bis 100 km/h= 3 km/h Messwert 101 - 133 km/h= 4 km/h Messwert 134 - 166 km/h= 5 km/h Messwert 167 - 200 km/h= 6 km/h Messwert 201 - 233 km/h= 7 km/h Messwert 234 - 250 km/h= 8 km/h; Ahndungstoleranz: 5 km/h
Zuständigkeit	Polizei außerorts, örtliche Ordnungsbehörden nur innerhalb geschlossener Ortschaften auf Antrag, Verantwortung für innerörtliche Situation liegt bei Kommunen

Saarland (SL) Erlass des Ministeriums für Inneres und Sport „Wahrnehmung der Verkehrsüberwachung durch Ortpolizeibehörden gemäß §80 Abs.4 Saarländisches Polizeigesetz“ Gültigkeit seit: 02.01.2012 Gültigkeit bis: 02.01.2022 (http://www.vorschriften.saarland.de)	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	Konzentration auf Unfallbrennpunkte, Unfallschwerpunkte, gefahrenträchtige Stellen, schutzwürdige Straßenabschnitte, Lärmschutz
Vorgaben zu Messzeitfenstern	Vorrangige Berücksichtigung zeitlicher Schwerpunkte
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	keine Angabe
Ausnahmen zum Mindestabstand	keine Angabe
Überprüfung der Messvorgaben	keine Angabe
Toleranzen	gemäß PTB-Zulassung und Eichschein individuell vorgegebenen Gerätetoleranz; Bis einschließlich 50 km/h Geschwindigkeit grundsätzlichen 5 km/h Toleranz; über 50 km/h beträgt die Toleranz 10 % der zulässigen Höchstgeschwindigkeit; im Verkehrsberuhigten Bereich mit Schrittgeschwindigkeit 10 km/h plus 5 km/h Toleranz und 3 km/h Gerätetoleranz, Einstellwert 19 km/h
Zuständigkeit	Polizei, VÜ durch Ortspolizeibehörden nur innerorts

Sachsen (SN) VwV des SMI zur Überwachung des Straßenverkehrs vom 21.5.2014, zuletzt enthalten in der Verwaltungsvorschrift vom 4. Dezember 2017 (SächsABl. SDr. S. S 352) (https://www.revosax.sachsen.de)	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	Konzentration auf Unfallbrennpunkte, Unfallschwerpunkte, gefahrenträchtige Stellen, schutzwürdige Straßenabschnitte, Lärmschutz → Verkehrsüberwachung setzt keine Unfallauffälligkeit voraus
Vorgaben zu Messzeitfenstern	Vorrangige Berücksichtigung zeitlicher Schwerpunkte
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	„Soll“-Abstand: 150 m
Ausnahmen zum Mindestabstand	Eine Unterschreitung ist bei Gefahrenstellen, Gefahrenzeichen und Geschwindigkeitstrichtern erlaubt
Überprüfung der Messvorgaben	keine Angabe
Toleranzen	Die Messtoleranz von Messwerten bis 100 km/h beträgt 3 km/h und von Messwerten über 100 km/h 3 % des Messwertes; bis 5 km/h Überschreitung in der Regel keine Ahndung
Zuständigkeit	Polizei (Kontrollen durch Anhalten und Nachfahren) und Straßenverkehrsbehörde (stationäre Kontrollen, örtlich zuständig), auf Bundesautobahnen nur durch Polizei

Sachsen-Anhalt (ST) Verkehrsüberwachungserlass - Grundsätze für die Verkehrsüberwachung durch Polizei und Kommunen- Sachsen-Anhalt vom 6. März 2009 (MBl. Nr. 12 vom 30.03.2009 S. 208) (https://www.umwelt-online.de)	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	Möglichst flächendeckend, Konzentration auf Unfallhäufungsstellen und -linien und Gefahrengebiete, in denen sich häufig gefährdete Verkehrsteilnehmer bewegen
Vorgaben zu Messzeitfenstern	Vorrangige Berücksichtigung zeitlicher Schwerpunkte
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	„Soll“-Abstand: 100 m
Ausnahmen zum Mindestabstand	In besonders schutzwürdigen Bereichen und kurzen Ortsdurchfahrten
Überprüfung der Messvorgaben	keine Angabe
Toleranzen	In der PTB-Zulassung oder im Eichschein individuell vorgegebenen Gerätetoleranz; Ahndungstoleranz sind 10 % der zulässigen Geschwindigkeit, max. jedoch 10 km/h; Ausnahmen (im Messprotokoll vermerken)
Zuständigkeit	Polizei und Straßenverkehrsbehörde (Zuständigkeit der kreisfreien Städte, Gemeinden mit mehr als 20 000 Einwohnerinnen und Einwohnern – keine Verwaltungsgemeinschaften – und Landkreise (im Folgenden: Kommunen) umfasst die Überwachungstätigkeit und die Verfolgung)

Schleswig-Holstein (SH) Richtlinie für die polizeiliche und kommunale Geschwindigkeitsüberwachung vom 3.3.2011	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	Konzentration auf Unfallbrennpunkte, Unfallschwerpunkte, gefahrenträchtige Stellen, schutzwürdige Straßenabschnitte, Lärmschutz → Verkehrsüberwachung flächendeckend
Vorgaben zu Messzeitfenstern	Zeitliche Streuung → Flächendeckung
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	mindestens 100 m
Ausnahmen zum Mindestabstand	Unfallbrenn- und Unfallgefahrenpunkte, besonders schutzwürdige Bereiche, Tempo 30 Zone (mind. 20 m), Geschwindigkeitstrichter
Überprüfung der Messvorgaben	keine Angabe
Toleranzen	Die Messtoleranz von Messwerten bis 100 km/h beträgt 3 km/h und von Messwerten über 100 km/h 3 Prozent des Messwertes; die Ahndungstoleranz liegt bei 5 km/h
Zuständigkeit	Polizei und Straßenverkehrsbehörde (Für die Geschwindigkeitsüberwachung sind die Landespolizei sowie die Landräte der Kreise und (Ober-)Bürgermeister der kreisfreien Städte zuständig)

