

Pilotprojekt «Geschwindigkeitserhebung des motorisierten Individualverkehrs in der Schweiz»

Technischer Bericht

Auftraggeber

BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung
Hodlerstrasse 5a
3011 Bern

Bearbeitung

Planungsbüro Jud AG
Gladbachstrasse 33
8006 Zürich

Stefan Schneider, Dipl. Geograph SVI
Daniel Hirzel, MSc ETH RE&IS
Marc Vetterli, stud. HSR Raumplanung

In Zusammenarbeit mit:
Transitec Beratende Ingenieure AG
Aarberggasse 30
3011 Bern

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	4
1.1	Bisherige Erhebungen	4
1.2	Zielsetzungen BFU	4
1.3	Berichte zum Pilotprojekt.....	5
2	Anforderungen an das Pilotprojekt	5
2.1	Schichten	5
2.2	Erhebungsgegenstand	7
2.3	Messstelle.....	7
2.4	Zeitraum und Periodizität	9
3	Vorgehen	10
3.1	Eruieren von Messstellenbetreibern als mögliche Datenlieferanten ..	10
3.2	Auswahl der Messstellen für die Datenerhebung	10
3.3	Datenerhebung	16
3.4	Prüfung und Aufbereitung der Rohdaten	18
3.5	Auswertungsvarianten.....	21
3.6	Auswertungsarten.....	23
3.7	Auswahl der Messstellen für die Schichtauswertung	23
4	Detailbetrachtung der wesentlichen Kennwerte	24
4.1	Betrachtete Kennwerte	24
4.2	Geschwindigkeitsregime 30 km/h	25
4.3	Geschwindigkeitsregime 50 km/h	26
4.4	Geschwindigkeitsregime 80 km/h	27

Pilotprojekt Geschwindigkeitserhebung des MIV – technischer Bericht

4.5	Geschwindigkeitsregime 120 km/h.....	29
4.6	Tag (06-22 Uhr) und Nacht (22-06 Uhr)	30
5	Beurteilung der Auswertungsarten und -varianten	32
5.1	Auswertungsarten.....	32
5.2	Auswertungsvarianten.....	32
6	Resultate	34
6.1	Fahrzeugklassen.....	34
6.2	Sprachregionen	36
7	Abkürzungsverzeichnis	38
8	Glossar	39
9	Literaturverzeichnis	41
10	Anhang	42
10.1	Kennwerte Tag und Nacht.....	42
10.2	Schichtauswertungen	43

1 Ausgangslage

Das effektive Geschwindigkeitsverhalten der Motorfahrzeuglenkenden in Bezug zur signalisierten Geschwindigkeit stellt einen wichtigen Indikator für die Sicherheit auf Schweizer Strassen dar. Eine präzise Erhebung der gefahrenen Geschwindigkeiten und deren Vergleich mit der signalisierten Geschwindigkeit sind daher für eine aussagekräftige Situationsbeurteilung und Massnahmenplanung essentiell.

1.1 Bisherige Erhebungen

Bis zum Jahr 2010 wurde im Auftrag des seinerzeitigen BUWAL und der Beratungsstelle für Unfallverhütung (BFU) vom Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT) der ETH Zürich jährliche Geschwindigkeitsmessungen innerorts, ausserorts und auf Autobahnen durchgeführt.

Stichprobenbasis waren jeweils zehn Messstellen für jede der drei Ortslagen Innerorts, Ausserorts und Autobahn. Die Hälfte der Autobahnmessstellen wurde vom Bundesamt für Strassen (ASTRA) und alle anderen vom IVT betrieben. Die Wahl der Messstellen (MS) wurde als „repräsentativ“ für alle Regionen der Schweiz bezeichnet, wobei dies bei näherer Betrachtung der regionalen Verteilung zumindest für Ausserorts- und Innerorts-MS anzuzweifeln ist. Zur gewählten Stichprobengrösse liegen heute keine Begründungen mehr vor.

Für jede Ortslage wurden vom IVT jeweils bereits aggregierte Daten in Form von Kennwert-Tabellen und Graphiken (V_{85} , V_{50} , V_{15} , V_m , s , $V > V_{Lim}$) an die BFU geliefert. Rohdaten liegen keine mehr vor. Die statistische Aussagekraft der erzielten Ergebnisse ist anhand der aggregierten Daten kaum zu beurteilen. Die erhobenen Daten lassen zudem weder differenzierende Aussagen zu den (Sprach-)Regionen noch zu den Fahrzeugtypen zu.

Gemäss BFU wurden die Erhebungen 2010 mit der Emeritierung des Institutsleiters im IVT eingestellt.

1.2 Zielsetzungen BFU

Anhand einer neu konzipierten Geschwindigkeitserhebung soll eine Grundlage für ein Monitoring zur Einhaltung der signalisierten Geschwindigkeitslimiten bei ansonsten freier Geschwindigkeitswahl (z.B. keine Beeinflussung durch Verkehrsdichte, Infrastrukturelemente etc.) durch Motorräder (MR), leichte Motorwagen (LMW) und schwere Motorwagen (SMW) in der Schweiz geschaffen werden. Ein wesentliches Element dieser Erhebung sollen dabei bestehende automatische Messsysteme bilden, um kostengünstig räumlich möglichst breit abgestützte Messergebnisse erzielen zu können.

Für ein jährliches Monitoring der gefahrenen Geschwindigkeiten sollen die Messungen Aussagen zu bestimmten Kennwerten (z.B. v_{85}), Geschwindigkeitsregimes, Fahrzeugklassen und – für die Schweiz besonders relevant – Sprachregionen ermöglichen. Bei den Geschwindigkeitsregimes ist zudem die Berücksichtigung der unterschiedlichen

Ortslagen (innerorts, ausserorts, Autobahn) relevant. Auf eine Ermittlung von separaten Indikatoren für Tag und Nacht sowie für Werktage und Wochenendtage wurde verzichtet.

Die Anzahl der Messstellen und der an diesen jeweils gemessenen Fahrzeuge bestimmen die Präzision der Messung – laut Hakkert und Gitelman (2007) sollen Messungen eine Präzision von ± 2 km/h (95%-Konfidenzintervall) erreichen und pro Geschwindigkeitsregime mindestens 30 Messstellen eingerichtet werden. Die Anzahl zu messender Fahrzeuge pro Messstelle spielt dagegen eine untergeordnete Rolle, sollte aber mindestens 500 Fahrzeuge betragen.

Unter Berücksichtigung der angestrebten Schichtung der Messungen und um eine Differenzierung der Ergebnisse nach den Merkmalen Sprachregion («Deutschschweiz», «Romandie» und «Tessin») und einer Kombination aus Geschwindigkeitsregime und Ortslage (30 km/h innerorts, 50 km/h innerorts, 80 km/h ausserorts und 120 km/h Autobahn) zu ermöglichen, ergeben sich mit den empfohlenen 30 Messstellen pro Schicht, insgesamt idealerweise 360 Messstellen.

1.3 Berichte zum Pilotprojekt

Im hier vorliegenden technischen Bericht werden die Anforderungen an die Piloterhebung formuliert (Kapitel 2), die Planung, Durchführung und Auswertung der Erhebung detailliert beschrieben (Kapitel 3), Die wichtigsten Kennwerten pro Schicht im Detail betrachtet (Kapitel 4), eine qualitative Beurteilung der Auswertungsmethoden vorgenommen (Kapitel 5) und die wichtigsten Resultate beschrieben (Kapitel 6).

Alle Detailresultate der MS sowie Metadaten sind in Schneider, Hirzel und Vetterli (2019b) zu finden.

Im ergänzend zum technischen Bericht erstellten Analysebericht (Schneider, Hirzel und Vetterli, 2019a) werden neben einer Dokumentation der gemachten Erfahrungen bei der Durchführung des Pilotprojekts auch Empfehlungen für die Überführung des Pilotprojekts in ein periodisches Erhebungssystem vorgestellt.

2 Anforderungen an das Pilotprojekt

Die Anforderungen stammen unter anderem aus dem Detailkonzept (Schneider, Hirzel und Noser; 2017) und wurden für das Pilotprojekt ergänzt und präzisiert.

2.1 Schichten

2.1.1 Geografischer Raum

Als zu untersuchender geografischer Raum wurde der Raum innerhalb der Schweizer Landesgrenzen festgelegt. Dieser Raum wurde in Anlehnung an die vier Sprachgebiete gemäss BFS (2016) in die Sprachregionen «Deutschschweiz», «Romandie» und

«Tessin»¹ unterteilt, wobei die rätoromanischen Sprachgebiete vereinfachend der Sprachregion «Deutschschweiz» zugeteilt wurden. Aufgrund der zur Verfügung stehenden Ressourcen wurde für das Pilotprojekt zudem beschlossen, die Sprachregionen «Romandie» und «Tessin» zur Sprachregion «Romandie/Tessin» zusammenzufassen. Der Sprachregion «Romandie/Tessin» wurden vereinfachend auch die italienischsprachigen Bündner Südtäler zugeteilt.

2.1.2 Geschwindigkeitsregime und Ortslage

Es wurde festgelegt, dass die folgenden in der Schweiz häufig vorkommenden Kombinationen aus Geschwindigkeitsregime und Ortslage untersucht werden.

vReg [km/h]	Ortslage
30	innerorts
50	innerorts
80	ausserorts
120	Autobahn

Tabelle 1: Untersuchte Kombinationen von Geschwindigkeitsregime (vReg) und Ortslage

Auf eine Untersuchung der ebenfalls häufig vorkommenden Kombinationen 60 km/h innerorts und 100 km/h Autobahn wird verzichtet, da davon kein bedeutender zusätzlicher Erkenntnisgewinn erwartet wird und da die Kombinationen 50 km/h innerorts bzw. 100 km/h Autobahn abgesehen von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit i.d.R. ähnliche Eigenschaften (Strassenraumgestaltung, Sichtweiten etc.) aufweisen dürften.

2.1.3 Schichten

Eine Schicht setzt sich zusammen aus einer der zwei in Kapitel 2.1.1 genannten Sprachregionen «Deutschschweiz» (DE) und «Romandie/Tessin» (RT) sowie einer der in Tabelle 1 aufgezeigten Kombinationen. Insgesamt ergeben sich dadurch die folgenden acht zu unterscheidenden Schichten:

Schicht	Sprachregion	vReg [km/h]	Ortslage
DE030	Deutschschweiz	30	innerorts
DE050	Deutschschweiz	50	innerorts
DE080	Deutschschweiz	80	ausserorts
DE120	Deutschschweiz	120	Autobahn
RT030	Romandie/Tessin	30	innerorts
RT050	Romandie/Tessin	50	innerorts
RT080	Romandie/Tessin	80	ausserorts
RT120	Romandie/Tessin	120	Autobahn

Tabelle 2: Definition der untersuchten Schichten

¹ Der Einfachhe italienischsprachige Bündler Südtäler

2.2 Erhebungsgegenstand

Es wurde festgelegt, dass ausschliesslich die gefahrenen Geschwindigkeiten der Fahrzeugklassen Motorrad (MR), leichte Motorwagen (LMW) und schwere Motorwagen (SMW) untersucht werden sollen. Nicht untersucht werden weitere Fahrzeugklassen wie beispielsweise Fahrräder, Motorfahrräder und fahrzeugähnliche Geräte.

Zudem sollen nur Fahrzeuge gemessen werden, deren gefahrene Geschwindigkeit abgesehen von der jeweils geltenden zulässigen Höchstgeschwindigkeit so wenig wie möglich durch äussere Umstände wie geschwindigkeitsreduzierende Elemente des Strassenraums oder spontan auftretenden Situationen (z.B. Wetter, Verkehrsdichte, Stau, langsam fahrende Fahrzeuge mit Kolonnenbildung) beeinflusst sind. Geschwindigkeitsreduzierende Elemente des Strassenraums sollen anhand der Lagekriterien für die Messstandorte ausgeschlossen werden (siehe Kapitel 2.3.3). Um die Auswirkung von spontan auftretenden geschwindigkeitslimitierenden Situationen beurteilen zu können, wurden die Daten in vier verschiedenen Varianten ausgewertet (Details siehe Kapitel 3.5).

2.3 Messstelle

2.3.1 Anzahl und Verteilung

Pro untersuchter Schicht werden 30 MS, also im gesamten Pilotprojekt 240 MS, angestrebt. Zudem sollen sich die MS einer Schicht über verschiedene Kantone in den Sprachregionen verteilen.

Bei den MS der Schichten mit Geschwindigkeitsregime 30 km/h wurde definiert, dass sich die 30 MS jeweils auf mindestens 3 Kantone und mindestens 15 Gemeinden verteilen müssen. Dabei muss jeder Gemeindetyp (Kernstadt, Gemeinde in Agglomeration, Gemeinde in ländlichem Raum) mindestens einmal vertreten sein.

2.3.2 Art der Messstelle

Es werden die drei MS-Arten «bestehende automatische MS», «zusätzliche automatische MS» und «manuelle MS» in die Untersuchung miteinbezogen. Bestehende automatische MS werden für die Schichten DE050, DE080, DE120, RT050, RT080 und RT120 in Betracht gezogen. Bei den Schichten DE050, DE080, RT050 und RT080 werden zusätzliche automatische MS eingerichtet, sofern die notwendige Anzahl an 30 MS pro Schicht mit den bestehenden automatischen MS nicht abgedeckt werden kann. Für die Schichten DE120 und RT120 (Autobahnen) werden keine zusätzlichen automatischen MS eingerichtet, da davon ausgegangen werden muss, dass dies auf Autobahnen nur mit einem unverhältnismässig hohen Aufwand (mehrere Spuren, Zugang zu Installationsstandorten, Bewilligungen etc.) realisierbar ist.

Für die Schichten DE030 und RT030 sollen manuelle MS eingerichtet werden, da mit den aktuell verfügbaren automatischen Messgeräten im Geschwindigkeitsregime 30 km/h keine zuverlässige Unterscheidung zwischen den Fahrzeugklassen Fahrrad, Motorfahrrad und MR möglich ist. Ein wesentlicher Grund dafür ist, dass die gefahrenen Geschwindigkeiten der Fahrzeuge der beiden Klassen – im Gegensatz zu den übrigen Schichten – sehr ähnlich sind.

2.3.3 Lagekriterien

Die gefahrenen Geschwindigkeiten sollen, abgesehen von der jeweils geltenden zulässigen Höchstgeschwindigkeit, so wenig wie möglich durch äussere Umstände wie geschwindigkeitsreduzierende Elemente des Strassenraums oder spontan auftretenden Situationen (z.B. Wetter, Verkehrsdichte, Stau, Kolonnenbildung aufgrund langsam fahrender Fahrzeuge) beeinflusst sein.

In Hakkert und Gitelman (2007) sind Anforderungen an die Lage von MS für diverse Kriterien definiert. Im Rahmen der Erarbeitung des Detailkonzepts wurde für ausgewählte bestehende Messstellen in den Kantonen Zürich und Graubünden stichprobenartig untersucht, ob die gestellten Anforderungen an die Lagekriterien eingehalten werden². Da für die Analyse keine bestehenden Messstellen für das Geschwindigkeitsregime 30 km/h verfügbar waren, wurde eine zusätzliche Analyse von acht zufällig ausgewählten Strassenabschnitten mit Geschwindigkeitsregime 30 km/h in den Kantonen Zürich und Graubünden vorgenommen, um beurteilen zu können, ob mit den gestellten Anforderungen mögliche Standorte für Messstellen gefunden werden können.

Die Analyse der bestehenden Messstellen hat ergeben, dass nur wenige Messstellen die Anforderungen erfüllen, was u.a. auf die Situation in der Schweiz (Bebauung, dichtes Strassennetz, bergige/hügelige Landschaft) zurückzuführen sein dürfte. Für das Geschwindigkeitsregime 30 km/h wurde zudem festgestellt, dass es ohne Anpassung der Anforderungen an die Lagekriterien beinahe unmöglich ist, Standorte für Messstellen zu finden.

Für das Pilotprojekt wurden die Anforderungen an die Kriterien deshalb angepasst, um der Situation in der Schweiz Rechnung zu tragen. In der folgenden Tabelle sind die für das Pilotprojekt angepassten Anforderungen sowie die Anforderung gemäss Hakkert und Gitelman (2007) für die Geschwindigkeitsregimes 50 km/h, 80 km/h und 120 km/h ersichtlich.

² Es wurde angenommen, dass die Anforderung «Der Streckenabschnitt muss in einem guten baulichen Zustand sein» immer erfüllt ist.

Pilotprojekt Geschwindigkeitserhebung des MIV – technischer Bericht

Nr.	Kriterium	vReg [km/h]	Anforderung Pilotprojekt	Anforderung Hakkert und Gielman (2007)
1	Entfernung zur nächsten Kurve	50, 80, 120	>100m	>500m
2	Entfernung zum nächsten Knoten	50	>60m	>500m
		80, 120	>70m	
3	Entfernung zur nächsten zusätzlichen geschwindigkeitsreduzierenden Infrastruktur	50	>70m	>500m
		80, 120	>250m	
4	Entfernung zur nächsten Baustelle	50, 80, 120	>500m	>500m
5	Entfernung zur nächsten signalisierten Geschwindigkeitsänderung	50	>80m	>1000m
		80, 120	>100m	
6	Maximale Neigung auf dem Strassenabschnitt 500m um die Messstelle	50, 80, 120	5 %	5 %
7	Entfernung zur nächsten permanenten stationären polizeilichen Geschwindigkeitskontrolle	50, 80, 120	>250m	kA
8	MS in Tunnel	50, 80, 120	nein	kA

Tabelle 3: Anforderungen an die Lagekriterien einer MS

Für das Geschwindigkeitsregime 30 km/h wurden keine Lagekriterien mit Anforderungen definiert, sondern die Situation jeweils individuell vor Ort beurteilt (siehe Kapitel 3.2.3), wobei insbesondere auf geschwindigkeitsreduzierende Elemente (z.B. Vertikalversatz, Knoten etc.) im nahen Umfeld der möglichen MS geachtet wurde.

2.4 Zeitraum und Periodizität

Da die Resultate ein möglichst aktuelles Bild zeigen sollen, wurde festgelegt, dass nur Messdaten aus den Jahren 2017 oder 2018 für das Pilotprojekt zugelassen wurden. Da die von den Fahrzeuglenkenden gewählte Geschwindigkeit möglichst nicht durch Wittereinflüsse reduziert werden sollte, wurde festgelegt, dass Daten aus den Wintermonaten November bis April aufgrund der erhöhten Auftretenswahrscheinlichkeit von Schnee, Eis und Nebel nicht in die Auswertung einfließen. Zudem wurde festgelegt, dass für jede in die Auswertung einbezogene automatische MS Daten von mindestens sieben aufeinanderfolgenden Tagen verfügbar sein müssen, so dass Daten von allen Wochentagen in die Resultate einfließen.

Damit eine automatische MS in die Erhebung miteinbezogen werden kann, müssen für diese MS also Daten von mindestens sieben aufeinanderfolgenden Tagen aus den Monaten Mai bis Oktober aus dem Jahr 2017 oder 2018 verfügbar sein.

Bei manuellen MS (Geschwindigkeitsregime 30 km/h) wurde festgelegt, dass jeweils an einem Werktag (Mo-Fr) in einem Monat von Mai bis Oktober 2018 zu folgenden Zeiten mit möglichst viel Verkehr gemessen werden sollte, so dass während der Messzeit möglichst viele Fahrzeuge erfasst werden konnten:

- 07:00-09:30 Uhr (Morgenspitze)
- 11:00-14:00 Uhr (Mittag)
- 16:00-19:00 Uhr (Abendspitze)

Die Messung sollte abgebrochen werden, sobald mit 1000 Fahrzeugen das doppelte der gemäss Hakkert und Gitelman (2007) zu messenden Mindestanzahl Fahrzeuge pro MS gemessen wurde. Die effektive Messdauer pro MS des Geschwindigkeitsregimes 30 km/h beträgt somit maximal 8.5 Stunden.

3 Vorgehen

3.1 Eruieren von Messstellenbetreibern als mögliche Datenlieferanten

Im Rahmen der Erarbeitung des Detailkonzepts wurden das ASTRA sowie alle Kantone angefragt, ob sie die Datenanforderungen erfüllende automatische MS betreiben. Sowohl das ASTRA als auch die Kantone Basel-Stadt, Bern und Zürich bestätigten, dass ihre MS die Datenanforderungen erfüllen. Die übrigen Kantone verfügten gemäss eigenen Angaben nicht über die Datenanforderungen erfüllende MS. Im Rahmen des Pilotprojekts wurden mit den vier genannten Datenlieferanten Detailabklärungen vorgenommen (z.B. Prüfung von Beispieldatensätzen). Zudem fragte das in der Romandie verankerte und mit der französischsprachigen Kommunikation beauftragte Büro transitec bei den Kantonen der Sprachregion «Romandie» (FR, GE, JU, NE, VD, VS) nach und stellte fest, dass auch die Kantone Freiburg und Waadt über MS verfügen, die den Datenanforderungen genügen (inkl. Prüfung Beispieldatensätze).

3.2 Auswahl der Messstellen für die Datenerhebung

3.2.1 Bestehende automatische Messstellen als Basis

Schichtzuordnung

Die bestehenden automatische MS wurden zuerst anhand ihrer Lage und in Anlehnung an BFS (2016) einer Sprachregion zugeordnet.