Thüringen (TH) Richtlinie für die polizeiliche Verkehrsüberwachung des Thüringer Innenministeriums vom 20.09.1991	
Vorgaben zur Auswahl von Messstellen	Konzentration auf Unfallbrennpunkte, Unfallschwerpunkte, gefahrenträchtige Stellen, schutzwürdige Straßenabschnitte, Lärmschutz
Vorgaben zu Messzeitfenstern	Vorrangige Berücksichtigung zeitlicher Schwerpunkte
Abstand zu Schild mit „V_{zul}“	„Soll“-Abstand: 200 m
Ausnahmen zum Mindestabstand	Unfallbrenn- und Unfallgefahrenpunkte, wenn wegen der Kürze der Strecke eine Messung nicht möglich wäre, bei Geschwindigkeitstrichtern, wenn nicht innerhalb der ersten Geschwindigkeitsstufe gemessen wird: min. 100 m Abstand, in besonders schutzwürdigen Bereichen
Überprüfung der Messvorgaben	keine Angabe
Toleranzen	Die Messtoleranz von Messwerten bis 100 km/h beträgt 3 km/h und von Messwerten über 100 km/h 3 Prozent des Messwertes; die Ahndungstoleranz in der Regel 5 km/h, ausnahmsweise 10 km/h, bei besonderen Kontrollen 20 km/h
Zuständigkeit	Polizei und Straßenverkehrsbehörde (im Wirkungsbereich)

Anhang 6: Fragebogen – allgemeiner Teil

Unfallforschung der Versicherer GDV

Fragebogen zur Evaluation von Geschwindigkeitsüberwachungen

KIT Karlsruher Institut für Technologie | ISE Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen

evaluationGUE → qnr5 08.11.2018, 15:22

Seite 01

Das Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen (ISE) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist von der Unfallforschung der Versicherer (UDV) im Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) mit einem Forschungsvorhaben zur Evaluation von Geschwindigkeitsüberwachungen beauftragt worden.

Hauptziel des Vorhabens ist die Ableitung von Empfehlungen zur Einrichtung von Geschwindigkeitsüberwachungen. Maßstab ist dabei ein möglichst positiver Einfluss konkreter Geschwindigkeitsüberwachungen auf die Verkehrssicherheit.

Die vorliegende Umfrage unter allen Unteren Verkehrsbehörden hat zu Projektbeginn zwei Ziele:

- Zum einen möchten wir vertiefte Einblicke in die Herangehensweise der Verkehrsbehörden zur Festlegung von Geschwindigkeitsüberwachungen erhalten.
- Zum anderen möchten wir bei den Verkehrsbehörden dafür werben, uns später im Projektverlauf auch bei Untersuchungen an bestehenden und geplanten Geschwindigkeitsüberwachungen zu unterstützen.
  Für eine wissenschaftlich sinnvolle Auswahl ist es dabei erforderlich, dass wir bei ortsfesten Anlagen die möglichst konkreten Randbedingungen kennen.
  Bei mobilen Anlagen steht vor allem die Frage im Vordergrund, welche Messintervalle für eine nachhaltige Geschwindigkeitsüberwachung angemessen sind. Daher ist für die spätere Untersuchung mobiler Messstellen von Bedeutung, ob wir von Ihrer Behörde Unterstützung erhalten würden.

Die Teilnahme an der Umfrage sollte für die Fragen zur Herangehensweise Ihrer Behörde nicht mehr als ca. 15 Minuten in Anspruch nehmen, die Ergänzung der wesentlichen Angaben zu einer konkreten vorhandenen bzw. geplanten Anlage nicht mehr als 5 bis 10 weitere Minuten. Wir bitten Sie, als Verkehrsbehörde nur einmal an der Umfrage teilzunehmen. Ihre Antworten können bis zum Abschluss der Umfrage am 06.01.2019 weiterbearbeitet werden, wenn Sie den Anweisungen für eine Unterbrechung folgen. Die entsprechende Schaltfläche ist auf jeder Seite unten links eingeblendet.

Bzgl. des Umgangs mit Ihren Daten beachten Sie bitte die nachfolgende Datenschutzerklärung.

Bei Fragen zur Umfrage schreiben Sie uns bitte eine E-Mail an fragebogen@ise.kit.edu.

Vielen Dank für Ihre Zeit und Ihre Unterstützung!

Seite 02
jump5

DATENSCHUTZERKLÄRUNG

Einwilligungserklärung gemäß Datenschutzgrundverordnung für die Umfrage zur Evaluation von Geschwindigkeitsüberwachungen

Auf der folgenden Seite fragen wir nach Informationen zu Ihrer Behörde sowie Ihren Kontaktdaten (Name und Email-Adresse). Ihre Kontaktdaten werden ausschließlich für die Kontaktaufnahme bei Rückfragen bzw. für den Fall genutzt, dass wir eine Ihrer Anlagen für spätere Begleituntersuchungen auswählen möchten. Daher ist eine Teilnahme an dieser Umfrage ohne die Nennung von Kontaktdaten nicht möglich.

Ihre Kontaktdaten werden spätestens zum Ende des Forschungsprojektes Mitte 2021 gelöscht.

Eine Verknüpfung Ihrer Kontaktdaten mit den Antworten erfolgt nicht.

Die Informationen zu Ihrer Behörde, Ihre Kontaktdaten und die von Ihnen gegebenen Antworten werden selbstverständlich vertraulich behandelt. Ihre Antworten werden nur aggregiert ausgewertet, so dass kein Rückschluss auf Ihre Behörde, Ihre Stadt und Ihre Kontaktdaten möglich ist.

Auch bei einer Umfrage haben Sie gemäß Datenschutzgrundverordnung gegenüber dem Informationsträger das Recht auf Auskunft sowie Löschung Ihrer personenbezogenen Daten. Sie können diese Einwilligungserklärung jederzeit widerrufen. Senden Sie den Widerruf bitte per Email an fragebogen@ise.kit.edu. Nach erfolgtem Widerruf werden Ihre Daten gelöscht.

1. Für die Teilnahme an dieser Umfrage ist es erforderlich, dass Sie der Datenschutzerklärung zustimmen.

- ○ Ja, ich bin einverstanden und möchte an der Umfrage teilnehmen.
- ○ Nein, ich bin nicht einverstanden. Daher wird die Umfrage beendet.

Seite 03
jump8

2. Angaben zum Bundesland.

- Baden-Württemberg
- Bayern
- Berlin
- Brandenburg
- Bremen
- Hamburg
- Hessen
- Mecklenburg-Vorpommern
- Niedersachsen
- Nordrhein-Westfalen
- Rheinland-Pfalz
- Saarland
- Sachsen
- Sachsen-Anhalt
- Schleswig-Holstein
- Thüringen

3. Name der Gebietskörperschaft (Stadt/Landkreis/Gemeinde) Ihrer Behörde.

Name der Gebietskörperschaft:

4. Art der Gebietskörperschaft Ihrer Behörde.

- Kreisfreie Stadt
- Landkreis
- Kreisangehörige Stadt mit eigener unterer Verkehrsbehörde (z.B. „Große Kreisstadt“).
- Sonstige kreisangehörige Gemeinde oder Stadtbezirk mit eigener unterer Verkehrsbehörde.
- Sonstige:

5. Name der Behörde

Name der Behörde:

6. Ansprechpartner innerhalb der Behörde.

Name:

Email-Adresse:

Seite 04

7. Name der Behörde

- Namen der Kommunen (als Textfolge):
- Keine Kommunen mit eigener unterer Verkehrsbehörde im Landkreis.

Bitte beantworten Sie die nachfolgenden Fragen für die von Ihnen als unterer Verkehrsbehörde Ihres Landkreises angeordneten Anlagen und Messstellen.

8. Bitte benennen Sie den Landkreis, zu dem Ihre Kommune gehört.

Name des
Landkreises:

Seite 05

9. Betreiben Sie ORTSFESTE und/oder MOBILE Geschwindigkeitsüberwachungen? Wenn ja, geben Sie bitte jeweils die – evtl. geschätzte – Anzahl an. Sollten Sie eine der Arten an Geschwindigkeitsüberwachungen nicht betreiben, werden die entsprechenden Fragen auf den nachfolgenden Seiten ausgeblendet.

(Mehrfachnennung möglich!)

- Ja, Anzahl der von Ihrer Behörde INNERORTS angeordneten und betriebenen ORTSFESTEN Anlagen:
- Ja, Anzahl der von Ihrer Behörde AUSSERORTS angeordneten und betriebenen ORTSFESTEN Anlagen:
- Ja, Anzahl der von Ihrer Behörde INSGESAMT betriebenen MOBILEN Messgeräten:
- Nein, es werden keine Geschwindigkeitsüberwachungen betrieben.

10. Planen Sie, innerhalb des nächsten Jahres eine neue ORTSFESTE Geschwindigkeitsüberwachung anzuordnen?

(Mehrfachnennung möglich!)

- Ja, Anzahl der von Ihrer Behörde INNERORTS geplanten ORTSFESTEN Anlagen:
- Ja, Anzahl der von Ihrer Behörde AUSSERORTS geplanten ORTSFESTEN Anlagen:
- Nein bzw. keine Aussage möglich.

Seite 06

Seite 07

jump7

11. Mit den Fragen auf dieser Seite möchten wir mehr über die Beweggründe für die Einrichtung von Geschwindigkeitsüberwachungen erfahren, wie sie in Ihrer Behörde aktuell und in den letzten Jahren relevant sind bzw. waren.

Haben Sie in den letzten Jahren Anlagen bzw. Messstellen angeordnet bzw. festgelegt? (Mehrfachnennung möglich!)

- ☐ Ja, Anzahl angeordneter Messstellen ORTSFEST:
- ☐ Ja, Anzahl festgelegter Streckenabschnitte bzw. Stellen MOBIL (ca.):
- ☐ Nein, keine Erfordernis zusätzlicher Anlagen in den letzten Jahren gegeben.
- ☐ Nein, Geschwindigkeitsüberwachung nicht als probates Mittel angesehen.

12. Planen Sie, bis Ende 2019 weitere ORTSFESTE Anlagen anzuordnen, die grundsätzlich für eine Begleitung im Rahmen dieses Forschungsvorhabens zur Verfügung stünden?

- ○ Ja, weitere ORTSFESTE Anlage(n) in Planung.
- ○ Nein

13. Sind für Sie unabhängig von der Überwachungsart folgende Gründe für eine Geschwindigkeitsüberwachung wichtig? (Mehrfachnennung möglich!)

- ☐ Vermeidung von Unfällen
- ☐ Sichern von Gefahrenstellen (z.B. Schulen)
- ☐ Verkehrserzieherische Gründe
- ☐ Minderung der Lärmemissionen
- ☐ Minderung der Schadstoffemissionen
- ☐ Sonstiger Grund:

14. Verwenden Sie Grenzwerte (z.B. gemäß M UKO) für die Entscheidung, ob Örtlichkeiten überwacht werden? (Mehrfachnennung möglich!)

- ☐ Ja, Anfertigung von Unfallauswertungen (z.B. Nutzung pauschaler Grenzwerte gemäß M UKO).
- ☐ Ja, Einbeziehung von Unfällen mit konkreter Ursache „Überschreitung der zulässigen Geschwindigkeit“.
- ☐ Ja, Einbeziehung von Unfällen mit anderen geschwindigkeitsbezogenen Aspekten.
- ☐ Ja, Sonstige:
- ☐ Nein, keine Nutzung von Grenzwerten.

Seite 08

jump4

15. Bitte benennen bzw. beschreiben Sie im nachfolgenden Textfeld kurz das Verfahren und die Grenzwerte, die Sie in Ihre Überlegungen zur Errichtung von ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungen INNERORTS einbeziehen.

(Eine Eintragung ist für die Fortführung der Umfrage nicht zwingend erforderlich.)

16. Bitte benennen bzw. beschreiben Sie im nachfolgenden Textfeld kurz das Verfahren und die Grenzwerte, die Sie in Ihre Überlegungen zur Errichtung von ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungen AUSSERORTS einbeziehen.