Anschliessend wurde die signalisierte zulässige Höchstgeschwindigkeit und die Ortslage bestimmt, womit jede MS einer der Schichten DE030, DE050, DE080, DE120, RT030, RT050, RT080, RT120 oder «Andere Schicht» zugeordnet werden konnte. Dies erfolgte für 729 MS der total 1014 MS manuell und für die übrigen 285 MS des Kantons Zürich anhand einer vom Amt für Raumentwicklung des Kantons Zürich durchgeführten GIS-Analyse.

Prüfung der Lagekriterien

Für die 285 MS des Kantons Zürich lieferte die erwähnte GIS-Analyse auch ein verwertbares Resultat für die Lagekriterien Nr. 2, 3, 5 und 6 (siehe Tabelle 3). Jene MS des Kantons Zürich, welche die Lagekriterien gemäss GIS-Analyse erfüllten und in einer zu untersuchenden Schicht liegen, wurden anschliessend manuell überprüft und ergänzend das Lagekriterium Nr. 1 bestimmt.

Bei den übrigen 729 MS, welche in einer zu untersuchenden Schicht liegen, wurden die Lagekriterien manuell bestimmt, wobei das Kriterium Nr. 7 (Geschwindigkeitskontrolle)

erst beim nächsten Arbeitsschritt (Auswahl der Messstellen) überprüft wurde. Das Kriterium Nr. 4 (Baustelle) konnte aufgrund der verfügbaren Daten bei den bestehenden automatischen MS nicht überprüft werden.

Auswahl der Messstellen

Anschliessend wurden aus allen MS der sechs Schichten DE050, DE080, DE120, RT050, RT080 und RT120 jeweils diejenigen MS ausgewählt, welche die bisher geprüften Anforderungen erfüllten, wobei nicht mehr als 30 MS pro Schicht ausgewählt wurden.

Bei den ausgewählten MS wurde das Lagekriterium Nr. 7³ sowie die Datenverfügbarkeit⁴ für die in Kapitel 2.4 definierten Zeiträume geprüft. Erfüllte eine ausgewählte MS eine dieser beiden Anforderungen nicht, so wurde die MS verworfen und, falls verfügbar, eine Ersatz-MS ausgewählt.

Eine Begehung vor Ort hat bei den ausgewählten bestehenden automatischen MS nicht stattgefunden.

3.2.2 Zusätzliche automatische Messstellen als Ergänzung

Auswahl von zu prüfenden Strassenabschnitten

Um die gewünschte Anzahl von 30 Messstellen pro Schicht zu erreichen, waren gestützt auf die Ergebnisse von Punkt 3.2.1 nach Bedarf für die Schichten mit Geschwindigkeitsregime 50 und 80 km/h in Ergänzung zu den bestehenden automatischen MS insgesamt 57 Standorte für zusätzliche temporäre automatische MS zu eruieren. Um sicher genügend MS zu finden, wurden mit Hilfe von map.geo.admin.ch 71 statt nur 57 Strassenabschnitte ausgewählt, an denen mit grosser Wahrscheinlichkeit ein möglicher Standort für die Installation eines Messgeräts liegt (gerade Strecke, kleine Neigung). Bei der Auswahl der Strassenabschnitte wurde darauf geachtet, dass sie in verschiedenen Kantonen und nicht in solchen Kantonen mit vielen bereits ausgewählten automatischen MS liegen. Damit wurde sichergestellt, dass sich die Summe aller später ausgewählten MS nicht auf einzelne Regionen konzentriert. Ein weiteres Kriterium für die Wahl von Strassenabschnitten war, dass Google Street View verfügbar war.

Vorprüfung im Büro

Anhand der Lagekriterien gemäss Kapitel 2.3.3 wurden jeweils die Grenzen des vor Ort zu prüfenden Strassenabschnitts genau festgelegt⁵. Zudem wurde geprüft, ob auf den Strassenabschnitten eine bereits ausgewählte bestehende automatische MS oder eine permanente stationäre polizeiliche Geschwindigkeitskontrolle lag.

Mit Google Street View wurde zudem vorgeprüft, ob auf dem Strassenabschnitt mögliche Installationsorte für Messgeräte vorhanden sind.

³ Für die Prüfung wurde eine angepasste Online-Karte auf Basis von OpenStreetmap genutzt. (<https://www.flosm.de/html/POI-Karte.html?sw=speedcamera>).

⁴ Keine Daten waren beispielsweise verfügbar, wenn eine MS aufgrund einer Baustelle ausser Betrieb genommen wurde oder der verfügbare Messzeitraum einer MS in den Wintermonaten lag. Zudem wurde während des Auswahlprozesses festgestellt, dass entgegen den Abklärungen gemäss Kapitel 3.1 für die ASTRA-MS «Ausserhalb Grund-/ Ergänzungsnetz» keine Daten verfügbar waren.

⁵ Das Kriterium Nr. 4 «Entfernung zur nächsten Baustelle» wurde in diesem Schritt noch nicht geprüft.

Prüfung vor Ort

Alle Strassenabschnitte, welche die Vorprüfung bestanden, wurden vor Ort geprüft und jeweils innerhalb des Strassenabschnitts 1-2 Standorte eruiert, welche sich zur Installation eines Seitenradargeräts eignen.

Prüfung Strassenabschnitt

Bezüglich der Situation auf dem zu prüfenden Strassenabschnitt wurde folgendes geprüft:

- Entspricht der Strassenverlauf demjenigen der Vorprüfung?
- Herrscht auf dem Strassenabschnitt das erforderliche Geschwindigkeitsregime?
- Hat sich an der Lage von geschwindigkeitsreduzierenden Infrastrukturen, signalisierten Geschwindigkeitsänderungen oder permanenten stationären polizeilichen Geschwindigkeitskontrollen im Vergleich zur Vorprüfung etwas verändert?
- Sind weitere geschwindigkeitsreduzierende Elemente (z.B. «Inforadar») vorhanden?

Teilweise konnte die Prüfung aufgrund vorhandener Baustellen nicht abschliessend vollzogen werden. Solche Strassenabschnitte wurden von der weiteren Bearbeitung ausgeschlossen.

Neben der Prüfung der vorausgewählten Strassenabschnitte wurden 19 weitere Standorte auf 19 zuvor nicht ausgewählten Strassenabschnitten direkt bei der Besichtigung eruiert.⁶

Eruieren möglicher Standorte für Messgerät

Für die Messungen mit Seitenradargeräten waren zwei unterschiedliche Gerätetypen vorgesehen, die unterschiedliche Anforderungen⁷ an den Befestigungsort stellten. Die Anforderung an die Entfernung zur Fahrbahn und an die Montagehöhe waren für beide Gerätetypen gleich. Alle Anforderungen der zwei Gerätetypen sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Gerätetyp	topo.box	topo.slp
Entfernung zur Fahrbahn	Minimum 30cm Optimum zwischen 30cm und rund 100cm Maximum 300cm	
Montagehöhe	Maximum/Optimum 100 cm Minimum 80cm (nur in Ausnahmefällen anzuwenden)	
Befestigungsort	Signaltafeln, Kandelaber etc.	Signalleitpfosten ⁸

Tabelle 4: Anforderung an einen Installationsstandort in Abhängigkeit des Gerätetyps

⁶ Diese Massnahme erfolgte, da erst kurz vor der Besichtigung bekannt wurde, dass für die ASTRA-MS «Ausserhalb Grund-/Ergänzungsnetz» keine Daten zur Verfügung stehen und somit mehr zusätzliche automatisch MS benötigt wurden.

⁷ Anforderungen gemäss Mail von innolutions GmbH vom 23.05.2019.

⁸ Normaler Signalleitpfosten wird durch Signalleitpfosten, in dem ein Seitenradargerät integriert ist ersetzt.

Nachprüfung im Büro

Bei den 19 direkt vor Ort gefundenen Standorte wurden die Lagekriterien manuell geprüft. Fiel die Prüfung negativ aus, wurden die Standorte von der weiteren Bearbeitung ausgeschlossen.

Abklärung Baustellen

Anschliessend wurde in Absprache mit den zuständigen Stellen der kantonalen Verwaltungen geprüft, ob im Bereich der eruierten und die Lagekriterien erfüllenden Standorte während des vorgesehenen Messzeitraums Baustellen geplant waren. Betroffene Standorte wurden von der weiteren Bearbeitung ausgeschlossen.

Vorauswahl der möglichen Messstellen und Prüfung durch Messunternehmen

Von den zur Verfügung stehenden Standorten konnten 77 Standorte auf 69 Strassenabschnitten ausgewählt werden, so dass in jeder Schicht eine gewisse Reserve vorhanden war. Die für die Durchführung der Messung verantwortliche innolutions GmbH überprüfte, ob diese Standorte die Installationsbedingungen des vorgesehenen Seitenradargeräts erfüllen und wählte für jeden Strassenabschnitt einen der vorausgewählten Standorte aus. Erfüllte auf einem Strassenabschnitt keiner der vorausgewählten Standorte die Installationsbedingungen, konnte jeweils ein Ersatzstandort auf dem betroffenen Strassenabschnitt gefunden werden.

Auswahl der Messstellen

Von den durch das Messunternehmen geprüften MS wurden insgesamt 57 für die Piloterhebung ausgewählt. Davon liegen 9 in der Schicht DE050, 24 in der Schicht RT050 und 23 in der Schicht RT080.

3.2.3 Manuelle Messstellen

Auswahl von zu prüfenden Strassenabschnitten

Mit map.geo.admin.ch und Google Street View wurden Strassenabschnitte mit Geschwindigkeitsregime 30 km/h gesucht, die für eine Messung in Frage kommen. Dazu mussten insbesondere Parkfelder als mögliche Abstellplätze für das Messfahrzeug vorhanden sein und die Neigung der Strassenabschnitte durfte nicht zu gross sein. Zudem wurden Strassenabschnitte ausgewählt, auf denen mit genügend Verkehr für eine aussagekräftige Messung gerechnet werden konnte.

Prüfung vor Ort

Vor Ort wurde anschliessend Folgendes geprüft:

- Geltendes Geschwindigkeitsregime
- Messbereich vorhanden, auf dem die gefahrene Geschwindigkeit nicht oder nur für vereinzelte Fahrzeuge (z.B. bei Kreuzung mit anderem Fahrzeug) durch Infrastruktur-Elemente im Strassenraum begrenzt wird.⁹
- Abstellmöglichkeiten für Fahrzeug, aus dem die Messung erfolgt.

⁹ Bei den für die Messung auszuwählenden Strassenabschnitten handelt es sich dadurch u.U. um für das Geschwindigkeitsregime 30 km/h untypisch bzw. suboptimal gestaltete Strassen.

Auswahl der Messstellen

Von den geeigneten Standorten wurden 30 gemäss den in Kapitel 2.3.1 definierten Anforderungen ausgewählt und jeweils ein Datum definiert, an dem die Messung stattfinden sollte.

3.2.4 Überblick ausgewählte Messstellen

In der folgenden Tabelle ist die Übersicht der pro MS-Art ausgewählten MS pro Schicht dargestellt.

Schicht	Bestehende automatische MS	Zusätzliche automatische MS	Manuelle MS	Total
DE030	0	0	30	30
DE050	21	9	0	30
DE080	30	0	0	30
DE120	30	0	0	30
RT030	0	0	30	30
RT050	6	24	0	30
RT080	6	24	0	30
RT120	23	0	0	23
Total	116	57	60	233

Tabelle 5: Übersicht über die ausgewählten MS pro Schicht

Abgesehen von der Schicht RT120 konnte für alle Schichten die angestrebte Anzahl von 30 MS pro Schicht ausgewählt werden. In den folgenden Karten ist die Verteilung der ausgewählten MS über die Schweiz in drei Darstellungsvarianten ersichtlich.

Pilotprojekt Geschwindigkeitserhebung des MIV – technischer Bericht

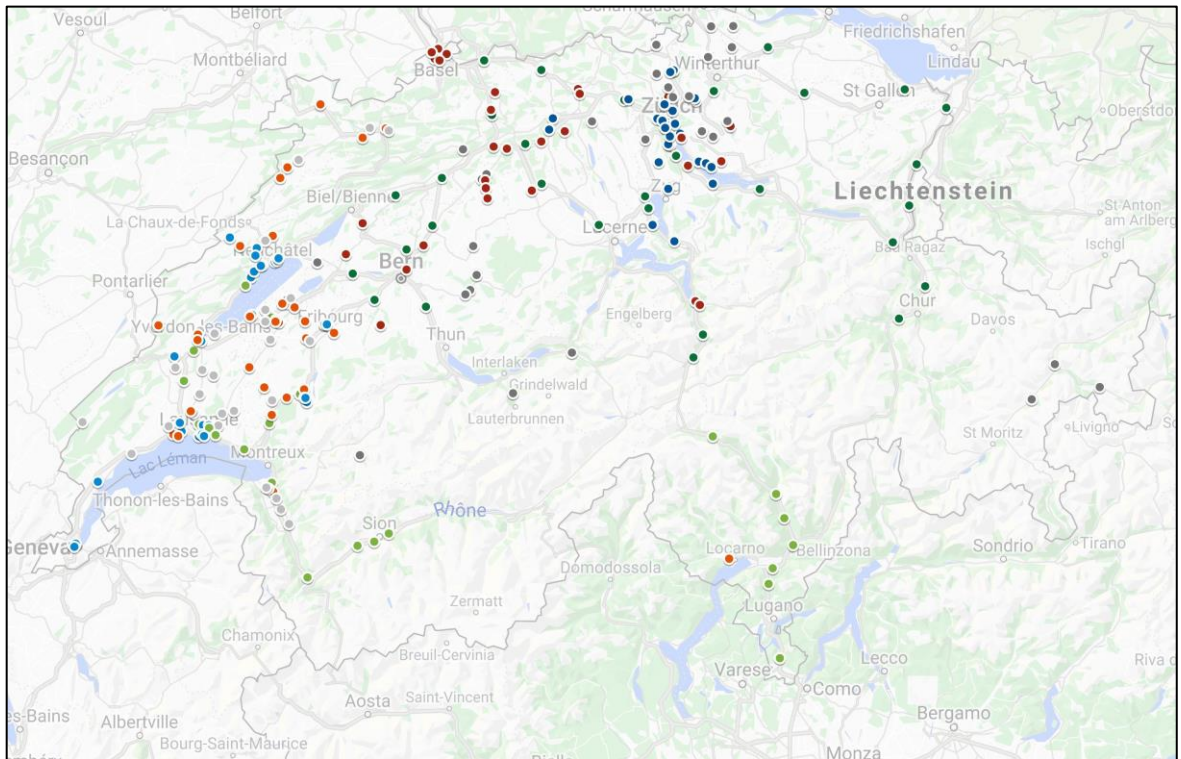


Abbildung 1: Übersicht der MS nach Schicht (dunkelblau = DE030, rot = DE050, dunkelgrau = DE080, dunkelgrün = DE120, hellblau = RT030, orange = RT050, hellgrau = RT080, hellgrün = RT120; Kartengrundlage: Google My Maps)

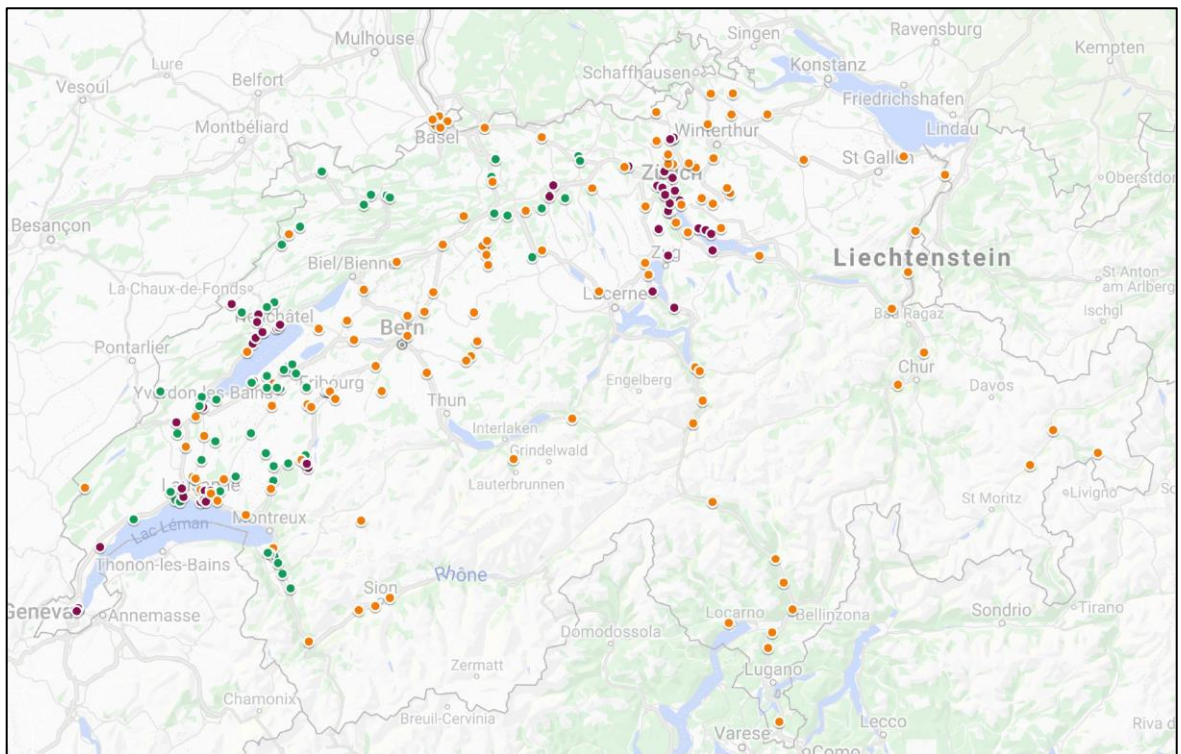


Abbildung 2: Übersicht der MS nach MS-Art (orange = bestehende automatische MS, grün = zusätzliche automatische MS, lila = manuelle MS; Kartengrundlage: Google My Maps)

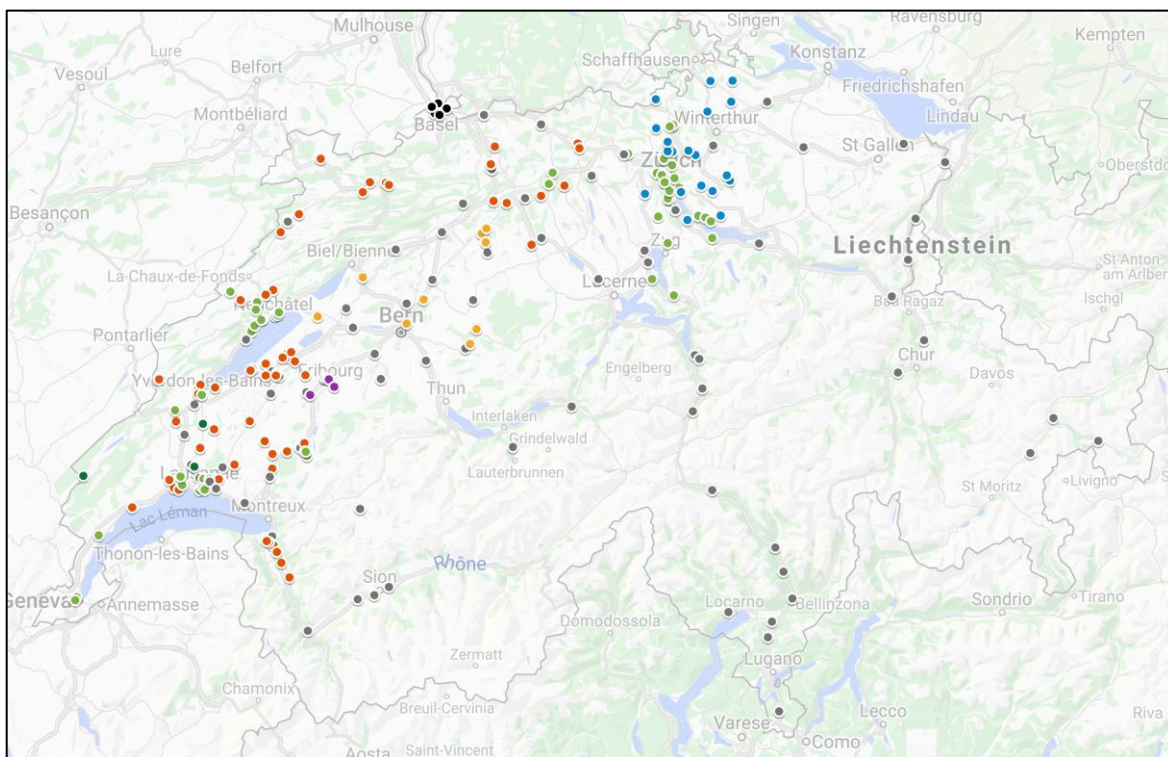


Abbildung 3: Übersicht der MS nach Betreiber (grau = ASTRA, schwarz = Kanton Basel-Stadt, orange = Kanton Bern, lila = Kanton Freiburg, dunkelgrün = Kanton Waadt, blau = Kanton Zürich, rot = innolutions, grün = Planungsbüro Jud; Kartengrundlage: Google My Maps)

3.3 Datenerhebung

3.3.1 Bestehende automatische Messstellen

Bei den Betreibern der bestehenden automatischen MS wurden die Messdaten für die ausgewählten MS für mindestens eine Woche bestellt. Dabei wurde festgestellt, dass das ASTRA nur Daten für ein «Grundnetz» liefern kann. Für die 20 ausgewählten «Ergänzungsnetz»-MS konnte das ASTRA entgegen früherer Zusagen bis Ende 2018 keine Daten liefern. In Absprache mit der BFU wurde deshalb entschieden, ohne Einbezug der betroffenen MS weiterzuarbeiten. Von dieser Massnahme sind die Schichten DE050, DE080, RT050 und RT080 betroffen.