(Eine Eintragung ist für die Fortführung der Umfrage nicht zwingend erforderlich.)

Seite 09

jump2

17. Zu welchen Anteilen setzen Sie die von Ihnen MOBIL betriebenen Geräte INNERORTS bzw. AUSSERORTS ein?

Geschätzter Anteil der INNERORTS-Messungen an allen Messungen mit den von Ihrer Behörde betriebenen MOBILEN Geräten:	%
Geschätzter Anteil der AUSSERORTS-Messungen an allen Messungen mit den von Ihrer Behörde betriebenen MOBILEN Geräten:	%
Geschätzter Anteil der Messungen in ÜBERGANGSBEREICHEN oder SONSTIGE	%
Summe	0 %

18. Wie hoch ist Ihre Geräteauslastung?

Durchschnittliche Einsatztage je Gerät und Jahr INSGESAMT:	

Seite 10

19. An wievielen Stellen setzen Sie die von Ihnen MOBIL betriebenen Geräte INNERORTS ca. ein?

Geschätzte Anzahl mindestens einmal jährlich überwachter Streckenabschnitte bzw. Stellen INNERORTS:

20. Welchen Anteil [%] haben verschiedene Akteure ca. an der Geschwindigkeitsüberwachung in Ihrem Zuständigkeitsbereich?

MOBILE Überwachung INNERORTS

Straßenverkehrsbehörde	%
Polizei	%
Private, beauftragt durch:	%
Sonstige:	%
Summe	0 %

Seite 11

jump9

21. An wievielen Stellen setzen Sie die von Ihnen MOBIL betriebenen Geräte AUSSERORTS ca. ein?

Geschätzte Anzahl mindestens einmal jährlich überwachter Streckenabschnitte bzw. Stellen AUSSERORTS:

22. Welchen Anteil [%] haben verschiedene Akteure ca. an der Geschwindigkeitsüberwachung in Ihrem Zuständigkeitsbereich?

MOBILE Überwachung AUSSERORTS

Straßenverkehrsbehörde	%
Polizei	%
Private, beauftragt durch:	%
Sonstige:	%
Summe	0 %

Seite 12

jump6

23. Welchen Anteil haben MOBILE Messstellen mit regelmäßigen Intervallen in Ihren MOBILEN Messungen INSGESAMT?

- Geschätzter Anteil [%] der MOBILEN Messung mit regelmäßigen Intervallen:
- Keine Angabe möglich.

24. Welche Intervalle verwenden Sie wie häufig, falls Sie an MOBILEN Messstellen regelmäßige Intervalle der Überwachung anwenden?

Bitte beziehen Sie die Prozentangaben auf die Anzahl an Messstellen, bei denen Sie regelmäßig messen, d.h. wenn Sie z.B. nur monatliche Intervalle nutzen, wäre in diesem Feld 100% einzutragen.

(Mehrfachnennung möglich!)

- Regelmäßiges Intervall ca. einmal wöchentlich bei Anteil der Anlagen [%]:
- Regelmäßiges Intervall ca. einmal monatlich bei Anteil der Anlagen [%]:
- Regelmäßiges Intervall ca. einmal vierteljährlich bei Anteil der Anlagen [%]:
- Keine Angabe möglich

25. Im weiteren Verlauf des Forschungsvorhabens ist vorgesehen, an geeigneten Stellen in Absprache mit den Verkehrsbehörden die Auswirkungen verschiedener Wiederholungsintervalle für mobile Geschwindigkeitsüberwachungen zu analysieren.

Sind Sie als Verkehrsbehörde bereit, zu Forschungszwecken an einzelnen Stellen bei der gezielten Variation von Wiederholungsintervallen mitzuwirken?

- Ja
- Nein

Seite 13

Seite 14

BLentfernt

26. Im Folgenden werden detaillierte Fragen zu bestehenden oder geplanten ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen gestellt.

Ihre Behörde liegt in einem Bundesland, das vom Standort des Forschungsnehmers relativ weit entfernt liegt, so dass Erhebungen bei bestehenden oder geplanten Anlagen für den Forschungsnehmer mit relativ viel Aufwand verbunden sind.

Daher möchten wir anmerken, dass wir Anlagen in Ihrem Bereich nur dann begleiten würden, wenn sie besonders interessante Merkmale aufweisen. Sollten Sie eine Anlage betreiben oder planen, die aus Ihrer Sicht für eine Forschungsbegleitung besonders interessant ist, laden wir Sie gerne ein, für diese Anlage(n) auch die weiteren Fragen zu beantworten. Wir würden auch für diese Anlagen prüfen, ob eine Begleitung organisatorisch und seitens des Budgets möglich ist.

Betreiben oder planen Sie in Ihrem Zuständigkeitsbereich eine ORTSFESTE Geschwindigkeitsanlage, für die Sie detaillierte Angaben machen möchten?

- Ja, detaillierte Angaben zu einer besonders interessanten Anlage gewünscht.
- Nein

Seite 15

subStart

Seite 16

jump1

Seite 17

jump3

27. Sind Sie sicher, dass Sie alle Angaben gemacht haben und den Fragebogen abschicken wollen?

(Die Antwort NEIN führt aus technischen Gründen zum Beginn der Umfrage zurück, Ihre bereits gegebenen Antworten sind bereits in den Antwortfeldern enthalten.)

- Ja
- Nein

Seite 18

Seite 19

Letzte Seite

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

Dr.-Ing. Matthias Zimmermann, KIT, Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen – 2018

Anhang 7: Fragebogen – Detailfragen

Unfallforschung der Versicherer / GDV

Fragebogen zur Evaluation von Geschwindigkeitsüberwachungen

KIT Karlsruher Institut für Technologie | ISE Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen

evaluationGUE → sub01 08.11.2018, 15:19

Seite 01

1. Sie haben angegeben, ORTSFESTE Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen zu betreiben bzw. neue ORTSFESTE Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen zu planen.

Wir suchen für die wissenschaftliche Begleitung in den weiteren Bearbeitungsschritten dieses Projektes bestehende und geplante ORTSFESTE Geschwindigkeitsüberwachungen und möchten Sie daher im Folgenden bitten, weitere Angaben zur jeweiligen Örtlichkeit und den Randbedingungen zu machen.