3.3.2 Zusätzliche automatische Messstellen

Erhebungsvorbereitung

Vor der Erhebung wurden die betroffenen Gemeinden und Kantone über folgende Punkte informiert:

- Projekt
- Standorte der Messgeräte
- zum Einsatz kommende Gerätetypen
- Unternehmen, das die Messung durchführt
- Zeitraum der Messung

Zudem wurde durch Absprache mit den Kantonspolizeien dafür gesorgt, dass während dem Messzeitraum keine temporären stationären polizeilichen Geschwindigkeitskontrollen im nahen Umfeld der MS stattfanden.

Eine explizite Bewilligung für die Durchführung der Messung wurde nicht eingeholt.

Erhebung

An allen zusätzlichen automatischen MS wurde in der Woche vom 10.07.2018 00:00:00 bis 16.07.2018 23:59:59) die Geschwindigkeit aller MR, LMW und SMW beider Fahrtrichtungen mit Seitenradargeräten gemessen. Zum Einsatz kamen neben den vorgesehenen Topo-Gerätetypen topo.box und topo.slp auch Geräte des Typs Flexilog. Die Topo-Gerätetypen unterscheiden sich von den Flexilog-Geräten insbesondere bei der Klassifizierung der Daten (Details siehe Kapitel 3.4.3).

Die Messung sowie eine anschliessende erste Plausibilisierung der Daten wurde durch die beauftragte Firma innolutions durchgeführt. Zu jeder MS wurden durch innolutions die Daten sowie eine mehrseitige Dokumentation mit allen erforderlichen Metadaten sowie einzelnen Auswertungen (z.B. Tagesganglinie der Fahrzeugfrequenzen) geliefert.

3.3.3 Manuelle Messstellen Geschwindigkeitsregime 30 km/h

Erhebungsvorbereitung

Die Gemeinden, in denen eine MS vorgesehen war, wurden über das Projekt informiert und es wurde schriftlich oder telefonisch eine Bewilligung zur Durchführung der Messung eingeholt. Zudem wurden folgende Vorbereitungen vorgenommen:

- Bei der Gemeinde wurde das zum Abstellen des Autos benötigte Parkfeld vorgängig für den Messtag reserviert. Dazu wurde den Gemeinden für jede MS eine zweiseitige Dokumentation mit Karten und Fotos zugestellt und um einen Erlass der allenfalls für die Reservation anfallenden Kosten gebeten. Die selbe Dokumentation wurde anschliessend auch zur Information des Messpersonals verwendet.
- Die Gemeinden wurden angefragt, ob im Umfeld der jeweiligen MS am Messtag eine Baustelle geplant war. War dies der Fall, wurde ein Ersatzstandort ausfindig gemacht.

- Falls bei der Besichtigung vor Ort ein Inforadar im Umfeld einer MS registriert wurde, wurde mit der Gemeinde koordiniert, dass der Inforadar am Messtag abgeschaltet oder deinstalliert war.
- Es wurde angestrebt, dass am jeweiligen Messtag keine temporären stationären polizeilichen Geschwindigkeitskontrollen im Umfeld der MS stattfanden. Dazu wurden Abklärungen bei den entsprechenden Stellen (Gemeinde-, Stadt-, Kantonspolizei) vorgenommen. Teilweise haben dies die Gemeinden auch selbst abgeklärt.
- Den Kantonspolizeien wurde jeweils nach telefonischer Absprache eine Liste mit den Standorten in ihrem Kanton und dem jeweiligen Messtag zugestellt. Dadurch wurde sichergestellt, dass die relevanten Stellen und insbesondere der Notruf 117 über die Messungen informiert waren und allenfalls besorgte Anrufe aus der Bevölkerung aufgrund der als Messgerät eingesetzten Radarpistole entsprechend entgegengenommen werden konnten.
- Es wurde ein Excel-Eingabeformular sowie ein Messprotokoll auf Papier für das Messpersonal erstellt.
- Das Messpersonal wurde einerseits mit einem Merkblatt und andererseits mit einer Testmessung instruiert, welche Fahrzeuge gemessen werden müssen und wie die Fahrzeuge den drei Klassen MR, LMW und SMW zugeordnet werden müssen.
- Es wurde ein Einsatzplan (Personal, Fahrzeug, Material) erstellt.

Erhebung

An jeder MS wurde jeweils an einem Werktag (Mo-Fr) zu den in Kapitel 2.4 definierten Zeiten gemessen. Dabei wurde die Geschwindigkeit aller nicht durch äussere Einflüsse (z.B. querende Fussgänger, Stau etc.) beeinflussten MR, LMW und SMW durch eine der beiden Personen mit einer Radarpistole des Typs Bushnell Speedster 3 (Flexigun) durch die Windschutzscheibe eines parkierten Autos gemessen. Es kann daher von einer unbeeinflussten Messung ausgegangen werden. Die andere Person notierte die Messresultate direkt im Excel. Wurden vor dem spätesten Messende (19:00 Uhr) bereits 1'000 Fahrzeuge (das Doppelte des angestrebten Minimums von 500 Fahrzeugen) gemessen, wurde die Messung beendet. Bei Ausfall des Eingabegeräts (z.B. Akku leer) wurden die Messresultate in das gedruckte Messprotokoll eingetragen und anschliessend im Büro ins Excel übertragen.

3.4 Prüfung und Aufbereitung der Rohdaten

3.4.1 Allgemeine Aufbereitung für Auswertung

Um die Daten auswerten zu können, mussten sie in eine einheitliche Form gebracht werden. Dies erforderte für jedes messgerätspezifische Datenformat eine separate Aufbereitung und eine separate Vorlage des Excel-Auswertungsfiles. Insgesamt waren es mit neun unterschiedliche Datenformate (6 von bestehenden automatischen MS, 2 von zusätzlichen automatischen MS, 1 von manuellen MS).

Um bei der Auswertung die richtigen Daten auswählen zu können, mussten die Einzelfahrzeugdaten der Datenlieferanten einer der Fahrzeugklassen MR, LMW, SMW oder nicht klassifiziert (nk) zugeordnet werden.

3.4.2 Bestehende automatische Messstellen

Aufbereitung für Auswertung

Die Klassifizierung der Einzelfahrzeugdaten erfolgte bei den bestehenden automatischen Messstellen abhängig vom Datenlieferanten und wie in der folgenden Tabelle ersichtlich.

Datenlieferant	Kriterium	Ausprägung des Kriteriums nach Fahrzeugklasse			
		MR	LMW	SMW	nk ¹⁰
ASTRA, Kanton Zürich	Klasse («CH» in Rohdaten)	2	3-6	1, 7-10	-
Kanton Basel-Stadt	Klasse («cl_nr» in Rohdaten)	2	3-6	1, 7-10	11, 17, 150
Kanton Bern	Länge [cm] («Länge» in Rohdaten)	161-250	251-800	>800	<=160
Kanton Freiburg	Klasse («Ct» in Rohdaten)	1	2	3-5	-
Kanton Waadt (MS-Typ 1)	Länge [dm] («Longueur (dm)» in Rohdaten)	<20	20-79	>=80	-
	Geschwindigkeit [km/h] («Vitesse (km/h)» in Rohdaten)	>0	>0	>0	=0
Kanton Waadt (MS-Typ 2)	Klasse («Silhouette» in Rohdaten)	13	1, 12	2-11	14

Tabelle 6: Fahrzeugklassifizierung bei bestehenden automatischen MS

Fahrzeuge wurden von der Auswertung ausgeschlossen, wenn die Klasse nicht bestimmbar oder keine Geschwindigkeitsangabe vorhanden waren. Zudem wurden bei den MS des ASTRA und des Kantons Zürich Fahrzeuge, die entgegen der regulären Fahrtrichtung des Fahrstreifens fuhren von der Auswertung ausgeschlossen, da es sich bei diesen Messdaten gemäss MS-Betreiber i.d.R. um Fehlmessungen¹¹ handelt.

¹⁰ hier werden auch von den MS-Betreibern als Fahrräder/Motorfahrräder klassifizierte Fahrzeuge zugeordnet

¹¹ ASTRA-MS: Auf Autobahnen gibt es aufgrund der richtungsgetrennten Fahrbahnen keine Fahrzeuge die entgegen der regulären Fahrtrichtung fahren.

MS Kanton Zürich: Fahrzeuge, die auf einem Fahrstreifen entgegen der regulären Fahrtrichtung gemessen wurden, wurden i.d.R. auch auf dem anderen Fahrstreifen in regulärer Fahrtrichtung gemessen (z.B. weil Fahrzeug in der Mitte der Strasse fuhr).

Prüfung und Umgang mit Problemen

Bei den gemäss vorstehendem Abschnitt aufbereiteten Daten wurde geprüft, ob sie vollständig sind (keine zeitlichen Datenlücken), sie die Datenanforderungen erfüllen und die Klassenanteile plausibel sind.

Traten Datenlücken auf oder waren die Klassenanteile unplausibel¹² wurde versucht einen Zeitraum von sieben aufeinanderfolgenden Tagen zu finden, an denen diese Probleme nicht auftraten. War dies nicht möglich wurden die Daten dennoch ausgewertet und die Feststellungen in Schneider et al. (2019b) erwähnt. Bezüglich der Datenanforderungen traten keine Probleme auf.

3.4.3 Zusätzliche automatische Messstellen

Aufbereitung für Auswertung

Die Klassifizierung der Einzelfahrzeugdaten erfolgte bei den zusätzlichen automatischen Messstellen abhängig vom eingesetzten Gerätetyp und wie in der folgenden Tabelle ersichtlich.

Gerätetyp	Kriterium	Ausprägung des Kriteriums nach Fahrzeugklasse				
		MR	LMW	SMW	nk ¹³	
Flexilog	Länge [m]	0.0-2.0	2.0-8.0	8.0-25.0	0.0-2.0	>=25.0
	Geschwindigkeit [km/h]	>=35	>=0	>=0	<35	>=0
Topo (topo.box oder topo.slip)	Klasse	10	2, 7, 11	3, 5, 8, 9	230	6

Tabelle 7: Fahrzeugklassifizierung bei zusätzlichen automatischen MS

Zudem wurde durch innolutions je nach Resultat der durchgeführten ersten Plausibilisierung für einzelne MS¹⁴ mit Gerätetyp Topo zusätzlich definiert, dass es sich bei Fahrzeugen mit der Klasse «10» nur bei einer gefahrenen Geschwindigkeit >= 40 km/h um ein MR handelt.

Prüfung und Umgang mit Problemen

Nach der bereits durch innolutions durchgeführten ersten Plausibilisierung konnte anhand der von innolutions erstellten Dokumentation eine visuelle Prüfung der Frequenzen und Geschwindigkeiten vorgenommen werden, um spezielle Situationen (z.B. unplausible Frequenzspitze) eruieren zu können. Auffälligkeiten wurden mit innolutions geklärt und falls relevant die betroffenen Zeiträume bei den Auswertungsvarianten «Auswahl Fahrzeuge» und «Auswahl Fahrzeuge und Zeiten» von der Auswertung ausgeschlossen (siehe Kapitel 3.5). Diese Anpassungen wurden zudem in Schneider et al. (2019b) dokumentiert.

¹² Die Klassen weisen i.d.R. pro Stunde folgende Anteile am Total der Fahrzeuge auf: MR 0-10%, LMW 70-100% und SMW 0-20%. Einzelne Abweichungen sind zulässig.

¹³ hier werden auch von den MS-Betreibern als Fahrräder/Motorfahrräder klassifizierte Fahrzeuge zugeordnet

¹⁴ MS mit ID 1064, 1071, 1081, 1084, 1088, 1089

3.4.4 Manuelle Messstellen

Aufbereitung für Auswertung

Da die Daten bereits bei der Messung einer der drei relevanten Fahrzeugklassen MR, LMW oder SMW zugeordnet wurden, war keine weitere Klassifizierung der Daten vorzunehmen.

Prüfung

Bemerkungen des Messpersonals in den Erfassungsfiles wurden überprüft. Falls die Abklärungen ergaben, dass Geschwindigkeitsmessungen zu durch äussere Einflüsse (z.B. Inforadar eingeschaltet) beeinflussten Zeiträumen stattgefunden hatten, wurden diese Zeiträume von der Auswertung ausgeschlossen (siehe Schneider et al., 2019b).

3.5 Auswertungsvarianten

Die Auswertung erfolgt bei den MS der Schichten mit Geschwindigkeitsregime 50, 80 und 120 km/h in vier verschiedenen Varianten, wobei je nach Variante unterschiedliche Datensätze aus den aufbereiteten Rohdaten ausgewählt werden. Die Auswirkungen der Varianten auf die Auswertungsergebnisse wurden ermittelt und daraus Empfehlungen für die bei zukünftigen Erhebungen anzuwendende Variante abgebildet (siehe Kapitel 5). Die Herleitung der Varianten ist in der folgenden Abbildung ersichtlich.

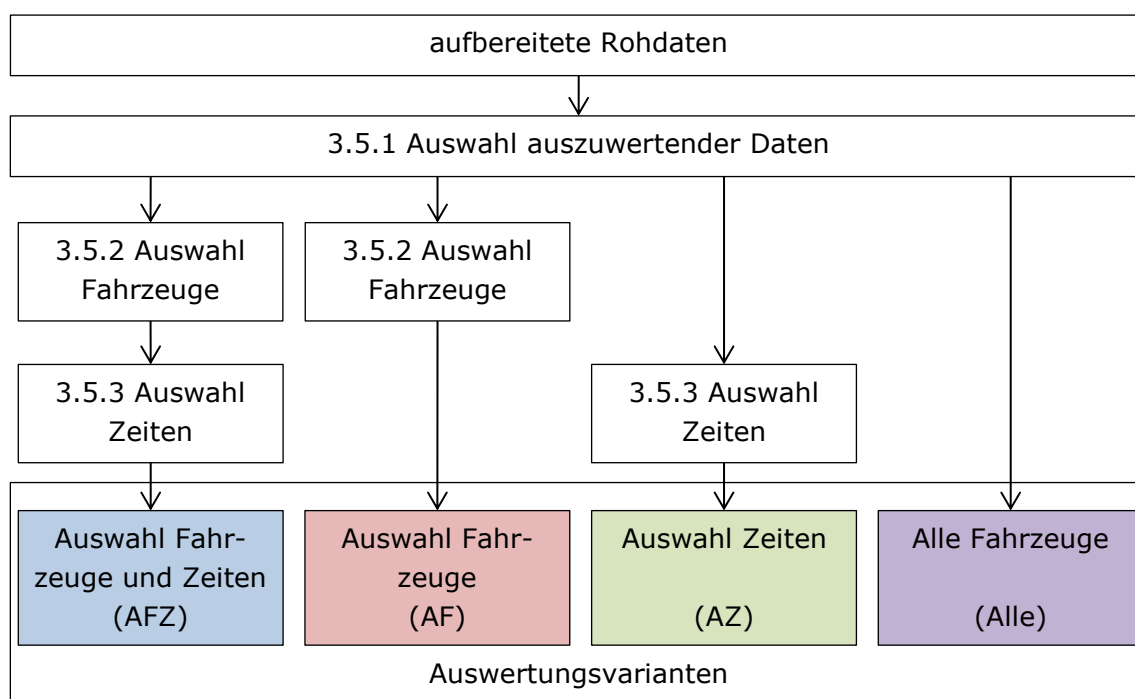


Abbildung 4: Schema zur Auswahl der auszuwertenden Daten je Auswertungsvariante

Da bei den Schichten mit Geschwindigkeitsregime 30 km/h bereits bei der Messung nur Fahrzeuge ausgewählt wurden, deren Fahrzeuglenkende die Geschwindigkeit frei wählen konnten, wird bei dieser Schicht nur die Auswertungsvariante «Alle Fahrzeuge» eingesetzt.

Die Auswertungsergebnisse der einzelnen MS sowie die Dokumentation der MS und der Auswertung sind in Schneider et al. (2019b) zu finden.

3.5.1 Auswahl von auszuwertenden Daten

Es wurden Daten ausgewählt, die bei der Aufbereitung einer der Fahrzeugklassen MR, LMW oder SMW zugeordnet werden konnten, einem Fahrstreifen bzw. einer Richtung zugeordnet sind und einen Zeitstempel aufweisen.

3.5.2 Auswahl von Fahrzeugen

Die Auswahl der Fahrzeuge basierte auf den Einzelfahrzeugdaten und wurde für jede Messstelle individuell durchgeführt. Die Auswahl verfolgt folgende Ziele:

- Auswahl von Fahrzeugen, deren Geschwindigkeit nicht durch spezielle Situationen reduziert wird.
- Auswahl von korrekt klassifizierten Fahrzeugen

Die nachstehenden drei Kriterien müssen erfüllt sein, damit ein Datensatz in die Auswertung einfließt.

Kriterium v50

Das Auswahlverfahren «Kriterium v50» wurde für jeden Fahrstreifen separat durchgeführt.

Durch dieses Kriterium wurden Zeiträume identifiziert, in denen keine speziellen, die Geschwindigkeit über längere Zeit reduzierenden Situationen (z.B. Unfall, verändertes Geschwindigkeitsregime, Stau) vorherrschten.

Es wurden Fahrzeugdaten ausgewählt, die in Stunden gemessen wurden, deren v50 nach unten nicht mehr als 10% oder 10 km/h von der v50 über den ganzen Auswertungszeitraum der MS abweicht.

Kriterium Kolonne

Mit diesem Kriterium wurden Daten von Fahrzeugen ausgewählt, welche die Geschwindigkeit mit hoher Wahrscheinlichkeit frei wählen konnten und nicht durch ein vorausfahrendes langsames Fahrzeug (z.B. Landwirtschaftsfahrzeug) in der Geschwindigkeitswahl eingeschränkt wurden.

War die gemessene Geschwindigkeit von fünf oder mehr aufeinanderfolgenden Fahrzeugen auf einem Fahrstreifen 10% tiefer als die v50 dieses Fahrstreifens über den ganzen Auswertungszeitraum, wurde nur das erste dieser aufeinanderfolgenden Fahrzeuge für die Auswertung ausgewählt und die übrigen dieser «Kolonne» zugehörigen Fahrzeuge ausgeschlossen.

Kriterium manuelle Auswahl

Durch dieses Kriterium sollen einerseits mit hoher Wahrscheinlichkeit korrekt klassifizierte MR und andererseits von Innolutions bezüglich Fahrzeugklassifizierung unkritisch beurteilte Zeiträume ausgewählt werden. Bei folgenden MS wird eine manuelle Auswahl von Fahrzeugen getroffen.

MS des Kantons Bern

Bei den MS des Kantons Bern werden Motorräder ausgewählt, deren Geschwindigkeit 35 oder mehr km/h beträgt. Dies entspricht dem Filter, den Innolutions für die MS mit

dem Gerätetyp Flexilog angewendet und soll fälschlicherweise als MR klassierte Fahrräder aus den Daten herausfiltern.

Zusätzliche automatisch MS

Bei den zusätzlichen automatischen MS wurden Zeiträume ausgewählt, in denen aufgrund der von innolutions durchgeführten Plausibilisierungen (siehe Kapitel 3.4.3) keine Messfehler (z.B. wegen extremer Witterung) zu erwarten sind bzw. keine speziellen Situationen (z.B. Veranstaltung) auftreten.

3.5.3 Auswahl von Zeiten

Mit dieser Auswahl sollen Zeiträume ausgewählt werden, während denen Fahrzeuglenkende aufgrund der Verkehrsdichte mit hoher Wahrscheinlichkeit die gefahrene Geschwindigkeit frei wählen konnten. Deshalb wurden die folgenden Zeiten ausserhalb der werktäglichen Morgen- und Abendspitze ausgewählt:

Montag bis Freitag 00:00:00-05:59:59

 10:00:00-15:59:59

 20:00:00-23:59:59

Samstag und Sonntag 00:00:00-23:59:59

3.6 Auswertungsarten

Die Kennwerte der Schichten wurden auf zwei unterschiedliche Auswertungsarten gebildet. Einerseits wurde der Mittelwert aller MS einer Schicht gebildet (Auswertungsart «MS-MW») und andererseits wurden die Kennwerte anhand der einzelnen Fahrzeug-Datensätze aller MS einer Schicht berechnet (Auswertungsart «Einzel-FZ»).