Um zu gewährleisten, dass ausreichende digitale Unfalldaten vor und nach der Einrichtung vorliegen, sollten die von Ihnen benannten bestehenden Anlagen bereits mindestens 2 Jahre und höchstens ca. 5 Jahre in Betrieb sein.

Sollten Sie nicht zu allen Ihren Anlagen detaillierte Angaben machen können, so könnten Sie als Anhaltspunkte für eine Auswahl eine besonders große Wirksamkeit oder eine auffällige Überschreitungshäufigkeit heranziehen.

Sie können im Folgenden für beliebig viele ORTSFESTE Geschwindigkeitsüberwachungen Angaben machen, denen Sie bitte jeweils einen eigenen Namen zuordnen. An diese Stelle des Fragebogens gelangen Sie nach jeder Detailbeschreibung einer Anlage.

- Ja, Name der ORTSFESTEN Geschwindigkeitsüberwachungsanlage:
- Keine weiteren Anlagen

Seite 02

Die Informationen zu konkreten – bestehenden und geplanten – Anlagen dienen sowohl dazu, mehr Hintergründe zur Anordnung von ortsfesten Geschwindigkeitsüberwachungen kennenzulernen, als auch der späteren Auswahl von Anlagen, die im Forschungsprojekt begleitet werden.
Daher bitten wir insbesondere für den zweiten Zweck um möglichst konkrete Antworten.
Innerhalb dieser Seite sind die Fragen so sortiert, dass die Angaben für uns auch hilfreich sind, wenn Sie z.B. nur Angaben zur Örtlichkeit und der zulässigen Höchstgeschwindigkeit machen können. Daher können Sie an den anderen Stellen auch die Eingabe für eine einzelne Anlage beenden und zu Angaben möglicher weiterer Anlagen gehen.

2. Bitte geben Sie an, ob die beschriebene ORTSFESTE Geschwindigkeitsüberwachungsanlage bereits besteht oder geplant ist.

- Anlage bestehend
- Anlage geplant

3. Bitte geben Sie an, ob die beschriebene ORTSFESTE Geschwindigkeitsüberwachungsanlage INNERHALB oder AUSSERHALB geschlossener Ortschaften liegt.

- INNERHALB geschlossener Ortschaften
- AUSSERHALB geschlossener Ortschaften

4. In welcher Stadt bzw. Gemeinde liegt die Geschwindigkeitsüberwachungsanlage?

Stadt bzw. Gemeinde:

5. An welchem Standort befindet sich die Geschwindigkeitsüberwachungsanlage?

Bitte geben Sie eine möglichst genaue Standortbeschreibung als Straßen- ODER Koordinatenangabe.

- Straße mit Hausnummer bzw. Kreuzung:
- Koordinaten (z.B. 49.007611, 8.414627 aus Geodaten):

6. In welchem Jahr wurde die Geschwindigkeitsüberwachungsanlage eingerichtet bzw. wann ist bei einer neuen Anlage die Inbetriebnahme geplant?

Bezugszeitpunkt JAHR (jjjj): Bezugszeitpunkt MONAT (wenn bekannt als Zahl):

7. Bitte benennen Sie die zulässige Höchstgeschwindigkeit und geben Sie an, ob diese als Strecken- oder Zonengeschwindigkeit bzw. in einem verkehrsberuhigten Bereich angeordnet ist.

- Streckenbezogene konstante zulässige Höchstgeschwindigkeit (km/h):
- Streckenbezogene zeitlich variable zulässige Höchstgeschwindigkeit 30 bzw. 50 km/h
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit in Zone (km/h):
- Verkehrsberuhigter Bereich
- Sonstige (als Textfeld)

8. Bitte ordnen Sie die Messstelle einer der nachfolgenden Optionen der Örtlichkeit zu.

- Freie Strecke
- Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage
- Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
- Fußgänger-Lichtsignalanlage
- Sonstige Örtlichkeit:

9. Wird nur eine oder beide Fahrtrichtungen überwacht?

- Eine Fahrtrichtung
- Beide Fahrtrichtungen

10. Bitte geben Sie an, welcher der genannten Gründe zur Festlegung dieser Geschwindigkeitsüberwachungsanlage beigetragen hat. (Mehrfachnennung möglich!)

- [ ] Erkannte Unfallhäufung
- [ ] Schutzwürdiger Straßenabschnitt (z.B. Schulen, Kindergärten, Altenheime, verkehrsberuhigte Bereiche, Tempo 30-Zonen)
- [ ] Gefahrenstelle
- [ ] Belästigung durch Verkehrslärm
- [ ] Belästigung durch Schadstoffe
- [ ] Anmerkungen von Bürgern
- [ ] Hinweise von anderen Behörden, der Polizei etc.
- [ ] Sonstiger Grund:
- [ ] Keine Angabe möglich

Seite 03

11. Wird mit dieser Anlage auch die Missachtung des Rotlichts überwacht?

- Ja
- Nein

12. Bitte geben Sie eine (abgeschätzte) Entfernung der Messstelle zum Knotenpunkt an, wenn diese nicht im unmittelbaren Knotenpunktumfeld liegt.

- Abstand der Messstelle zum Knotenpunkt (wenn größer 10 m):

13. Bitte wählen Sie die Straßenkategorie aus, die am besten für die Strecke bzw. die übergeordnete Straße bei Knotenpunktanlagen zutrifft.

- zweibahnige Straße
- einbahnige Bundes- oder Landesstraße
- andere einbahnige Straße
- Sonstige Kategorie:

14. Bitte wählen Sie die Straßenkategorie aus, die am besten für die Strecke bzw. die übergeordnete Straße bei Knotenpunktanlagen zutrifft.

- zweibahnige Hauptverkehrsstraße
- einbahnige Hauptverkehrsstraße
- sonstige Straße mit hoher Verkehrsbedeutung
- Erschließungsstraße
- Verkehrsberuhigter Bereich
- Sonstige Kategorie:

15. Wird diese ORTSFESTE Anlage ganzjährig betrieben? Bitte benennen Sie den Grund, wenn dies nicht der Fall ist. (Mehrfachnennung möglich!)

- Ja.
- Zeitweiser Betrieb wegen Nutzung der Technik an mehreren Messstellen.
- Zeitweiser Betrieb aus anderen Gründen:

16. Ab welchem Maß der Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit löst die Anlage aus? (maximales Überschreitungsmaß zur Auslösung 30 km/h)

Differenz zwischen der vom Gerät gemessenen
und der zulässigen Geschwindigkeit (km/h):

17. Sind Ihnen Messergebnisse von der Geschwindigkeitsüberwachungsanlage zu Überschreitungen bekannt? Bitte tragen Sie den entsprechenden Wert ein.

- Überschreitungsquote [%]:
- Überschreitungsanzahlen:
- Keine Angaben möglich.

18. Welche Erhebungsdaten können Sie für diese Geschwindigkeitsüberwachungsanlage zur Verfügung stellen, wenn diese Anlage für die weitere Begleitung ausgewählt werden sollte?

(Mehrfachnennung möglich!)

- [ ] Rohdaten aller Einzelfahrzeuge (auch für Fahrzeuge ohne Überschreitung).
- [ ] Rohdaten aller Einzelfahrzeuge mit Geschwindigkeitsüberschreitung.
- [ ] Aggregierte Daten der Fahrzeuge mit Geschwindigkeitsüberschreitung.
- [ ] Sonstiges:
- [ ] Keine Datenbereitstellung möglich

Seite 04

jump1

Letzte Seite

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

Möchten Sie in Zukunft an interessanten und spannenden Online-Befragungen teilnehmen?

Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie nicht-kommerzielle, wissenschaftliche Forschung unterstützen. Melden Sie sich hier für das SoSci Panel an:

E-Mail: Am Panel teilnehmen

Die Teilnahme am SoSci Panel ist freiwillig, unverbindlich und kann jederzeit widerrufen werden. Das SoSci Panel speichert Ihre E-Mail-Adresse nicht ohne Ihr Einverständnis, sendet Ihnen keine Werbung und gibt Ihre E-Mail-Adresse nicht an Dritte weiter.

Sie können das Browserfenster selbstverständlich auch schließen, ohne am SoSci Panel teilzunehmen.

Dr.-Ing. Matthias Zimmermann, KIT, Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen – 2018

Anhang 8: Methoden der Unfalluntersuchung für mobile Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen

Bei den **mobilen Messstellen** hat sich gezeigt, dass eine tatsächlich erstmalige Nutzung einer bestimmten Stelle nur selten eindeutig bekannt ist. Es wurde ein Ansatz entwickelt, der die Entwicklung der Unfallzahlen in Abhängigkeit des Gesamtbereichs bzw. Kernbereichs und der Unfallschwere darstellt. Bei der Auswertung war allerdings festzustellen, dass die Unfallzahlen sehr gering sind. Entsprechend sind Aussagen aus den Entwicklungen nur eingeschränkt abzuleiten und werden daher nicht als belastbare Ergebnisse angesehen. Der Ansatz ist im Folgenden beschrieben.

Folgende Methode wurde entwickelt, um aufgrund des unbekannten Jahres der erstmaligen Überwachung durch die Behörden eine Tendenz der Unfälle zu ermitteln. An den Untersuchungsstellen sind im betrachteten Zeitraum nur sehr wenig Unfälle verzeichnet. Dadurch kann nicht davon ausgegangen werden, dass mobile Geschwindigkeitsüberwachungen zu einer nachhaltigen Reduktion der Unfallzahlen führen, wenn in mehreren Jahren keine Unfälle an der Messstelle vorhanden sind.

Bei den **mobilen Messstellen** hat sich gezeigt, dass eine tatsächlich erstmalige Nutzung einer bestimmten Stelle nur selten eindeutig bekannt ist. Daher wird für die Analyse zwar grundsätzlich eine zu den ortsfesten Anlagen analoge Darstellung gewählt, jedoch eine andere Beurteilungsgröße festgelegt: Da für alle Untersuchungsgebiete Unfalldaten von 2010 bis mindestens Mitte 2019 vorliegen, werden die relativen Unfalldatenbezüge zum Stichtag 1.1.2020 gesetzt, d. h. die Unfälle den Jahresscheiben von Jahr -10 bis Jahr -1 zugeordnet. Wegen der somit nicht zur Verfügung stehenden Vorher- und Nachher-Zeiträume werden für jede der mobilen Überwachungsstellen und die relevanten Kennwerte (alle Unfälle bzw. Personenschadenunfälle) lineare Regressionen über die minimale Quadratsumme der Abweichungen zu den Unfallzahlen ausgewiesen. Hierfür werden die Jahre 2010 bis 2018 herangezogen, da die zugehörigen Daten in diesen Jahren durchweg vorliegen. In Abbildung 32 ist beispielhaft die Entwicklung der Unfallzahlen einer mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlage dargestellt. Die dunklen Farbtöne geben alle Unfälle (braun: U_Gesamt) und Unfälle mit Personenschaden (dunkelblau: UP_Gesamt) im Gesamtbereich und die hellen Farben alle Unfälle (orange: U_Kern) und Unfälle mit Personenschaden (hellblau: UP_Kern) im Kernbereich wieder. Zusätzlich sind lineare Regressionsgeraden mitsamt Gleichung dargestellt.