3.7 Auswahl der Messstellen für die Schichtauswertung

Um Ausreisser-MS erkennen zu können, wurde für die LMW mit der Auswertungsvariante «AFZ» die v50 der einzelnen MS einer Schicht mit der v50 der Auswertungsart «MS-MW» der Schicht verglichen. MS deren v50 mehr als 10% von der v50 der Schicht abwich, wurden noch einmal detailliert geprüft¹⁵. Wurde dabei ein Hinweis entdeckt (z.B. Wechselsignalanlage auf Autobahn), der ein anderes Geschwindigkeitsregime oder keine freie Geschwindigkeitswahl durch die Fahrzeuglenkenden vermuten lässt, wurden die betroffenen MS von der Auswertung ausgeschlossen.

Betroffen davon ist nur die Schicht RT120, bei der zwei MS¹⁶ von der Auswertung ausgeschlossen werden mussten.

Die Anzahl der pro Schicht definitiv in die Auswertung eingeflossen MS ist in der folgenden Tabelle ersichtlich.

¹⁵ Datensichtung; Situation vor Ort mit Google Street View, map.geo.admin.ch etc.

¹⁶ MS mit den IDs 163 und 482

Schicht	Anzahl MS in Auswertung
DE030	30
DE050	25
DE080	20
DE120	30
RT030	30
RT050	27
RT080	28
RT120	21
Total	211

Tabelle 8: Anzahl ausgewertete MS pro Schicht

Im Vergleich zur Tabelle 5 mit 233 für die Erhebung ausgewählter MS hat sich die die Anzahl MS in Tabelle 8 um 22 MS reduziert. Einerseits waren bei den 20 ASTRA-MS des Ergänzungsnetzes keine Daten verfügbar und andererseits wurden zwei MS der Schicht RT120 – wie in diesem Kapitel beschrieben – aufgrund begründeter Zweifel, dass während der Messung das geltende Geschwindigkeitsregime 120 km/h betrug, von der Auswertung ausgeschlossen.

Die angestrebte Anzahl von 30 MS pro Schicht konnte bei drei Schichten erreicht werden (DE030, DE120, RT030). Bei der Schicht RT120 erfüllten nach der durchgeführten Ausreisser-Prüfung nur 21 bestehende automatische MS die Anforderungen. Bei den Schichten DE050, DE080, RT050 und RT080 liegt die Anzahl ausgewerteter MS unter 30, da für die eingeplanten MS des ASTRA-Ergänzungsnetzes keine Daten zur Verfügung gestellt werden konnten (siehe Kapitel 3.3.1).

4 Detailbetrachtung der wesentlichen Kennwerte

4.1 Betrachtete Kennwerte

Für jedes Geschwindigkeitsregime werden die zwei wesentlichen Kennwerte «Einhaltungsquote» und «v85» detailliert¹⁷ betrachtet. Für alle Geschwindigkeitsregimes zusammengefasst werden die Kennwerte zudem nach Tag (06-22 Uhr) und Nacht (22-06 Uhr) ausgewiesen und qualitativ beurteilt.

Einhaltungsquote

Die Einhaltungquote gibt den Anteil der Fahrzeuge an, die das geltende Geschwindigkeitsregime einhalten und beschreibt somit das Hauptmerkmal der Forschungsfrage.

¹⁷ Die Kennwerte werden für alle Kombinationen aus den zwei Auswertungsarten (MS-MW und Einzel-FZ; siehe auch Kapitel 3.6) und den vier Auswertungsvarianten (AFZ, AF, AZ und Alle; siehe auch Kapitel 3.5)

v85

Bei der v85 handelt es sich um die Geschwindigkeit, die von 85% der Fahrzeuge eingehalten wird.¹⁸

4.2 Geschwindigkeitsregime 30 km/h

4.2.1 Kennwerte

In der folgenden Tabelle sind die ermittelten Kennwerte für das Geschwindigkeitsregime 30 km/h ersichtlich.

Fahrzeug- klasse	Schicht	Auswer- tungsart	Einhaltungsquote [%]				v85 [km/h]			
			Auswertungsvariante				Auswertungsvariante			
			AFZ	AF	AZ	Alle	AFZ	AF	AZ	Alle
MR	DE030	MS-MW	-	-	-	29.0	-	-	-	39.3
		Einzel-FZ	-	-	-	28.2	-	-	-	39
	RT030	MS-MW	-	-	-	43.1	-	-	-	38.2
		Einzel-FZ	-	-	-	45.0	-	-	-	39
LMW	DE030	MS-MW	-	-	-	45.5	-	-	-	36.1
		Einzel-FZ	-	-	-	46.0	-	-	-	36
	RT030	MS-MW	-	-	-	48.6	-	-	-	36.4
		Einzel-FZ	-	-	-	47.9	-	-	-	37
SMW	DE030	MS-MW	-	-	-	57.6	-	-	-	34.3
		Einzel-FZ	-	-	-	54.5	-	-	-	34
	RT030	MS-MW	-	-	-	71.6	-	-	-	32.2
		Einzel-FZ	-	-	-	61.5	-	-	-	34

Tabelle 9: Kennwerte des Geschwindigkeitsregimes 30 km/h

4.2.2 Wesentliche Erkenntnisse zum Geschwindigkeitsregime 30 km/h

Einhaltungsquote

Weniger als die Hälfte (28-49%) der MR und LMW halten das Geschwindigkeitsregime von 30 km/h ein. Insbesondere die MR in der Deutschschweiz weisen mit 28-29% eine sehr tiefe Einhaltungquote auf. Bei allen Fahrzeugklassen liegen die Einhaltungsquoten in der Sprachregion Romandie/Tessin (RT) höher als in der Sprachregion Deutschschweiz (DE), wobei der Unterschied bei den MR und SMW besonders ausgeprägt ist. Die höchste Einhaltungquote haben die SMW in der RT mit 61.5-71.6%.

¹⁸ Da die Fahrzeug-Geschwindigkeiten von allen MS-Betreibern auf 1 km/h genau gemessen werden, ist die v85 bei der Auswertungsart «Einzel-FZ» jeweils ebenfalls auf 1 km/h genau und wird deshalb in den Tabellen ohne Kommastelle angegeben. Bei der Auswertungsart «MS-MW» ist die v85 aufgrund der Mittelwertbildung der v85 der einzelnen MS einer Schicht jeweils eine Dezimalzahl und wird in den Tabellen jeweils auf eine Stelle nach dem Komma gerundet.

Bezüglich der Unterschiede zwischen den Auswertungsarten lässt sich keine eindeutige Tendenz feststellen. In vier von sechs Fällen ist die Einhaltungquote der Auswertungsart «MS-MW» höher als die der «Einzel-FZ». In den anderen zwei Fällen ist es umgekehrt.

v85

Die v85 der MR liegt mit rund 39 km/h deutlich über dem geltenden Geschwindigkeitsregime. Rund 15% der MR überschreiten somit das geltende Geschwindigkeitsregime mit mindestens 40 km/h um 10 km/h oder mehr. Die v85 der LMW liegt bei 36-37 km/h und somit rund 2 km/h tiefer als die der MR. Die v85 der SMW liegt mit rund 32-34 km/h nochmals deutlich tiefer aber immer noch relativ deutlich über dem geltenden Geschwindigkeitsregime. Bei der v85 sind die Differenzen zwischen der DE und der RT kleiner als bei den Einhaltungquoten.

Zwischen den Auswertungsarten gibt es kaum Unterschiede. Betrachtet man die Auswertungsart «MS-MW», so ist die v85 in der DE bei den MR rund 1 km/h und bei den SMW rund 2 km/h höher als in der RT. Mit der Auswertungsart «Einzel-FZ» ist bei den MR und SMW kein Unterschied zwischen den v85 der Sprachregionen feststellbar.

4.3 Geschwindigkeitsregime 50 km/h

4.3.1 Kennwerte

In der folgenden Tabelle sind die ermittelten Kennwerte für das Geschwindigkeitsregime 50 km/h ersichtlich.

Fahrzeug- klasse	Schicht	Auswer- tungsart	Einhaltungsquote [%]				v85 [km/h]			
			Auswertungsvariante				Auswertungsvariante			
			AFZ	AF	AZ	Alle	AFZ	AF	AZ	Alle
MR	DE050	MS-MW	58.9	60.1	62.7	64.1	55.3	55.0	54.8	54.5
		Einzel-FZ	62.2	63.5	65.4	67.3	55	55	55	54
	RT050	MS-MW	59.2	59.7	60.7	61.1	56.6	56.3	56.3	56.0
		Einzel-FZ	59.3	60.4	60.7	62.0	56	56	56	56
LMW	DE050	MS-MW	57.9	58.4	59.0	59.9	54.6	54.5	54.5	54.2
		Einzel-FZ	60.3	60.4	62.9	63.5	55	55	55	54
	RT050	MS-MW	58.0	58.5	59.1	59.9	55.7	55.4	55.6	55.3
		Einzel-FZ	58.6	59.4	60.1	61.6	56	56	56	56
SMW	DE050	MS-MW	70.6	70.4	71.7	71.6	52.4	52.3	52.3	52.2
		Einzel-FZ	71.0	70.7	73.1	73.0	53	53	53	53
	RT050	MS-MW	75.0	74.7	76.8	76.4	52.2	52.4	51.4	51.7
		Einzel-FZ	71.8	71.3	73.9	73.6	54	54	53	53

Tabelle 10: Kennwerte des Geschwindigkeitsregimes 50 km/h

4.3.2 Wesentliche Erkenntnisse zum Geschwindigkeitsregime 50 km/h

Einhaltungsquote

MR und LMW weisen – abhängig von der Auswertungsart und -variante – Einhaltungswerten von 58-67%. Bei den SMW beträgt die Einhaltungswerte 70-77%. Wesentliche Unterschiede zwischen den Sprachregionen sind nicht erkennbar.

Ausser bei den SMW in der RT weist die Auswertungsart «MS-MW» unabhängig von der Auswertungsvariante die tieferen Einhaltungswerten auf. Die Differenz der Einhaltungswerten bei den LMW zwischen den Sprachregionen beträgt bei der Auswertungsart «MS-MW» maximal 0.1%. Bei der Auswertungsvariante «Einzel-FZ» liegen die Differenzen je nach Auswertungsvariante bei 1-2.8%.

Ausser bei den SMW weist die Auswertungsvariante «AFZ» die tiefsten Einhaltungswerten auf. Bei den SMW ist es die Variante «AF», welche die tiefsten Einhaltungswerten aufweist. Die maximale Differenz zwischen den Auswertungsvarianten tritt mit 5.2% bei den MR der DE mit der Auswertungsvariante «MS-MW» auf.

v85

Die v85 der MR und der LMW liegt in der DE bei rund 54-55 km/h und in der RT bei rund 55-57 km/h, wobei die v85 der MR tendenziell etwas höher liegt als diejenige der LMW. Bei den SMW liegt die v85 in der DE bei 52-53 km/h und in der RT bei 51-54 km/h.

Bei den MR und LMW sind die Resultate der zwei Auswertungsarten sehr ähnlich. Bei den SMW weist die Auswertungsart «MS-MW» 1.3-1.8 km/h tiefere v85 auf als die Auswertungsart «Einzel-FZ».

Bei den Auswertungsvarianten weist die «AFZ» ausser bei den SMW der RT die höchsten v85 auf. Die SMW der RT variierten bei der Auswertungsart «MS-MW» zudem am meisten über die Auswertungsvarianten. Die Variante «AF» weist mit 52.4 km/h eine um 1 km/h höhere v85 auf als die Variante «AZ» mit 51.4 km/h. Bei den übrigen Fahrzeugklassen beträgt die maximale Differenz zwischen den einzelnen Varianten bei der Auswertungsart «MS-MW» 0.8 km/h.

4.4 Geschwindigkeitsregime 80 km/h

4.4.1 Kennwerte

In der folgenden Tabelle sind die ermittelten Kennwerte für das Geschwindigkeitsregime 80 km/h ersichtlich.

Fahrzeug- klasse	Schicht	Auswer- tungsart	Einhaltungsquote [%]				v85 [km/h]			
			Auswertungsvariante				Auswertungsvariante			
			AFZ	AF	AZ	Alle	AFZ	AF	AZ	Alle
MR	DE080	MS-MW	73.7	73.7	74.4	74.7	83.1	83.0	82.8	82.7
		Einzel-FZ	76.2	76.7	77.5	78.5	84	84	84	83
	RT080	MS-MW	56.6	56.9	57.9	58.2	90.4	90.2	90.2	90.0
		Einzel-FZ	58.5	59.8	59.9	61.3	90	90	90	90
LMW	DE080	MS-MW	79.5	79.0	80.0	79.6	80.6	80.4	80.4	80.2
		Einzel-FZ	83.3	83.0	84.0	84.2	81	81	81	81
	RT080	MS-MW	65.2	65.2	66.0	66.0	85.8	85.5	85.5	85.4
		Einzel-FZ	69.1	69.5	70.2	70.9	85	85	85	85
SMW	DE080	MS-MW	86.7	87.2	87.1	87.7	76.2	75.8	75.9	75.5
		Einzel-FZ	86.5	87.0	87.4	88.1	80	80	79	79
	RT080	MS-MW	81.0	80.3	82.0	81.2	80.6	80.8	80.1	80.4
		Einzel-FZ	79.7	79.2	81.1	80.6	82	82	82	82

Tabelle 11: Kennwerte des Geschwindigkeitsregimes 80 km/h

4.4.2 Wesentliche Erkenntnisse Geschwindigkeitsregime 80 km/h

Einhaltungsquote

Bei den MR liegt die Einhaltungquote in der DE bei 74-79% und in der RT bei 57-61%. Bei den LMW beträgt die Einhaltungquote 79-84% (DE) bzw. 65-71% (RT). Die Einhaltungquoten variieren also zwischen den Sprachregionen stark. Auch bei den SMW ist die Einhaltungquote in der DE mit 86-88% höher als in der RT mit 79-82%. Der Unterschied ist jedoch mit 6-8% deutliche geringer als bei den MR und LMW.

Bei den MR und LMW weist die Auswertungsart «MS-MW» eindeutig tiefere Einhaltungquoten als die Auswertungsart «Einzel-FZ» auf. Die maximale Abweichung beträgt 4.3% (LMW, RT, Auswertungsvariante AF). Bei den SMW beträgt die maximale Differenz zwischen den Auswertungsarten 1.3%, wobei mehrheitlich die Auswertungsart «MS-MW» die höheren Einhaltungquoten aufweist.

Betrachtet man die Auswertungsvarianten, so fällt auf, dass in sechs Fällen die «AFZ» und in vier Fällen die «AF» die tiefste Einhaltungquote aufweist. In zwei Fällen weisen beide Varianten dieselbe Einhaltungquote auf. Die Differenz zwischen einzelnen Auswertungsvarianten beträgt maximal 2.8% (MR, RT080, Einzel-FZ).

v85

Wie bei den Einhaltungquoten, variiert auch die v85 stark zwischen den Sprachregionen. Bei den MR liegt die v85 in der RT mit 90 km/h rund 7 km/h höher als in der DE und somit 10 km/h über dem Geschwindigkeitsregime. Bei den LMW ist die v85 der RT mit 85-86 km/h rund 4-5 km/h höher als in der DE. Bei den SMW beträgt die v85 in der DE rund 76-80 km/h und in der RT 80-82 km/h.

Bei den MR und LMW sind keine bedeutenden Abweichungen der v85 zwischen den Auswertungsarten feststellbar. Bei den SMW zeigt die Auswertungsart «MS-MW» insbesondere in der Deutschschweiz tiefere v85 als die Auswertungsart «Einzel-FZ».

Betrachtet man die Auswertungsvarianten, so zeigt sich dass abgesehen von den SMW der RT immer die Variante «AFZ» die höchsten und die Variante «Alle» die tiefsten v85 aufweist. Die maximale Differenz der v85 bei der Auswertungsvariante «MS-MW» innerhalb einer Zeile beträgt 0.7 km/h (SMW, DE080).

4.5 Geschwindigkeitsregime 120 km/h

4.5.1 Kennwerte

In der folgenden Tabelle sind die ermittelten Kennwerte für das Geschwindigkeitsregime 120 km/h ersichtlich.

Fahrzeug- klasse	Schicht	Auswer- tungsart	Einhaltungsquote [%]				v85 [km/h]			
			Auswertungsvariante				Auswertungsvariante			
			AFZ	AF	AZ	Alle	AFZ	AF	AZ	Alle
MR	DE120	MS-MW	61.6	61.3	63.0	63.8	129.8	130.2	129.4	129.5
		Einzel-FZ	62.6	61.9	64.2	64.5	130	131	130	130
	RT120	MS-MW	63.0	62.3	64.2	64.0	129.9	130.1	129.2	129.3
		Einzel-FZ	64.5	63.1	65.7	66.0	129	130	129	129
LMW	DE120	MS-MW	63.2	62.4	64.6	64.8	126.1	126.3	125.7	125.8
		Einzel-FZ	63.4	62.5	65.7	66.2	126	127	126	126
	RT120	MS-MW	68.6	67.8	69.6	69.3	125.0	125.3	124.9	125.0
		Einzel-FZ	69.9	68.8	71.2	71.3	125	126	125	125
SMW	DE120	MS-MW	97.9	98.0	98.4	98.5	98.0	97.0	95.6	94.6
		Einzel-FZ	97.9	98.0	98.5	98.6	99	98	96	93
	RT120	MS-MW	97.9	97.9	98.1	98.2	99.0	98.3	98.0	96.7
		Einzel-FZ	98.1	98.1	98.4	98.4	99	99	99	97

Tabelle 12: Kennwerte des Geschwindigkeitsregimes 120 km/h

4.5.2 Wesentliche Erkenntnisse zum Geschwindigkeitsregime 120 km/h

Einhaltungsquote

Die Einhaltungsquoten für MR liegen bei 61-66% und diejenigen der LMW etwas höher bei 62-71%. Bei den SMW halten mit rund 98% beinahe alle Fahrzeuge das Geschwindigkeitsregime ein. Die Einhaltungsquoten sind in der DE bei den MR rund 1-2% und bei den LMW rund 5-6% tiefer als in der RT. Bei den SMW sind die Einhaltungsquoten in beiden Sprachregionen ungefähr gleich.

Bei den MR und LMW liegen die Einhaltungsquoten bei der Auswertungsart «MS-MW» jeweils etwas tiefer als bei der Auswertungsart «Einzel-FZ». Bei den SMW gibt es keine relevanten Unterschiede zwischen den Auswertungsarten.

Betrachtet man die Auswertungsvarianten, so lässt sich feststellen, dass bei den MR und LMW die Variante «AF» und bei den SMW die Variante «AFZ» die tiefsten Einhaltungsquoten aufweisen. Mit 3.7% weisen die LMW der DE mit der Auswertungsart

«Einzel-FZ» die grösste Differenz bei der Einhaltungquote zwischen einzelnen Auswertungsvarianten auf.

v85

Die v85 der MR beträgt 129-131 km/h wobei kaum Unterschiede zwischen den Sprachregionen bestehen. Bei den LMW liegt die v85 mit 125-127 km/h um rund 4 km/h tiefer als bei den MR, wobei die v85 der DE um rund 1 km/h höher liegt als diejenige der RT. Bei den SMW beträgt die v85 93-99 km/h und liegt in der DE tendenziell tiefer als in der RT.

Betrachtet man die Auswertungsarten so lässt sich nur bei den SMW der DE eine bedeutende Differenz feststellen und das auch nur bei der Auswertungsvariante «Alle». Hier liegt die v85 für die Auswertungsart «MS-MW» 1.6 km/h über der Auswertungsart «Einzel-FZ».

Betrachtet man die Auswertungsvarianten, so zeigt sich, dass abgesehen von den SMW immer die Variante «AF» die höchsten und die Variante «AZ» die tiefsten v85 aufweist. Bei den SMW weist die Variante «AFZ» die höchsten und die Variante «Alle» die tiefsten v85 auf. Die maximale Differenz der v85 bei der Auswertungsvariante «MS-MW» innerhalb einer Zeile beträgt 3.4 km/h (SMW, DE120). Betrachtet man nur die MR und LMW beträgt die maximale Differenz 0.8 km/h (MR, DE120). Bei den SMW zeigt sich auch bei der Auswertungsart «Einzel-FZ» eine bedeutende Differenz innerhalb der Varianten. Bei der DE beträgt die Differenz zwischen der Variante «AFZ» und «Alle» 6 km/h und bei der RT 2 km/h.

4.6 Tag (06-22 Uhr) und Nacht (22-06 Uhr)

4.6.1 Kennwerte

Die Kennwerte für Tag und Nacht wurden für die Auswertungsart «MS-MW» berechnet und sind im Anhang 10.1 ersichtlich¹⁹. Die folgende Tabelle zeigt die Abweichung der Kennwerte für die Nacht von den Kennwerten für den Tag für alle Fahrzeugklassen und Schichten. Zudem wird für jede Schicht der Durchschnitt der Abweichungen der einzelnen Fahrzeugklassen gebildet.

¹⁹ Für das Geschwindigkeitsregime 30 km/h gibt es keine Kennwerte für die Nacht, da die Messungen nur am Tag stattgefunden haben. Die in 4.2.1 gezeigten Kennwerte entsprechen somit den Kennwerten für Tag.

Fahrzeug- klasse	Schicht	Abweichung Einhaltungs- quote [%]				Abweichung v85 [%]			
		Auswertungsvariante				Auswertungsvariante			
		AFZ	AF	AZ	Alle	AFZ	AF	AZ	Alle
MR	DE050	-12	-13	-10	-12	4	4	3	3
	RT050	-21	-21	-22	-22	6	7	6	6
LMW	DE050	-11	-11	-12	-13	2	3	3	3
	RT050	-11	-12	-12	-13	3	4	4	4
SMW	DE050	-6	-5	-7	-6	2	2	2	2
	RT050	-13	-12	-13	-12	5	5	7	6
Ø	DE050	-9	-10	-9	-10	3	3	3	3
	RT050	-15	-15	-16	-16	5	5	6	5
MR	DE080	-8	-8	-8	-8	5	5	5	5
	RT080	-15	-16	-16	-16	4	4	4	4
LMW	DE080	-8	-7	-8	-7	3	3	3	3
	RT080	-13	-12	-13	-13	4	4	4	4
SMW	DE080	-8	-8	-8	-8	5	6	6	6
	RT080	-10	-9	-9	-8	1	1	1	0
Ø	DE080	-8	-8	-8	-8	4	4	5	5
	RT080	-13	-12	-13	-12	3	3	3	3
MR	DE120	-5	-5	-7	-8	2	2	2	2
	RT120	-9	-7	-8	-8	2	2	2	2
LMW	DE120	-3	-1	-4	-4	0	0	0	0
	RT120	-3	-1	-3	-2	1	0	1	0
SMW	DE120	-1	-1	-1	-1	0	1	1	2
	RT120	-2	-2	-2	-2	1	2	2	4
Ø	DE120	-3	-2	-4	-4	1	1	1	2
	RT120	-4	-3	-4	-4	1	2	2	2

Tabelle 13: Abweichung der Kennwerte der Nacht gegenüber den Kennwerten des Tages für die Auswertungsart «MS-MW»

4.6.2 Wesentliche Erkenntnisse zu den Kennwerten Tag und Nacht

Es zeigt sich, dass in der Nacht die Einhaltungquote immer tiefer und die v85 immer höher sind als am Tag. Am grössten ist der Effekt bei den MR der RT des Geschwindigkeitsregimes 50 km/h. Die Einhaltungquote während der Nacht liegt hier 21-22% tiefer und die v85 6-7% höher als am Tag.

In der RT sind die durchschnittlichen Unterschiede bei den Geschwindigkeitsregimes 50 und 80 km/h zwischen Tag und Nacht mit 12-16% grösser als in der DE mit 8-10%. Beim Geschwindigkeitsregime 120 km/h ist kein bedeutender Unterschied zwischen den Sprachregionen erkennbar.

I.d.R. nehmen die Abweichungen bei den Einhaltungsquoten zwischen Tag und Nacht mit höherem Geschwindigkeitsregime ab. Bei der v85 ist zwischen den Geschwindigkeitsregimes 50 und 80 km/h keine Abnahme der Abweichung erkennbar. Erst mit dem Geschwindigkeitsregime 120 km/h nehmen die Unterschiede zwischen Tag und Nacht ab.

Zwischen den einzelnen Auswertungsvarianten sind bei den Abweichungen keine relevanten Unterschiede ersichtlich. So beträgt die maximale Differenz der Abweichungen zwischen zwei Auswertungsvarianten drei Prozentpunkte (z.B. LMW, DE120).

5 Beurteilung der Auswertungsarten und -varianten

5.1 Auswertungsarten

Bei der Beurteilung der Auswertungsart steht das Ziel im Vordergrund, das Risiko zu minimieren, dass die Resultate einer Schicht für Situationen gelten, in denen die gefahrene Geschwindigkeit neben dem geltenden Geschwindigkeitsregime von weiteren äusseren Umständen beeinflusst wird.

Durch die in Kapitel 2.3.3 definierten Lagekriterien kann davon ausgegangen werden, dass bei der Mehrheit der MS die gefahrene Geschwindigkeit vorwiegend vom geltenden Geschwindigkeitsregime beeinflusst wird. Da jedoch zusätzlich diverse nicht geprüfte Lagekriterien (z.B. Strassenbreite, Bepflanzung am Strassenrand etc.) bestehen, welche die gefahrene Geschwindigkeit ebenfalls beeinflussen können, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die gefahrene Geschwindigkeit bei einzelnen MS dennoch durch äussere Umstände beeinflusst wird.

Ist bei einer MS die gefahrene Geschwindigkeit durch äussere Umstände reduziert, so ist der Einfluss einer solchen «kritischen» MS auf die Schichtresultate bei der Auswertungsart «MS-MW» nur von der direkt beeinflussbaren Gesamtzahl der in der Schicht enthaltenen MS abhängig. Bei der Auswertungsart «Einzel-FZ» ist der Einfluss einer solchen MS hingegen von der gemessenen Anzahl Fahrzeuge dieser MS abhängig, was – abgesehen von den MS im Geschwindigkeitsregime 30 km/h – auch kein Kriterium für die Auswahl der MS war. Mit der Auswertungsart «Einzel-FZ» besteht somit das Risiko, dass durch eine «kritische» MS mit verhältnismässig vielen Fahrzeugmessungen auch das Resultat der gesamten Schichtauswertung verhältnismässig stark beeinflusst wird. Dieses Risiko besteht bei der Auswertungsart «MS-MW» nicht.

Die Auswertungsart «MS-MW» erfüllt das zuvor formulierte Ziele besser als die Auswertungsart «Einzel-FZ». Für die Resultate in Kapitel 6 werden deshalb nur noch die Kennwerte der Auswertungsart «MS-MW» betrachtet.

5.2 Auswertungsvarianten

Die maximale Differenz zwischen den Auswertungsvarianten beträgt bei der Einhaltungquote 5.2 Prozentpunkte und bei der v85 4.2 km/h, wobei bei der v85 nur die Auswertungsart «MS-MW» betrachtet wird. Betrachtet man bei der v85 nur die MR und LMW, liegt die maximale Differenz zwischen den Varianten bei 0.8 km/h. Zudem zeigt sich, dass bei den Auswertungsvarianten mit «Auswahl von Zeiten» (Varianten «AFZ» und «AZ») die in Kapitel 3.5.3 gemachten Annahmen nicht zutreffen. So nimmt die Einhaltungquote dieser Varianten gegenüber der Auswertungsvarianten ohne

«Auswahl von Zeiten» (Varianten «AF» und «Alle») teilweise zu und die v85 nimmt teilweise ab. Dies lässt die Annahme zu, dass bei den MS i.d.R. auch während den nicht ausgewählten Zeiten frei gefahren werden kann und ein Ausschluss von Zeiten deshalb nicht sinnvoll ist.

Die Auswertungsvariante «Auswahl von Fahrzeugen» führt hingegen immer zu tieferen Einhaltungswerten und höheren v85, da mit dem Auswahlverfahren gezielt Fahrzeuge mit tendenziell höheren Geschwindigkeiten ausgewählt bzw. langsam fahrende Fahrzeuge ausgeschlossen werden. In der folgenden Abbildung sind die prozentualen Abweichungen der Mittelwerte der Variante «AF» von der Variante «Alle» für die Einhaltungswerte und die v85 für alle Kombinationen aus Fahrzeugklasse und Schicht dargestellt.

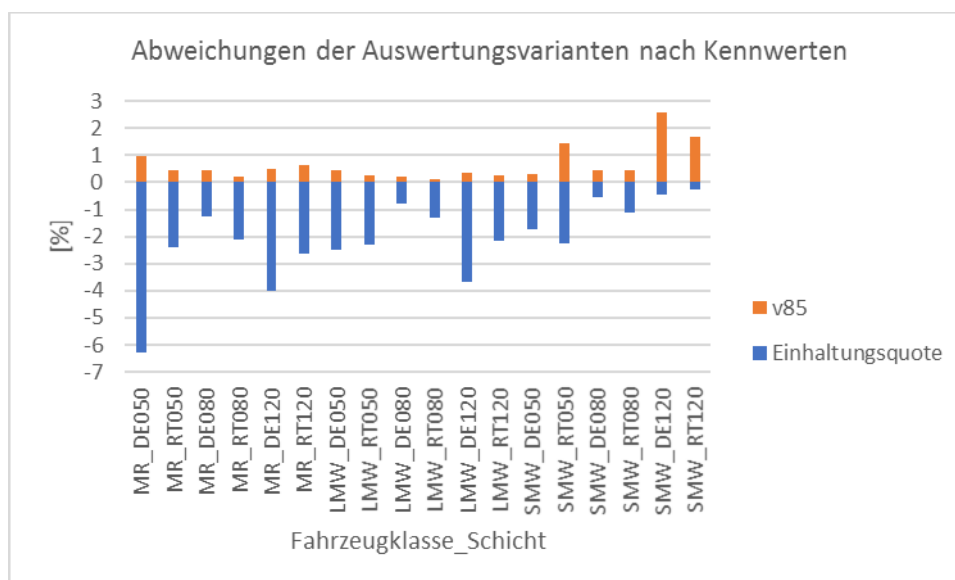


Abbildung 5: Vergleich der Auswertungsvarianten «AF» und «Alle» für alle Kombinationen aus Fahrzeugklasse und Schicht.

Es fällt auf, dass die relativen Unterschiede zwischen den zwei Auswertungsvarianten «AF» und «Alle» insgesamt klein sind. Für die Einhaltungswerte liegen sie abgesehen von MR_DE050 bei 4% oder tiefer und für die v85 immer tiefer als 3%. Aufgrund dieser Ergebnisse ist die Wahl zwischen den zwei Varianten von untergeordneter Bedeutung. Im Hinblick auf zukünftige Erhebungen ist die Variante «Alle» besser geeignet, da der Aufwand für die Datenaufbereitung kleiner ist als bei der Variante «AF».

Im folgenden Kapitel «Resultate» werden nur Aussagen zu den Kennwerten der Auswertungsvarianten «Alle» gemacht.

6 Resultate

Die im Folgenden gezeigten Resultate gelten für die Auswertungsart «MS-MW» und die Auswertungsvariante «Alle». Für die Berechnung der gezeigten Konfidenzintervalle²⁰ mit dem Signifikanzniveau $\alpha = 5\%$ wurde der Studentsche T-Test verwendet. Die Detailresultate der Schichtauswertungen sind im Anhang 10.2 zu finden.

6.1 Fahrzeugklassen

In den folgenden Grafiken sind die Resultate für die Einhaltungquote und die v85 nach Fahrzeugklassen und Geschwindigkeitsregime inkl. Angabe der Konfidenzintervalle ersichtlich. In die Auswertung eines Geschwindigkeitsregimes flossen jeweils alle MS dieses Geschwindigkeitsregimes ein, unabhängig davon, in welcher Sprachregion eine MS liegt. Je nach Geschwindigkeitsregime sind die zwei Sprachregionen mit einer unterschiedlichen Anzahl MS vertreten (siehe Tabelle 8 in Kapitel 3.7). Eine Gewichtung der MS wurde nicht vorgenommen. Die Resultate gelten somit für die Summe der untersuchten MS und sind nicht zwingend repräsentativ für die ganze Schweiz.

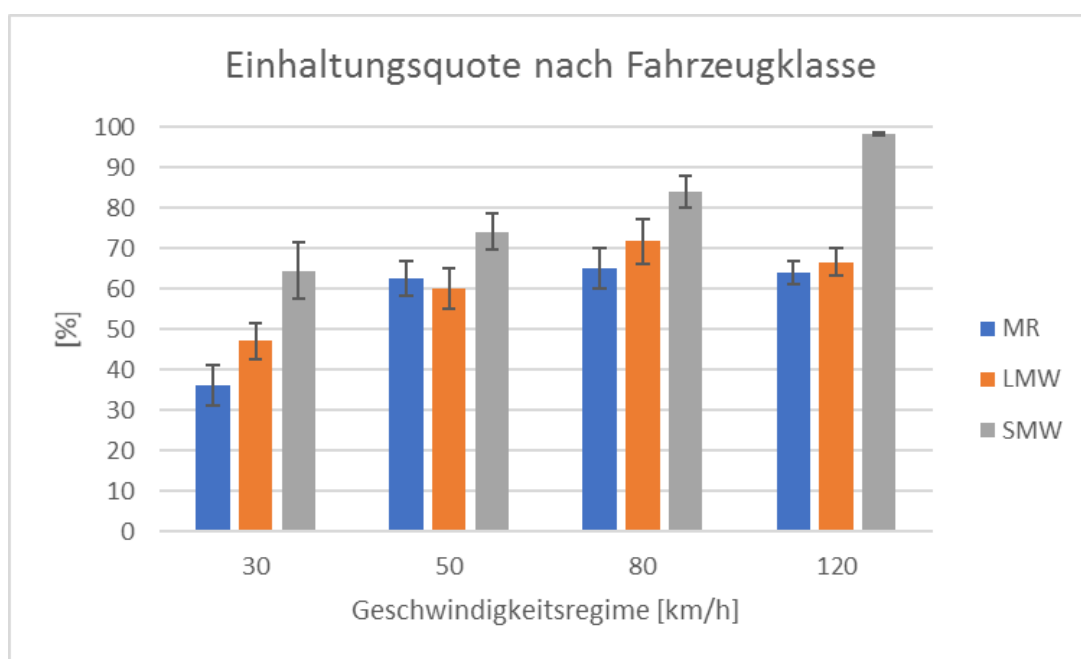
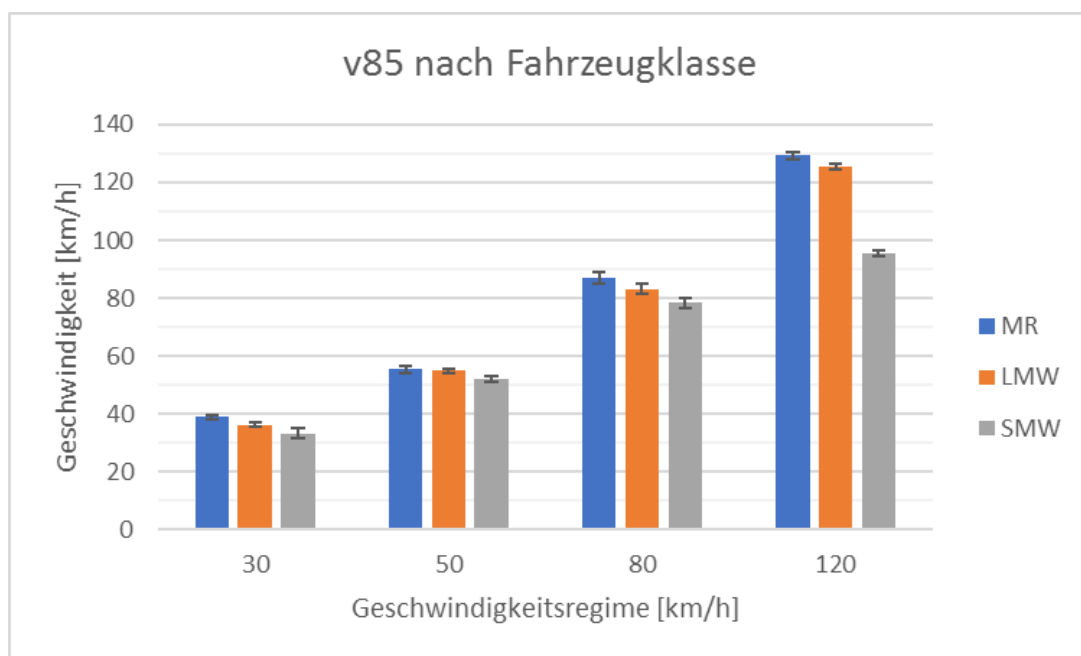


Abbildung 6: Einhaltungquoten der Fahrzeugklassen für die vier untersuchten Geschwindigkeitsregimes inkl. Konfidenzintervalle (grafisch und tabellarisch)

²⁰ Berechnung



vReg [km/h]	30			50			80			120		
Fahrzeugklasse	MR	LMW	SMW	MR	LMW	SMW	MR	LMW	SMW	MR	LMW	SMW
v85	38.8	36.3	33.3	55.3	54.8	51.9	86.9	83.2	78.4	129.5	125.5	95.5
Konfidenzintervall	±1.0	±0.7	±1.6	±1.1	±0.9	±1.1	±2.0	±1.7	±1.9	±1.2	±0.9	±1.0

Abbildung 7: v85 der Fahrzeugklassen für die vier untersuchten Geschwindigkeitsregimes inkl. Konfidenzintervalle (grafisch und tabellarisch)

Aus den Abbildungen lassen sich folgende Resultate ableiten:

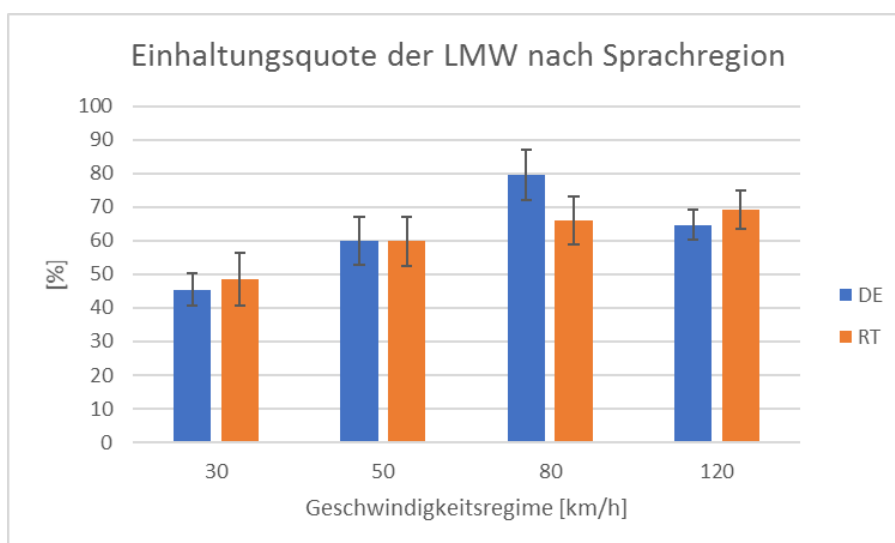
- Die Fahrzeugklasse SMW weist bei allen Geschwindigkeitsregimes signifikant höhere Einhaltungquoten und tiefere v85 als die Fahrzeugklassen MR und LMW auf.
- MR weisen gegenüber den LMW beim Geschwindigkeitsregime 30 km/h signifikant tiefere Einhaltungquoten auf. Bei den übrigen Geschwindigkeitsregimes besteht zwischen den MR und LMW kein signifikanter Unterschied.
- MR weisen mit Ausnahme des Geschwindigkeitsregimes 50 km/h jeweils signifikant höhere v85 als die übrigen Fahrzeugklassen auf. Beim Geschwindigkeitsregime 50 km/h ist der Unterschied gegenüber den LMW nicht signifikant.
- Die MR und LMW weisen beim Geschwindigkeitsregime 30 km/h signifikant tiefere Einhaltungquoten als bei den übrigen Geschwindigkeitsregimes auf.
- Bei den SMW ist die Einhaltungquote beim Geschwindigkeitsregime 120 km/h signifikant höher als bei den übrigen Geschwindigkeitsregimes. Das Geschwindigkeitsregime 80 km/h weist gegenüber den Geschwindigkeitsregimes 50 und 30 km/h bei den SMW eine signifikant höhere Einhaltungquote auf. Zwischen den Geschwindigkeitsregimes 30 und 50 km/h besteht bei den SMW kein signifikanter Unterschied. Der Grund für die höheren Einhaltungquoten bei den Geschwindigkeitsregimes 80 und insbesondere 120 km/h dürften die für SMW – unabhängig von der Signalisation – zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von 80 oder 100 km/h sein.

- Bei den MR und LMW liegt selbst die v85 für alle Geschwindigkeitsregimes signifikant über dem geltenden Geschwindigkeitsregime. Bei den SMW ist dies nur bei den Geschwindigkeitsregimes 30 und 50 km/h der Fall.

Die Zusatzauswertung zu den Unterschieden zwischen Tag und Nacht (siehe Kapitel 4.6.1) hat gezeigt, dass bei allen Fahrzeugklassen die Einhaltungquote insbesondere bei den Geschwindigkeitsregimes 50 und 80 km/h in der Nacht deutlich tiefer (~10-15%) und die v85 höher (~3-5%) sind als am Tag.