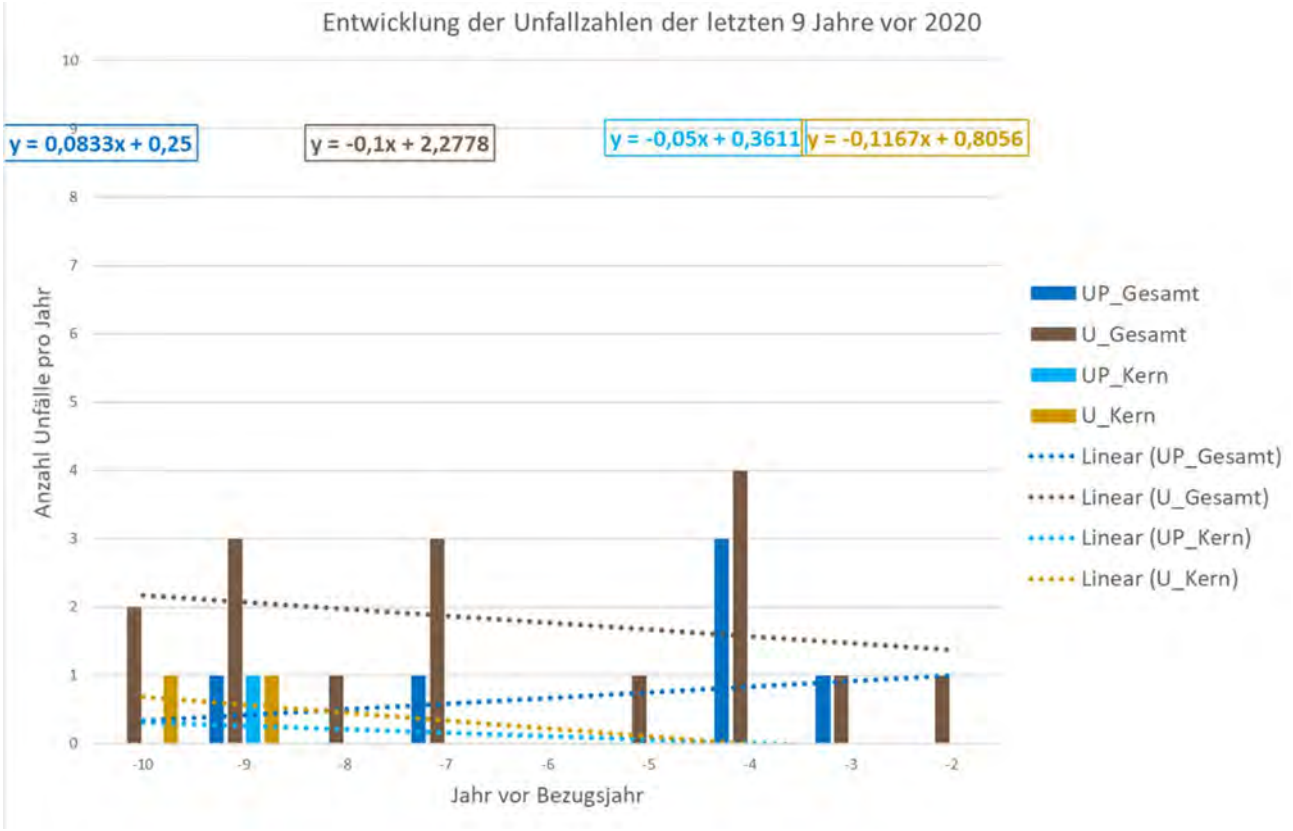


Abbildung 32:
Beispielhafte Entwicklung der Unfallzahlen an einer mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlage

Unfallentwicklung an mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen

Gemäß der angeführten methodischen Festlegungen aus Kapitel 4.2.6 sind in Abbildung 33 die Änderungen des Unfallgeschehens aller **innerörtlichen** mobilen Geschwindigkeitsüberwachungen in Form der Neigung der Regressionsgeraden über 9 Jahre Entwicklung der Personenschadenunfälle dargelegt. Hierbei zeigt sich, dass in den Kernbereichen von innerörtlichen mobilen Anlagen grundsätzlich eine (leichte) Abnahme der Unfallzahlen rechnerisch nachweisbar ist, allerdings treten bei allen diesen Stellen Personenschadenunfälle nur selten auf.

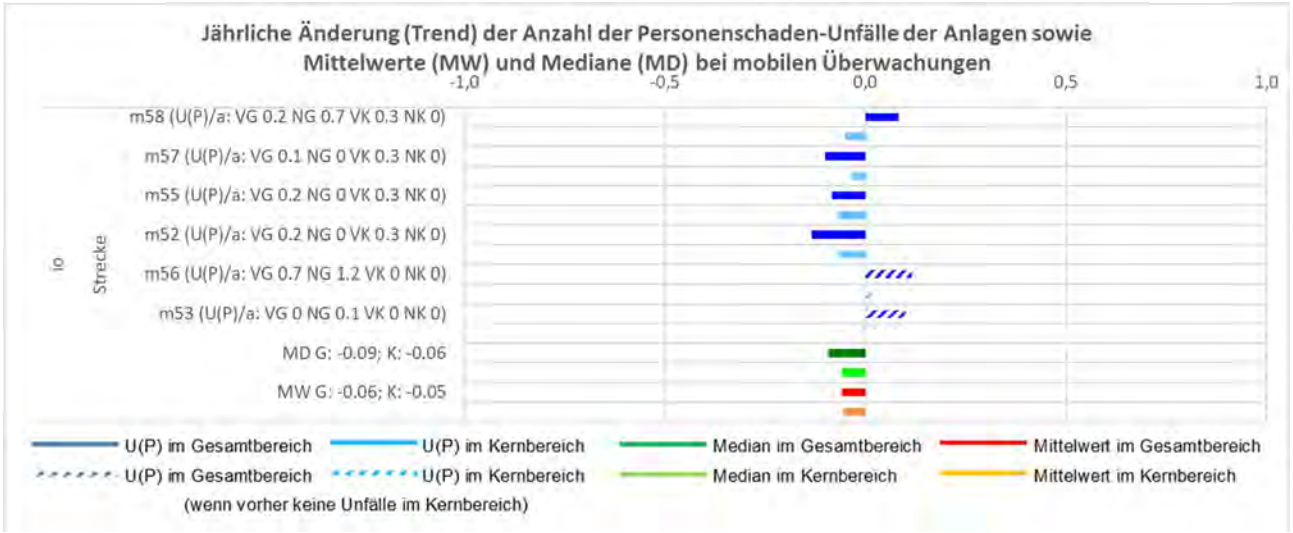


Abbildung 33
Wirksamkeit mobiler Geschwindigkeitsüberwachungen innerorts

Insgesamt ist zu konstatieren, dass sich der Eindruck aus der Erhebungsphase zu möglichen Überwachungsstellen bestätigt, wonach nur ein geringer Teil der innerörtlichen Überwachungen an Stellen mit relevantem Unfallgeschehen durchgeführt wird.