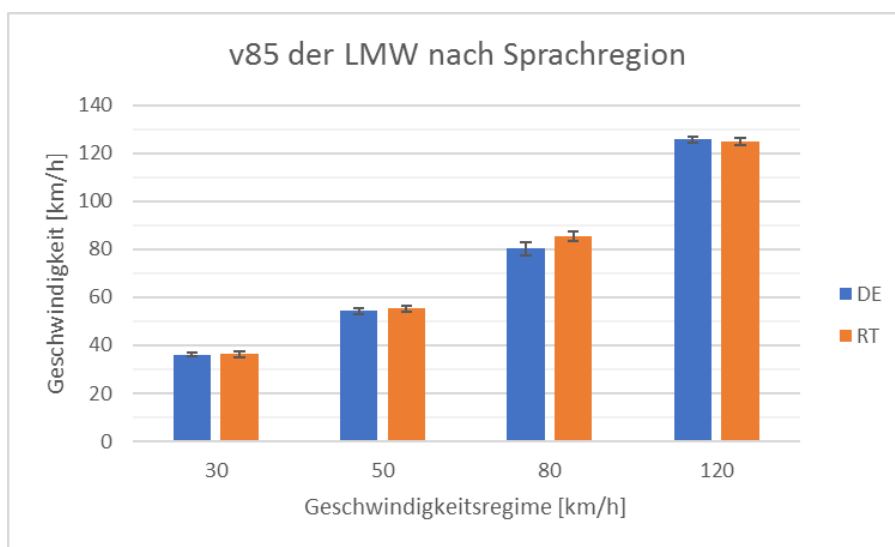
6.2 Sprachregionen

In den folgenden Grafiken sind die Resultate für die Einhaltungquote und die v85 nach Sprachregion und Geschwindigkeitsregime inkl. Angabe der Konfidenzintervalle der mit Abstand bedeutendsten Fahrzeugklasse LMW ersichtlich.



vReg [km/h]	30		50		80		120	
Fahrzeugklasse	DE	RT	DE	RT	DE	RT	DE	RT
v85	45.5	48.6	59.9	59.9	79.6	66.0	64.8	69.3
Konfidenzintervall	±4.9	±7.9	±7.2	±7.3	±7.5	±7.1	±4.5	±5.6

Abbildung 8: Einhaltungquote der Fahrzeugklasse LMW der zwei Sprachregionen für die vier untersuchten Geschwindigkeitsregimes inkl. Konfidenzintervalle (grafisch und tabellarisch)



vReg [km/h]	30		50		80		120	
<i>Fahrzeugklasse</i>	<i>DE</i>	<i>RT</i>	<i>DE</i>	<i>RT</i>	<i>DE</i>	<i>RT</i>	<i>DE</i>	<i>RT</i>
v85	36.1	36.4	54.2	55.3	80.2	85.4	125.8	125.0
Konfidenzintervall	±0.8	±1.3	±1.2	±1.4	±2.8	±1.9	±1.1	±1.5

Abbildung 9: v85 der Fahrzeugklasse LMW der zwei Sprachregionen für die vier untersuchten Geschwindigkeitsregimes inkl. Konfidenzintervalle (grafisch und tabellarisch)

Aus den Grafiken lassen sich folgende Resultate ableiten:

- Bei der Einhaltungquote gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Sprachregionen.
- Die Sprachregion Romandie/Tessin weist beim Geschwindigkeitsregime 80 km/h eine signifikant höhere v85 auf als die Sprachregion Deutschschweiz. Bei den übrigen Geschwindigkeitsregimes bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Sprachregionen.
- In der Deutschschweiz weist das Geschwindigkeitsregime 80 km/h eine signifikant höhere und das Geschwindigkeitsregime 30 km/h eine signifikant tiefere Einhaltungquote als die übrigen Geschwindigkeitsregimes auf. Zwischen den Geschwindigkeitsregimes 50 und 120 km/h besteht kein signifikanter Unterschied.
- In der Sprachregion Romandie/Tessin weist das Geschwindigkeitsregime 30 km/h eine signifikant tiefere Einhaltungquote gegenüber den Geschwindigkeitsregimes 80 und 120 km/h auf. Gegenüber dem Geschwindigkeitsregime 50 km/h ist der Unterschied nicht signifikant. Zwischen den Geschwindigkeitsregimes 50, 80 und 120 km/h gibt es in der Sprachregion Romandie/Tessin keine signifikanten Unterschiede.

Die Zusatzauswertung zu den Unterschieden zwischen Tag und Nacht hat gezeigt, dass dieser in der Sprachregion «Romandie/Tessin» tendenziell etwas grösser als in der Sprachregion «Deutschschweiz» ist.

7 Abkürzungsverzeichnis

AF	Auswahl Fahrzeuge (Auswertungsvariante)
AFZ	Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (Auswertungsvariante)
AZ	Auswahl Zeiten (Auswertungsvariante)
BFU	Beratungsstelle für Unfallverhütung
DE	Sprachregion Deutschschweiz
FZ	Fahrzeug
LMW	Leichter Motorwagen
MR	Motorrad
MS	Messstelle
MS-MW	Mittelwert der Messstellen (Auswertungsart)
RT	Sprachregion Romandie/Tessin
SMW	Schwerer Motorwagen
vReg	Geschwindigkeitsregime

8 Glossar

Deutschschweiz	Der Deutschschweiz sind die Kantone Zürich, Luzern, Uri, Schwyz, Nidwalden, Obwalden, Glarus, Zug, Solothurn, Basel-Stadt, Basel-Landschaft, Schaffhausen, Appenzell Innerrhoden, Appenzell Ausserrhoden, St. Gallen, Aargau und Thurgau zugeteilt. Zudem sind der Deutschschweiz die deutschsprachigen Gebiete der Kantone Bern, Freiburg, Graubünden und Wallis sowie die rätoromanischen Teile des Kantons Graubünden zugeteilt (Quelle für die Zuteilung: BFS, 2016).
Fahrrad (Details in Bundesrat, 2019 Art. 24 Abs. 1)	Ein Fahrrad hat wenigstens zwei Räder und wird durch mechanische Vorrichtungen ausschliesslich mit der Kraft der sich darauf befindenden Personen fortbewegt.
Gemeinde in Agglomeration	Eine Gemeinde in Agglomeration weist beim Merkmal «Städtische/Ländliche Gebiete 2000» in BFS (2015) den Code 2 auf.
Gemeinde in ländlichem Raum	Eine Gemeinde in ländlichem Raum weist beim Merkmal «Städtische/Ländliche Gebiete 2000» in BFS (2015) den Code 4 auf.
Gemeindetyp	Es gibt die drei Gemeindetypen «Kernstadt», «Gemeinde in Agglomeration» und «Gemeinde in ländlichem Raum». Die Gemeindetypen werden anhand BFS (2015) zugeteilt.
Geschwindigkeitsregime	Beim Geschwindigkeitsregime handelt es sich um die signalisierte zulässige Höchstgeschwindigkeit.
Inforadar	Geschwindigkeitsanzeigen (Inforadar) am Strassenrand bestehen aus einem Messgerät und einem Display. Sie informieren Fahrzeuglenkende über ihre aktuell gefahrene Geschwindigkeit.
Kernstadt	Eine Kernstadt weist beim Merkmal «Städtische/Ländliche Gebiete 2000» in BFS (2015) den Code 1 oder 3 auf.
Leichter Motorwagen (LMW) (Details in Bundesrat, 2019 Art. 11 Abs. 2)	Bei leichten Motorwagen handelt es sich um Personenwagen oder Lieferwagen mit Gesamtgewicht leichter als 3.5t, mit oder ohne Anhänger.

Pilotprojekt Geschwindigkeitserhebung des MIV – technischer Bericht

Motorfahrrad (Details in Bundesrat, 2019 Art. 18)	Motorfahrräder sind: • Klassische Motorfahrräder mit Verbrennungsmotor • Schnelle E-Bikes mit allfälliger Tretunterstützung bis 45 km/h • Langsame E-Bikes mit allfälliger Tretunterstützung bis 25 km/h (leichte Motorfahrräder) • Motorisierte Rollstühle • Elektro-Stehroller (z.B. «Segway»)
Motorrad (Details in Bundesrat, 2019 Art. 14)	Motorräder sind folgende Fahrzeuge, soweit sie nicht Motorfahrräder sind: • einspurige Motorfahrzeuge mit zwei Rädern, mit oder ohne Seitenwagen • Kleinmotorräder
Romandie	Der Romandie sind die Kantone Waadt, Neuenburg, Genf und Jura zugeteilt. Zudem sind der Romandie die französischsprachigen Gebiete der Kantone Bern, Freiburg und Wallis zugeteilt (Quelle für die Zuteilung: BFS, 2016).
Schwerer Motorwagen (Details in Bundesrat, 2019 Art. 11 Abs. 2)	Bei schweren Motorwagen handelt es sich um Motorwagen mit einem Gesamtgewicht von über 3.5t, mit oder ohne Anhänger.

9 Literaturverzeichnis

- BFS (2015) *Die Raumgliederung der Schweiz*, Gemeindestand 1. Januar 2015, Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.
- BFS (2016) *Die 4 Sprachgebiete der Schweiz nach Gemeinden*, Statistischer Atlas der Schweiz, Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.
- Bundesrat (2019) *741.41 Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS)* vom 19. Juni 1995 (Stand am 1. Mai 2019).
- Hakkert, A.S und V. Gitelman (Eds.) (2007) *Road Safety Performance Indicators: Manual*, Deliverable D3.8 of the EU FP6 project SafetyNet.
- Schneider, St., D. Hirzel und S. Noser (2017) *Erhebung der Geschwindigkeit des MIV in der Schweiz*, Detailkonzept, Planungsbüro Jud AG, Zürich.
- Schneider, St., D. Hirzel und M. Vetterli (2019a) *Pilotprojekt «Geschwindigkeitserhebung des motorisierten Individualverkehrs in der Schweiz»*, Analysebericht, Planungsbüro Jud AG, Zürich.
- Schneider, St., D. Hirzel und M. Vetterli (2019b) *Pilotprojekt «Geschwindigkeitserhebung des motorisierten Individualverkehrs in der Schweiz»*, Dokumentationsbericht, Planungsbüro Jud AG, Zürich.

10 Anhang

10.1 Kennwerte Tag und Nacht

Fahrzeug- klasse	Schicht	Tageszeit	Einhaltungsquote [%]				v85 [km/h]			
			Auswertungsvariante				Auswertungsvariante			
			AFZ	AF	AZ	Alle	AFZ	AF	AZ	Alle
MR	DE050	Tag	59.8	60.6	63.4	64.6	55.0	54.9	54.6	54.4
		Nacht	52.6	52.6	57.1	57.1	57.0	57.0	56.3	56.3
	RT050	Tag	60.1	60.2	61.7	61.7	56.2	56.0	55.9	55.7
		Nacht	47.4	47.4	48.3	48.3	59.7	59.7	59.3	59.3
LMW	DE050	Tag	58.8	59.1	60.0	60.6	54.4	54.3	54.2	54.1
		Nacht	52.6	52.6	53.0	53.0	55.7	55.7	55.7	55.7
	RT050	Tag	58.8	59.0	60.0	60.4	55.4	55.3	55.3	55.1
		Nacht	52.1	52.1	52.6	52.6	57.3	57.3	57.3	57.3
SMW	DE050	Tag	71.0	70.6	72.2	71.9	52.3	52.2	52.1	52.0
		Nacht	66.8	66.8	67.4	67.4	53.1	53.1	53.0	53.0
	RT050	Tag	75.8	75.1	77.6	76.9	52.0	52.3	51.0	51.6
		Nacht	66.1	66.1	67.5	67.5	54.7	54.7	54.6	54.6
MR	DE080	Tag	74.4	74.1	75.1	75.1	82.7	82.8	82.3	82.4
		Nacht	68.5	68.5	69.0	69.0	86.6	86.6	86.3	86.3
	RT080	Tag	57.3	57.4	58.6	58.6	90.2	90.1	89.9	89.8
		Nacht	48.5	48.5	49.3	49.3	93.4	93.4	93.4	93.4
LMW	DE080	Tag	80.3	79.4	80.9	80.1	80.3	80.3	80.0	80.1
		Nacht	74.0	74.0	74.2	74.2	82.6	82.6	82.5	82.5
	RT080	Tag	66.2	65.7	67.0	66.6	85.2	85.3	85.2	85.1
		Nacht	57.5	57.5	58.2	58.2	88.9	88.9	88.8	88.8
SMW	DE080	Tag	87.7	87.8	88.2	88.3	76.0	75.6	75.2	75.2
		Nacht	80.5	80.5	81.1	81.1	80.1	80.1	79.7	79.7
	RT080	Tag	81.7	80.7	82.6	81.5	80.4	80.7	79.9	80.4
		Nacht	73.6	73.6	74.9	74.9	81.4	81.4	80.6	80.6
MR	DE120	Tag	62.1	61.5	63.5	64.2	129.5	130.1	129.2	129.4
		Nacht	58.7	58.7	59.3	59.3	132.5	132.5	132.4	132.4
	RT120	Tag	63.6	62.6	64.7	64.3	129.6	129.8	129.0	129.2
		Nacht	58.0	58.0	59.3	59.3	132.7	132.7	132.2	132.2
LMW	DE120	Tag	63.4	62.5	65.0	65.0	125.9	126.2	125.7	125.7
		Nacht	61.8	61.8	62.4	62.4	126.4	126.4	126.3	126.3
	RT120	Tag	68.8	67.8	69.8	69.4	125.0	125.2	124.8	124.9
		Nacht	66.9	66.9	67.8	67.8	125.8	125.8	125.5	125.5
SMW	DE120	Tag	98.1	98.2	98.5	98.6	98.2	97.0	95.6	94.5
		Nacht	97.1	97.1	97.5	97.5	97.8	97.8	96.3	96.3
	RT120	Tag	98.1	98.1	98.4	98.3	99.0	98.1	97.8	96.4
		Nacht	96.5	96.5	96.7	96.7	100.4	100.4	100.1	100.1

10.2 Schichtauswertungen

Schicht DE030

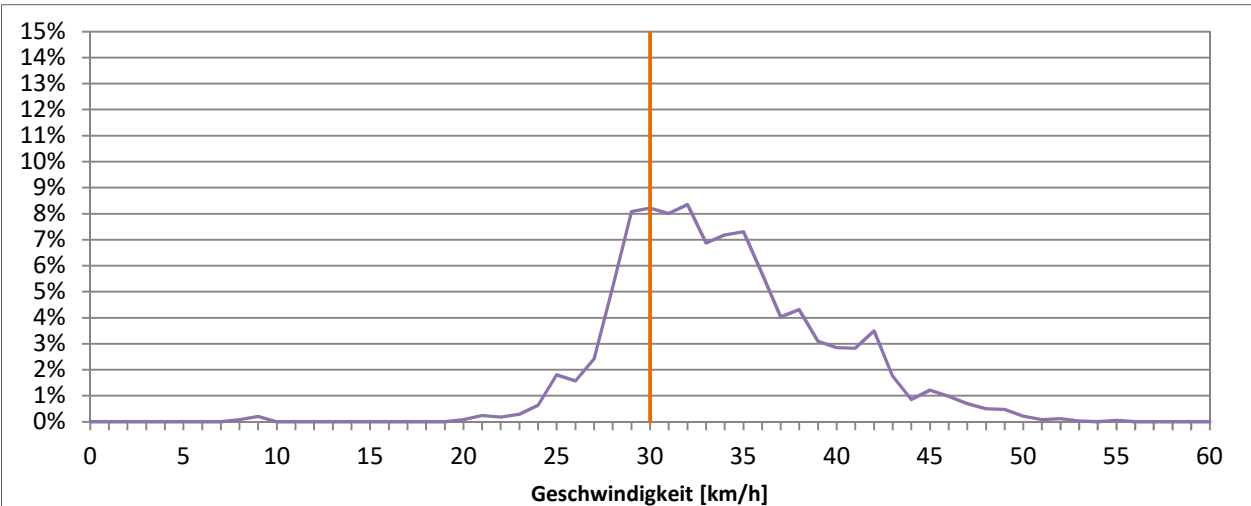
Auswertung Fahrzeugklasse Motorrad (MR)

Anzahl Messstellen 30
Berichtsjahr 2018

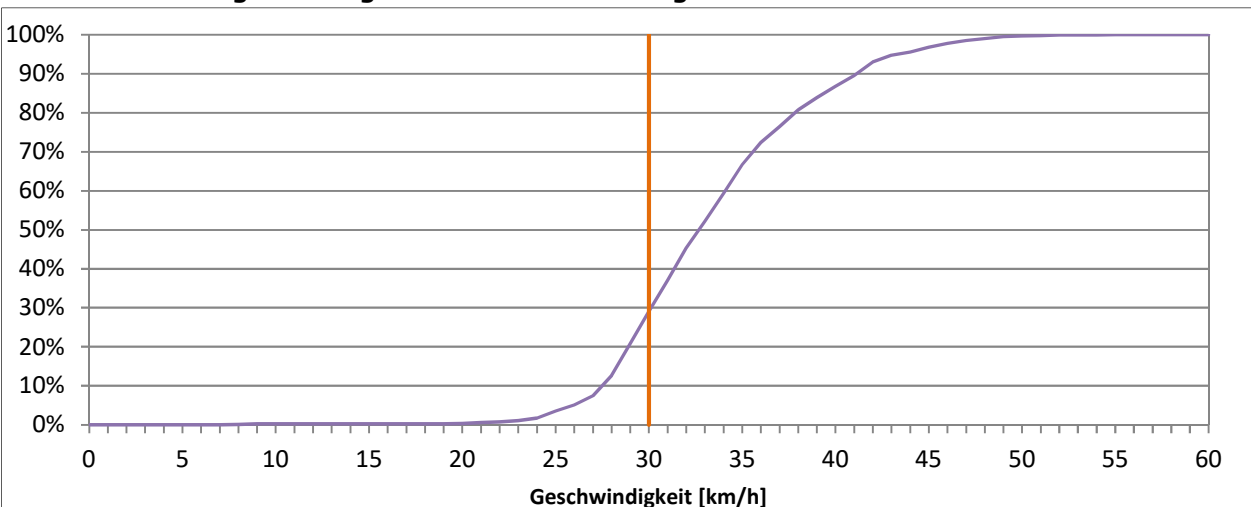
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	-	-	-	34
v50	[km/h]	-	-	-	33
v85	[km/h]	-	-	-	39
vmax	[km/h]	-	-	-	46
vø	[km/h]	-	-	-	34
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	-	-	-	10
	[%]	-	-	-	29

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

— Alle — signalisierte Geschwindigkeit

Schicht DE030

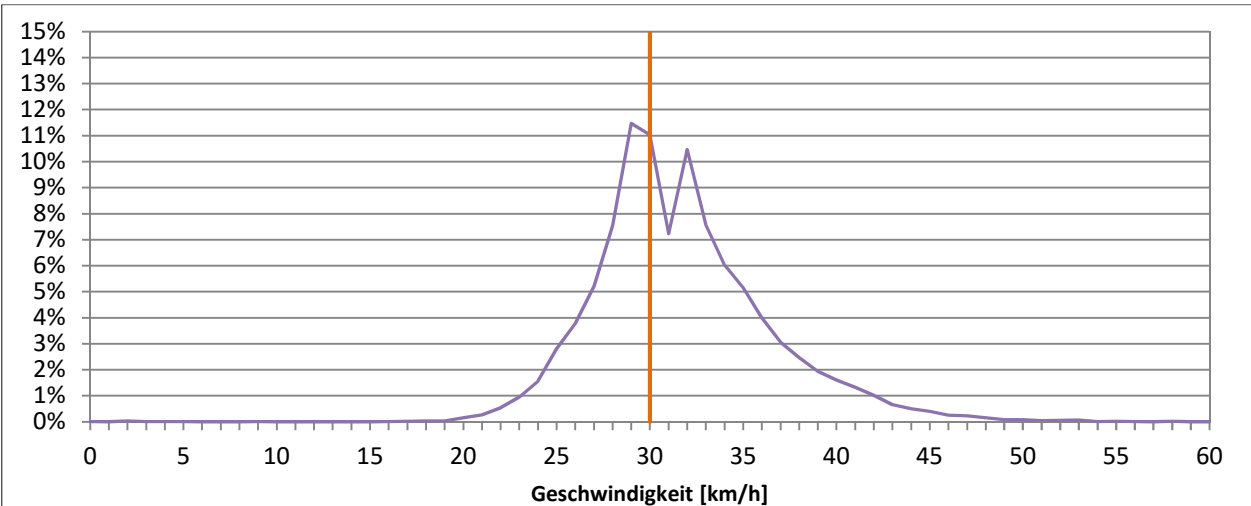
Auswertung Fahrzeugklasse leichte Motorwagen (LMW)

Anzahl Messstellen 30
Berichtsjahr 2018

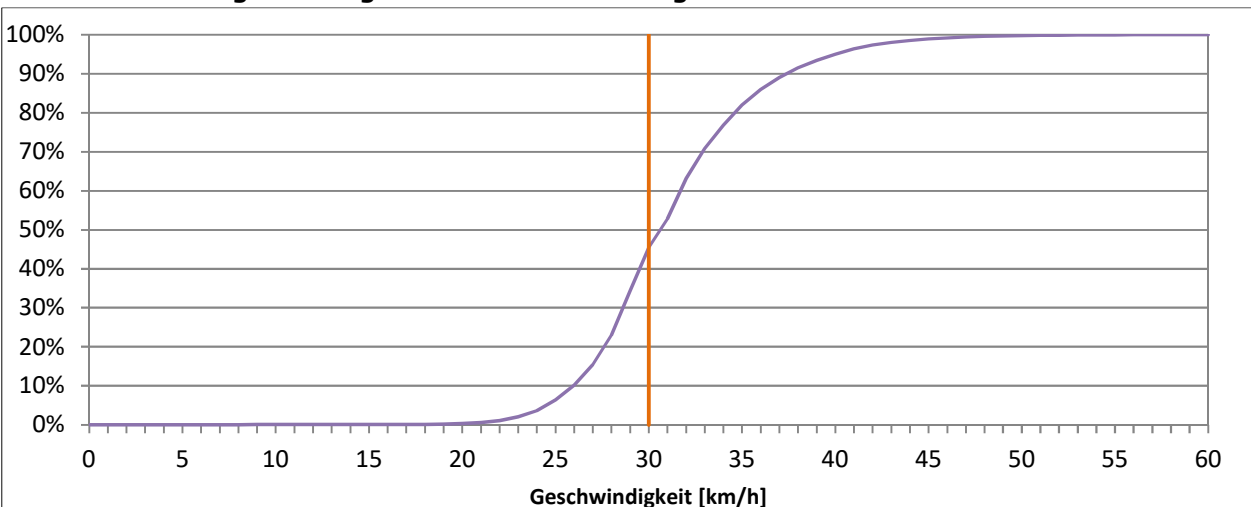
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	-	-	-	743
v50	[km/h]	-	-	-	31
v85	[km/h]	-	-	-	36
vmax	[km/h]	-	-	-	53
vø	[km/h]	-	-	-	32
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	-	-	-	342
	[%]	-	-	-	45