Demgegenüber lassen sich aus Abbildung 34 für mobile Geschwindigkeitsüberwachungen **außerorts** zwei Erkenntnisse ableiten: Der Anteil der Stellen auf der Strecke mit Unfallgeschehen zu Beginn des Unfalldatenzeitraums ist noch geringer als innerorts, dementsprechend lassen sich auch nur in wenigen Fällen Sicherheitseffekte im Kernbereich feststellen. Die beiden Stellen mit Unfällen mit Personenschaden weisen einen abnehmenden Trend von (-)0,08 U(P)/Jahr auf. Bei den vielen Stellen ohne Unfallgeschehen verändert sich das Unfallgeschehen im Kernbereich auch über die Zeit nicht, allerdings sind im Gesamtbereich dieser Überwachungsstandorte tendenziell sogar Unfallzunahmen zu verzeichnen – wobei jedoch kein Zusammenhang zu den mobilen Geschwindigkeitsüberwachungen erkennbar ist. Die drei Stellen im Bereich von Knotenpunkten ohne LSA zeigen auch für diese Stellen keine positive Entwicklung bei der Verkehrssicherheit, obwohl an zwei der Knoten erhebliche Unfallanzahlen im unmittelbaren Knotenpunktbereich zu verzeichnen sind und die dort gewählte Knotenpunktart (ohne LSA) offensichtlich für die vorhandenen Verkehrsmengen ungeeignet ist.

Als Ergebnis bleibt für die mobilen Anlagen festzustellen, dass in der Regel keine Veränderungen im Unfallgeschehen erkennbar sind. An den wenigen Stellen bei denen dies zutrifft ist über den Untersuchungszeitraum immerhin ein leichter Rückgang der Unfälle erkennbar. Ob dieser aber mit den mobilen Geschwindigkeitsmessungen im Zusammenhang steht, bleibt unklar. An den Außerorts-Knotenpunkten mit erkennbarem Unfallgeschehen zeigt sich in jedem Fall keinerlei positive Wirkung mobiler Anlagen.

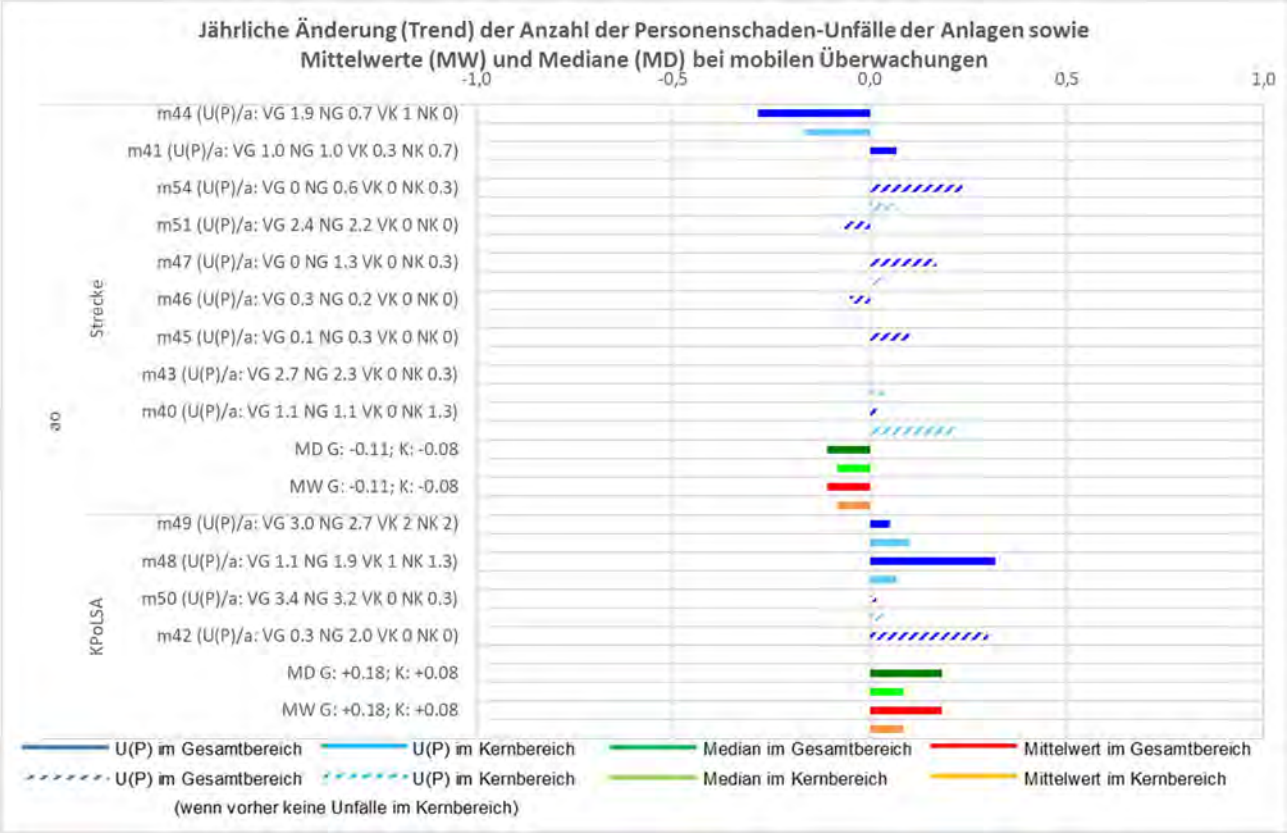


Abbildung 34:
Unfallentwicklung an mobilen Geschwindigkeitsüberwachungsanlagen außerorts

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.

Wilhelmstraße 43 / 43G
10117 Berlin
Postfach 08 02 64
10002 Berlin

Tel. 030/2020-5000
Fax 030/2020-6000
berlin@gdv.org, unfallforschung@gdv.de

www.gdv.de, www.udv.de