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

— Alle — signalisierte Geschwindigkeit

Schicht DE030

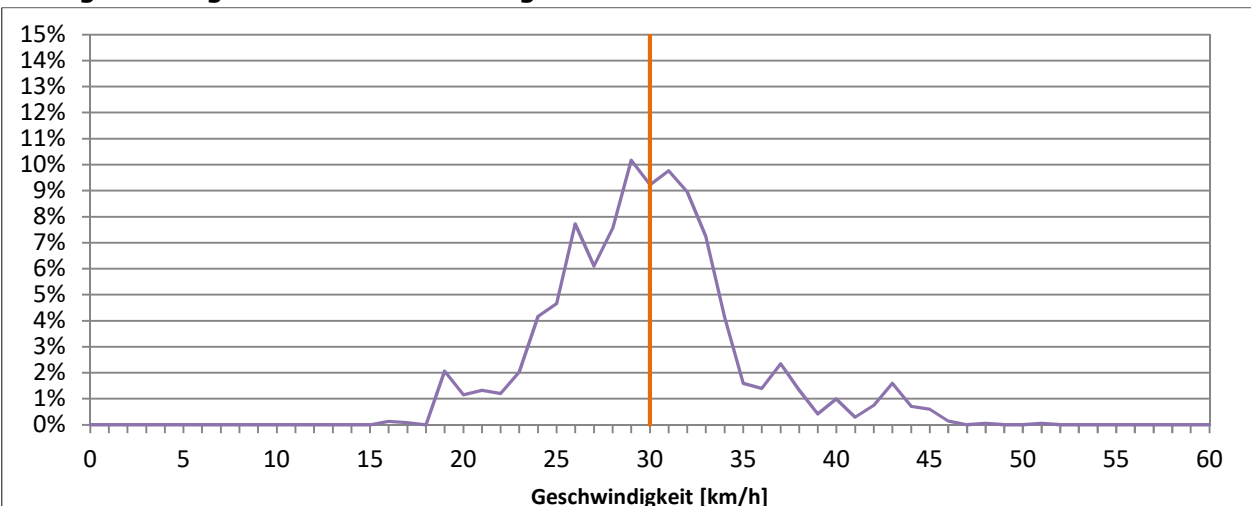
Auswertung Fahrzeugklasse schwere Motorwagen (SMW)

Anzahl Messstellen 30
Berichtsjahr 2018

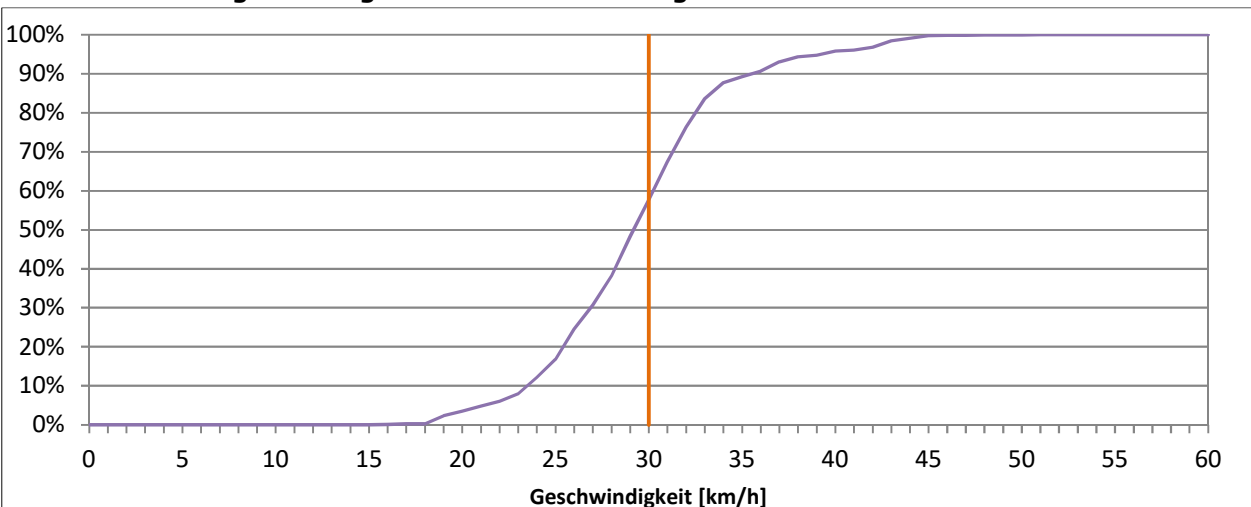
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	-	-	-	26
v50	[km/h]	-	-	-	29
v85	[km/h]	-	-	-	34
vmax	[km/h]	-	-	-	37
vø	[km/h]	-	-	-	30
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	-	-	-	14
	[%]	-	-	-	58

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

— Alle — signalisierte Geschwindigkeit

Schicht DE050

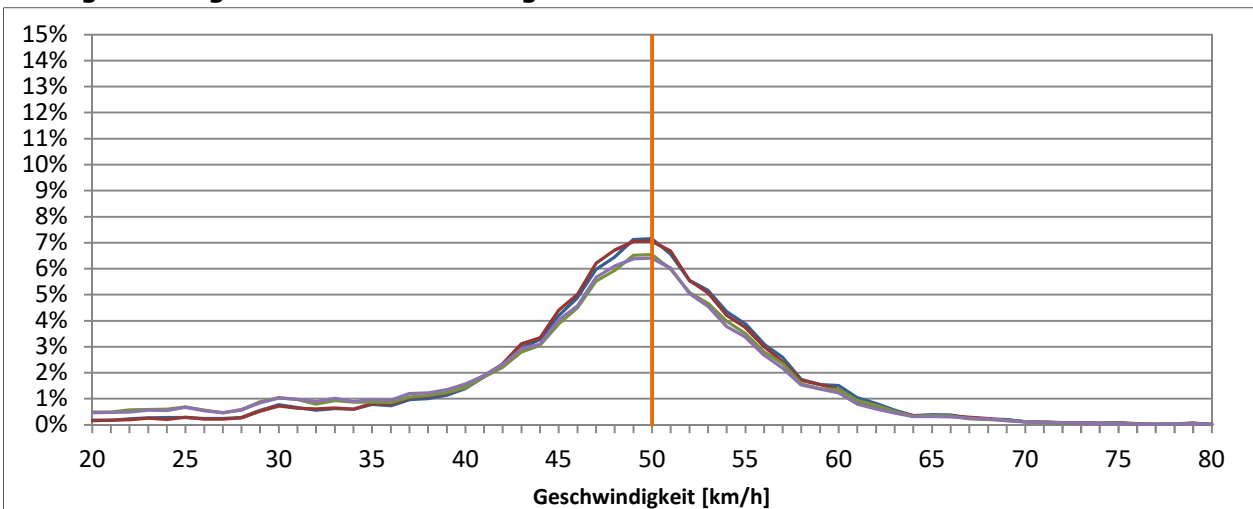
Auswertung Fahrzeugklasse Motorrad (MR)

Anzahl Messstellen 25
Berichtsjahr 2018

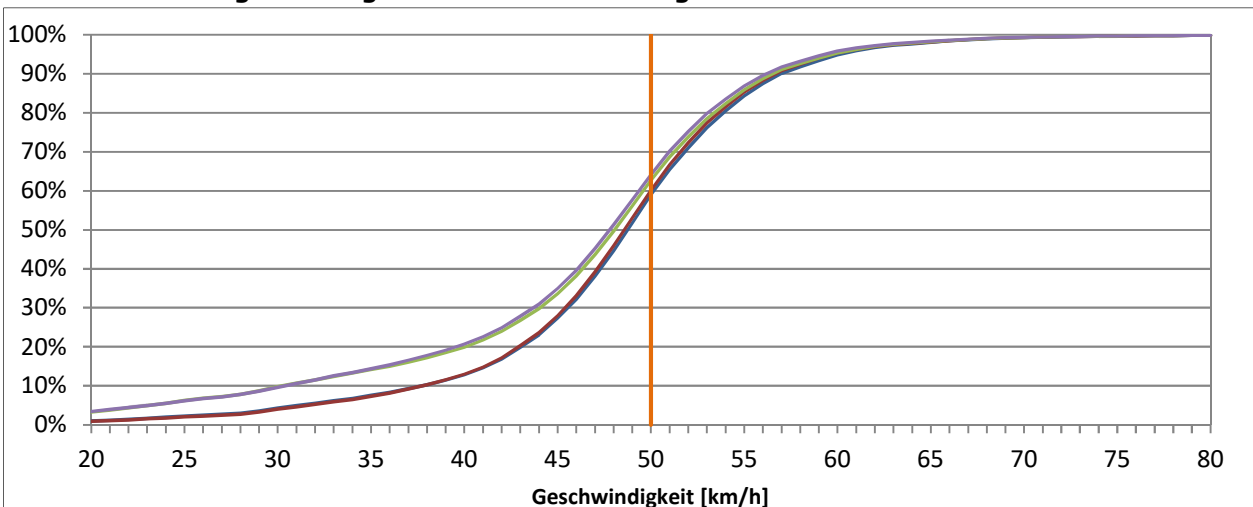
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	1'187	2'041	1'302	2'293
v50	[km/h]	49	49	48	48
v85	[km/h]	55	55	55	54
vmax	[km/h]	96	112	96	112
vø	[km/h]	49	48	47	46
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	738	1'295	852	1'543
	[%]	59	60	63	64

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht DE050

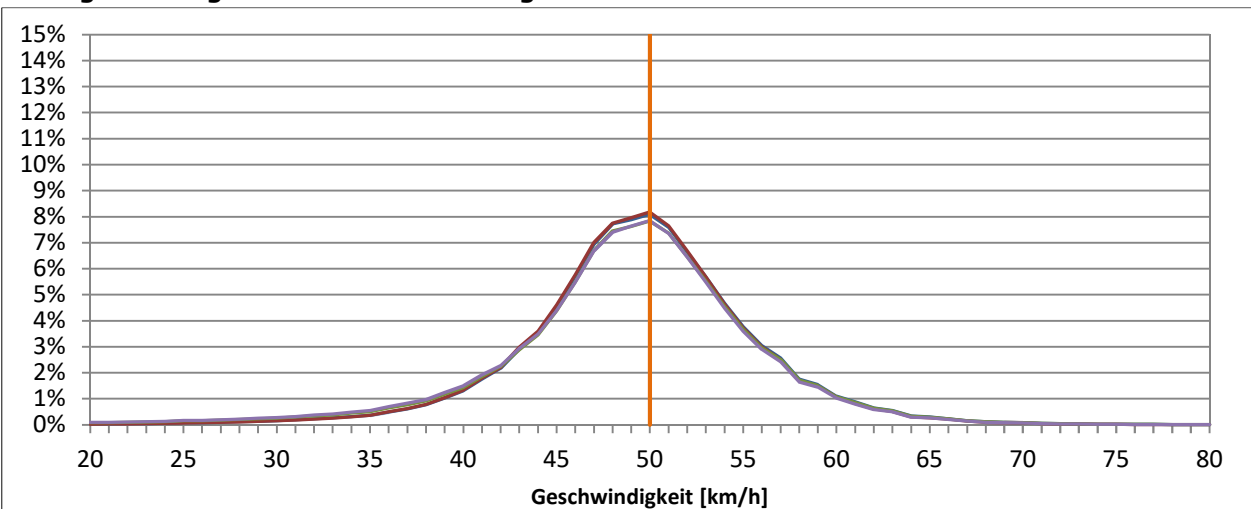
Auswertung Fahrzeugklasse leichte Motorwagen (LMW)

Anzahl Messstellen 25
Berichtsjahr 2018

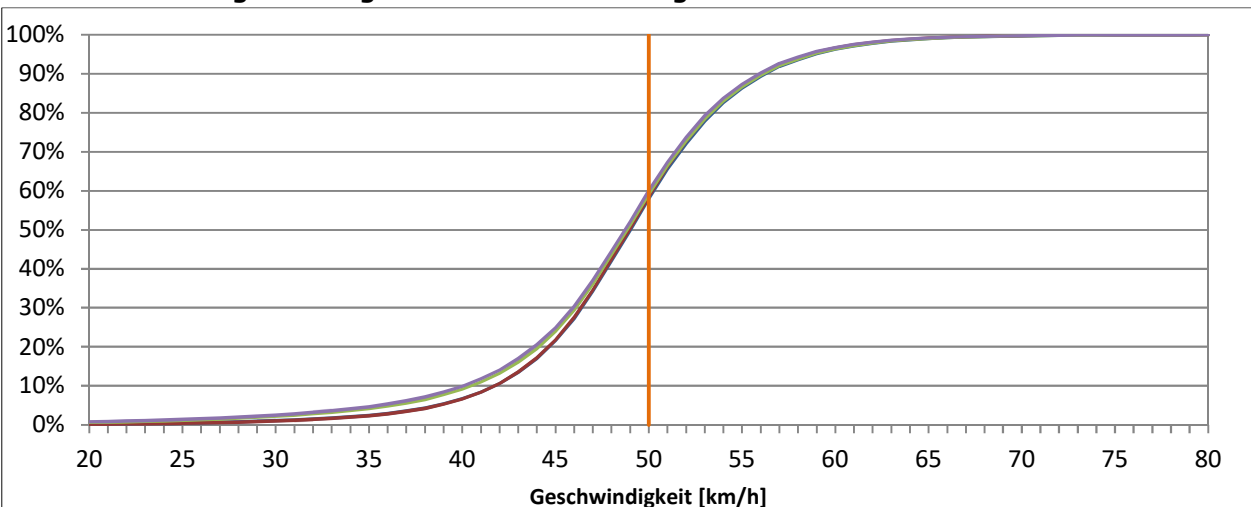
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	38'474	61'786	41'168	67'289
v50	[km/h]	49	49	49	49
v85	[km/h]	55	54	54	54
vmax	[km/h]	106	111	106	111
vø	[km/h]	49	49	49	49
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	23'218	37'338	25'879	42'753
	[%]	58	58	59	60

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht DE050

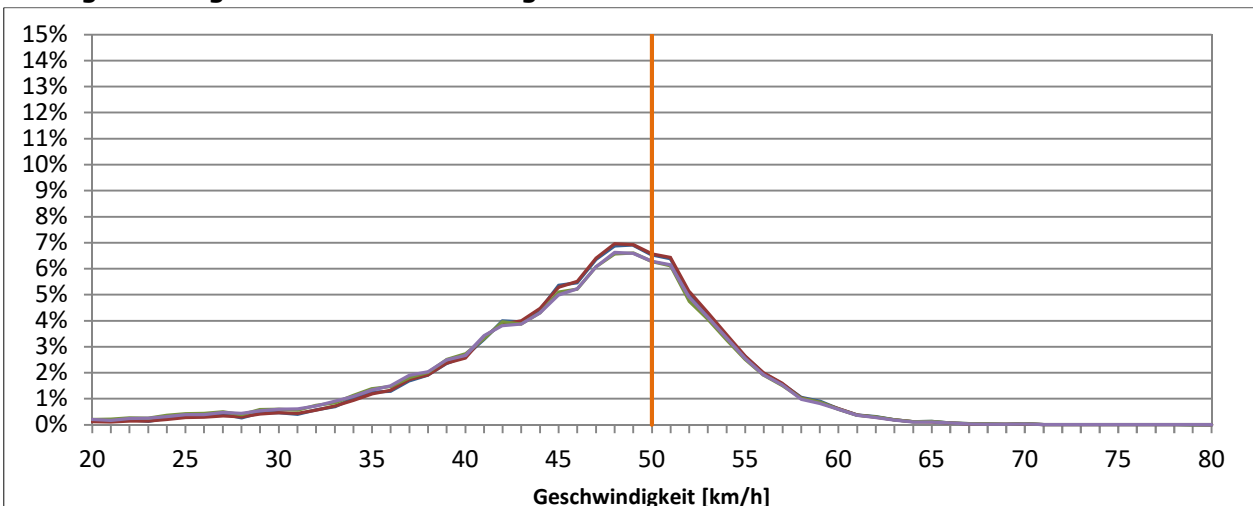
Auswertung Fahrzeugklasse schwere Motorwagen (SMW)

Anzahl Messstellen 25
Berichtsjahr 2018

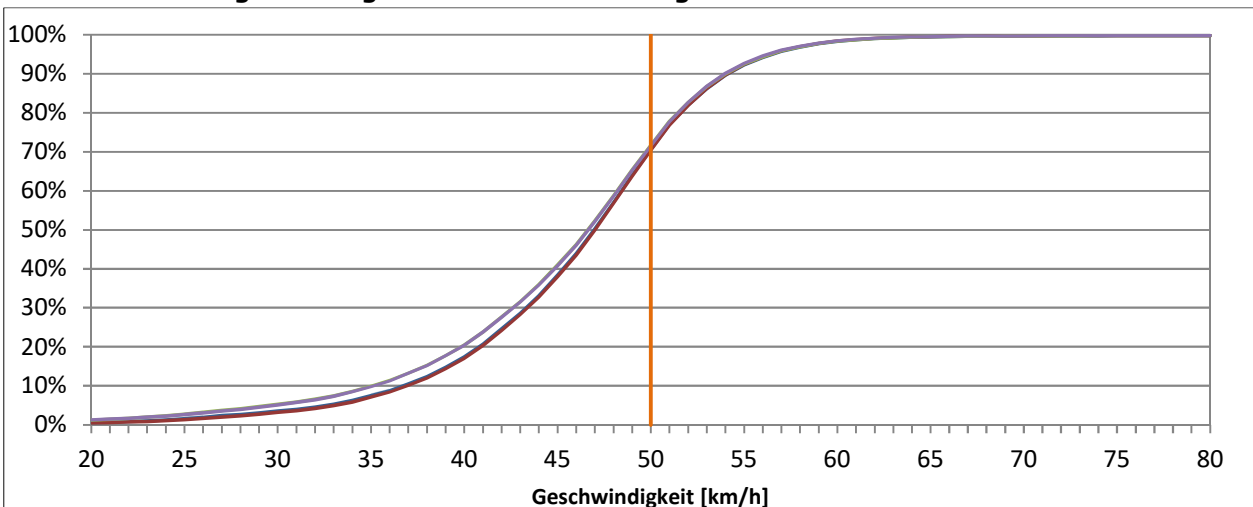
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	1'645	2'766	1'773	3'013
v50	[km/h]	47	47	47	47
v85	[km/h]	52	52	52	52
vmax	[km/h]	96	108	96	108
vø	[km/h]	47	47	46	46
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	1'169	1'956	1'295	2'200
	[%]	71	70	72	72

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht DE080

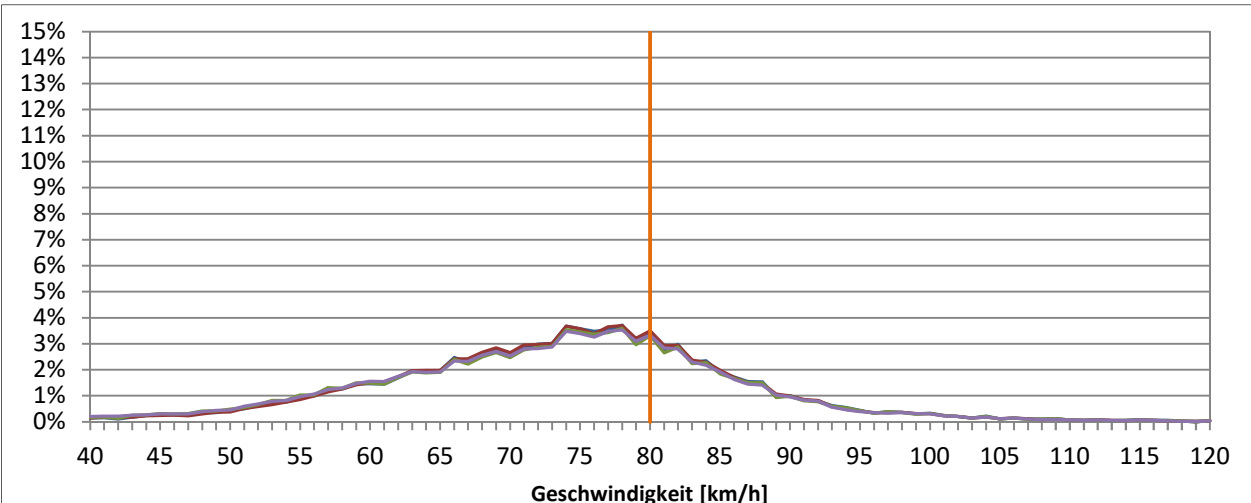
Auswertung Fahrzeugklasse Motorrad (MR)

Anzahl Messstellen 20
Berichtsjahr 2018

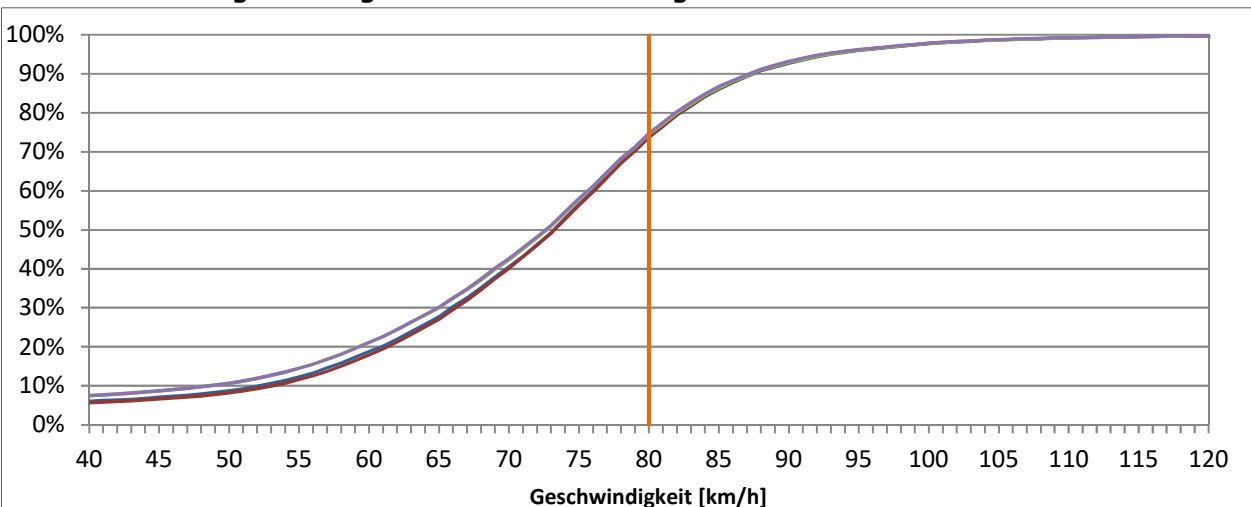
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	1'469	2'366	1'555	2'570
v50	[km/h]	71	72	71	71
v85	[km/h]	83	83	83	83
vmax	[km/h]	154	156	154	156
vø	[km/h]	71	72	70	70
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	1'120	1'816	1'205	2'018
	[%]	74	74	74	75

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht DE080

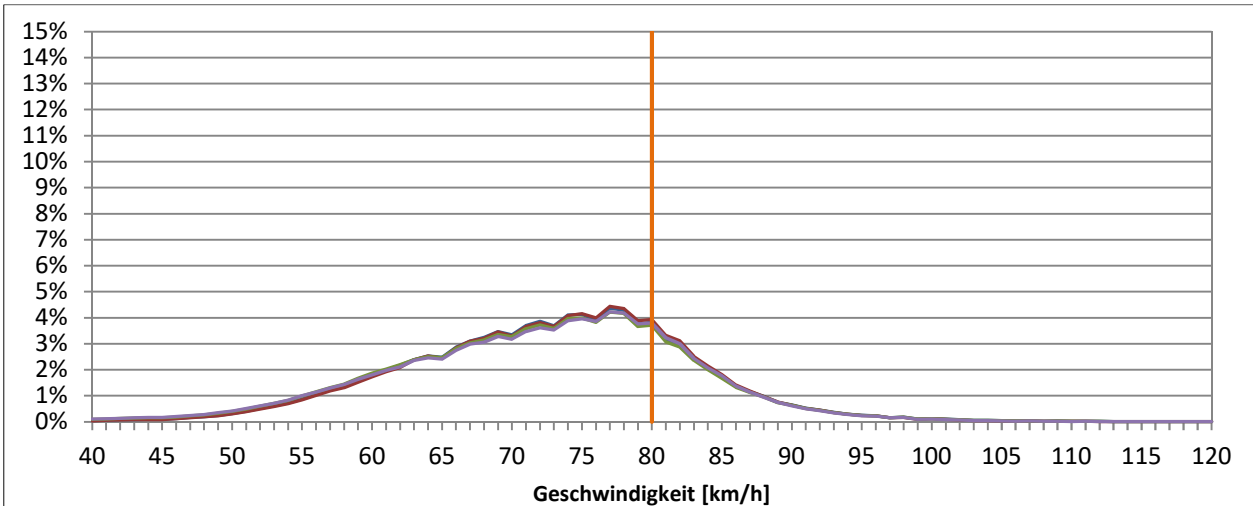
Auswertung Fahrzeugklasse leichte Motorwagen (LMW)

Anzahl Messstellen 20
Berichtsjahr 2018

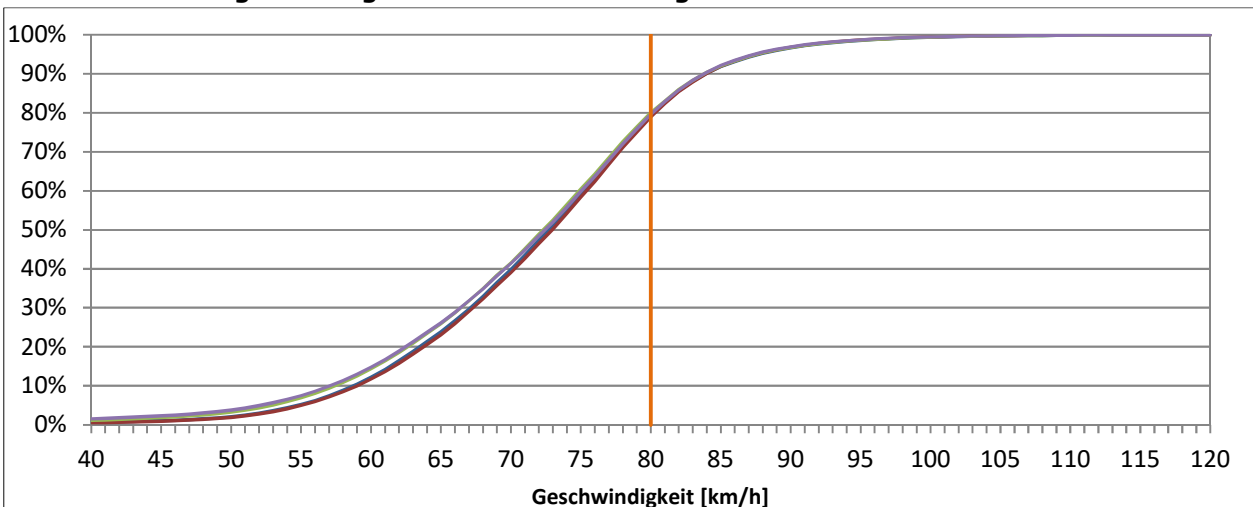
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	38'553	64'158	40'320	68'977
v50	[km/h]	73	73	72	72
v85	[km/h]	81	80	80	80
vmax	[km/h]	154	155	154	155
vø	[km/h]	72	73	72	72
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	32'103	53'260	33'868	58'071
	[%]	79	79	80	80

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht DE080

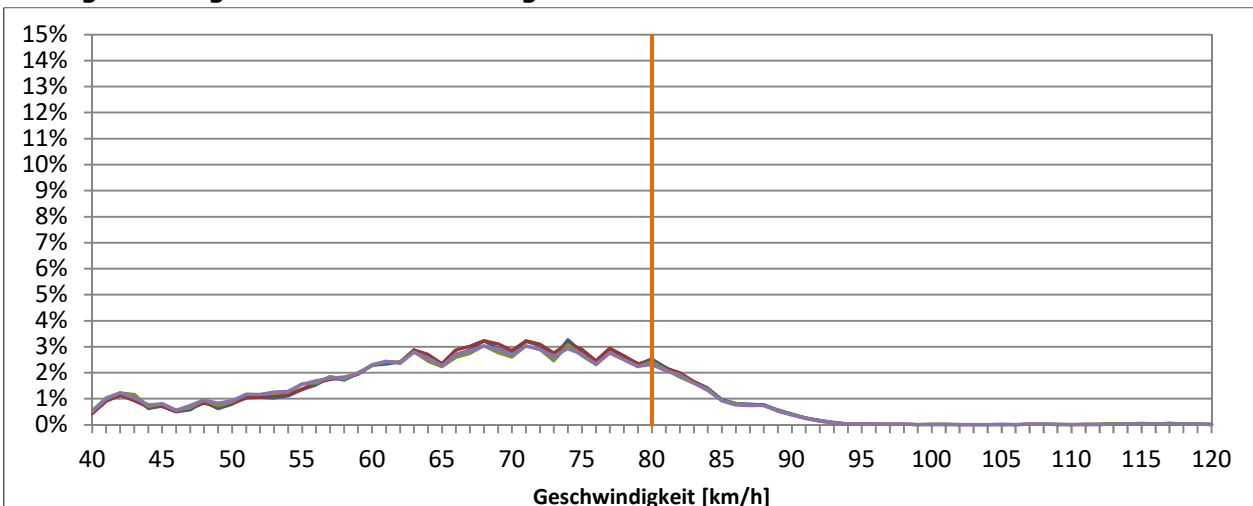
Auswertung Fahrzeugklasse schwere Motorwagen (SMW)

Anzahl Messstellen 20
Berichtsjahr 2018

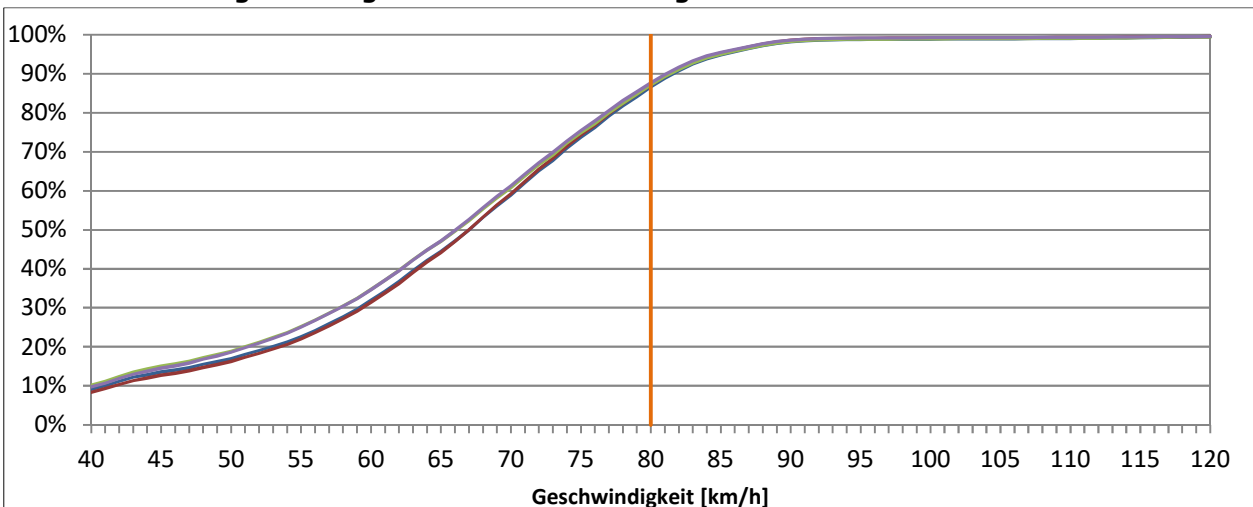
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	2'120	3'621	2'285	3'986
v50	[km/h]	66	66	65	65
v85	[km/h]	76	76	76	75
vmax	[km/h]	196	198	196	198
vø	[km/h]	66	66	65	65
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	1'833	3'148	1'998	3'513
	[%]	87	87	87	88

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht DE120

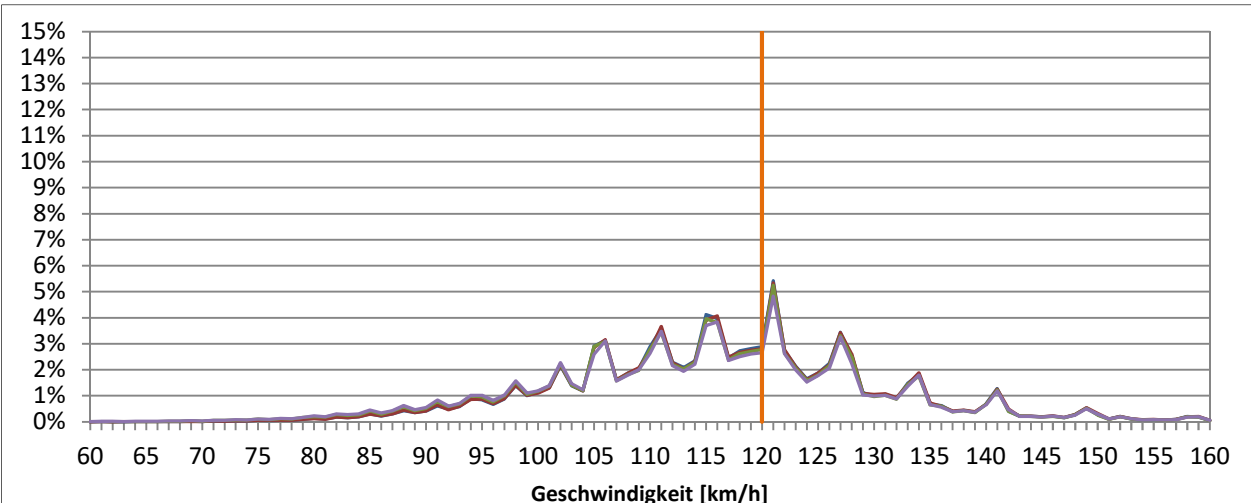
Auswertung Fahrzeugklasse Motorrad (MR)

Anzahl Messstellen 30
Berichtsjahr 2018

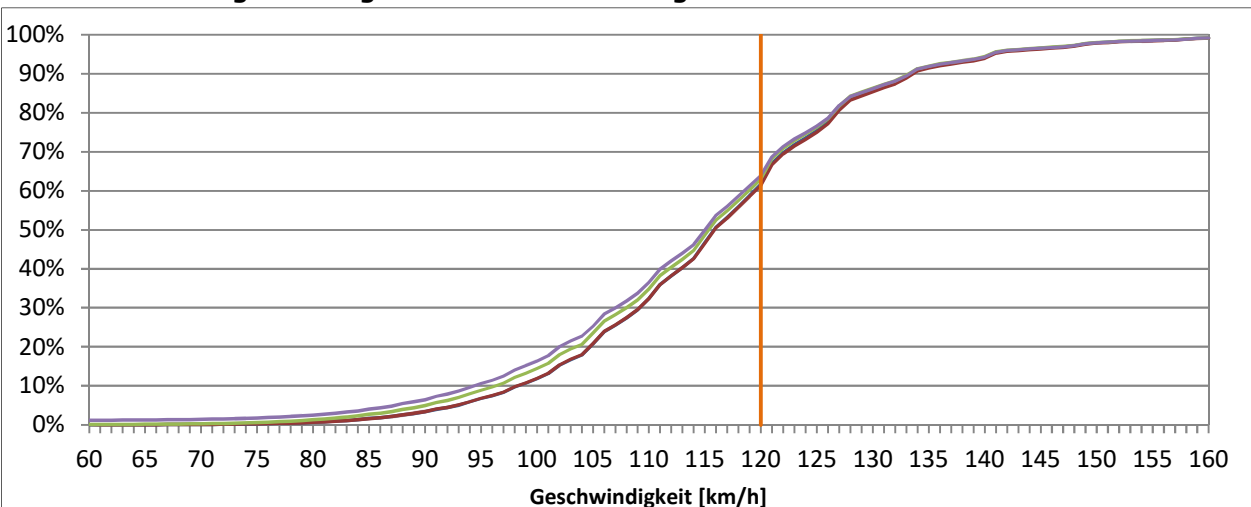
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	3'868	5'646	4'092	6'192
v50	[km/h]	116	117	116	115
v85	[km/h]	130	130	129	130
vmax	[km/h]	198	207	198	207
vø	[km/h]	117	117	116	115
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	2'420	3'493	2'629	3'995
	[%]	62	61	63	64

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht DE120

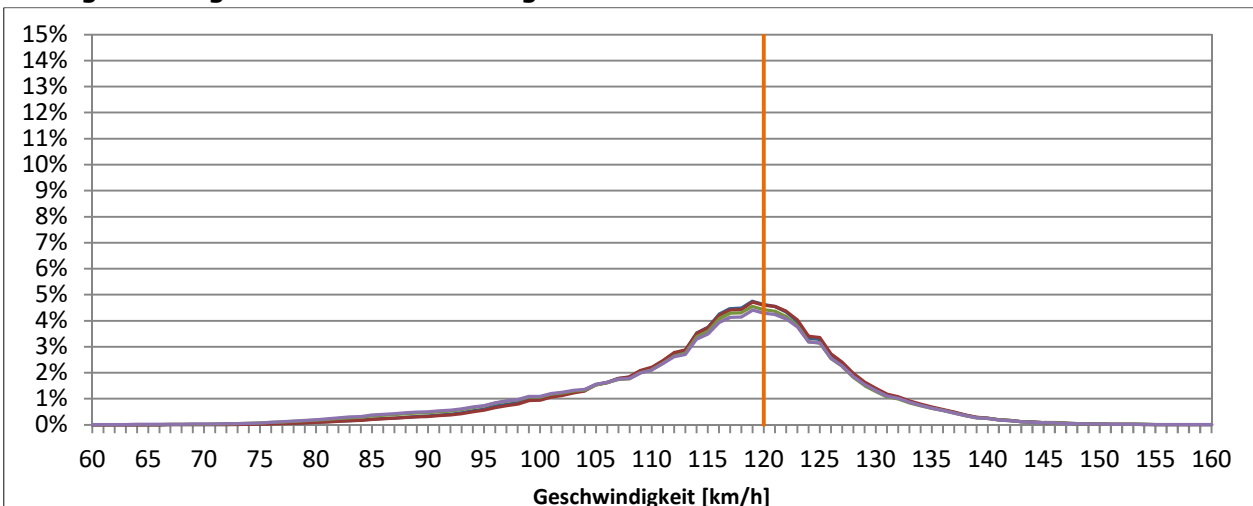
Auswertung Fahrzeugklasse leichte Motorwagen (LMW)

Anzahl Messstellen 30
Berichtsjahr 2018

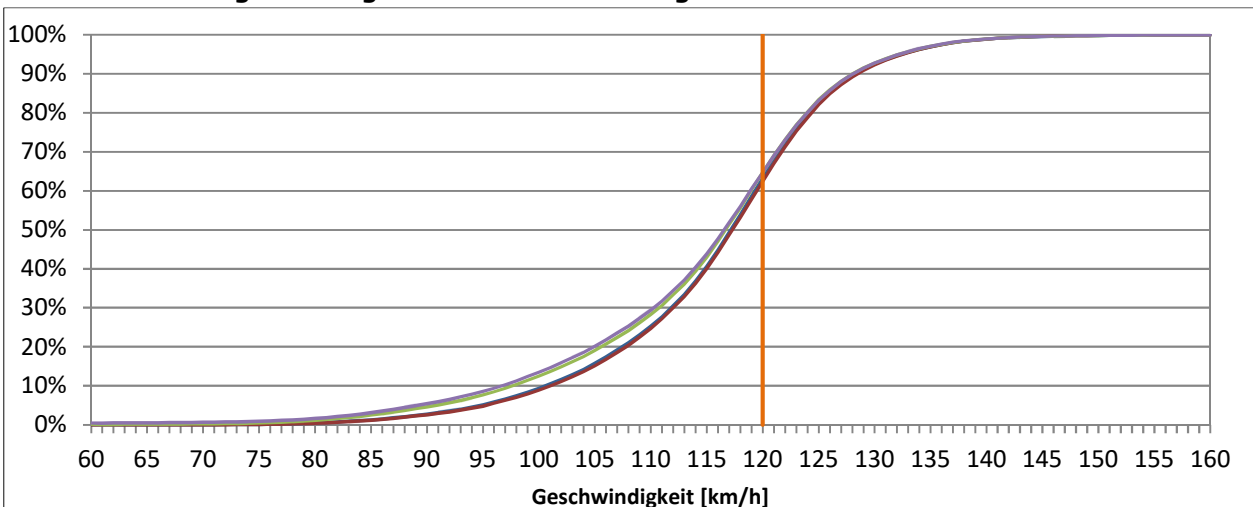
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	205'209	312'890	220'414	351'687
v50	[km/h]	117	118	117	116
v85	[km/h]	126	126	126	126
vmax	[km/h]	229	236	229	236
vø	[km/h]	116	117	115	115
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	130'183	195'457	144'768	232'662
	[%]	63	62	65	65

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht DE120

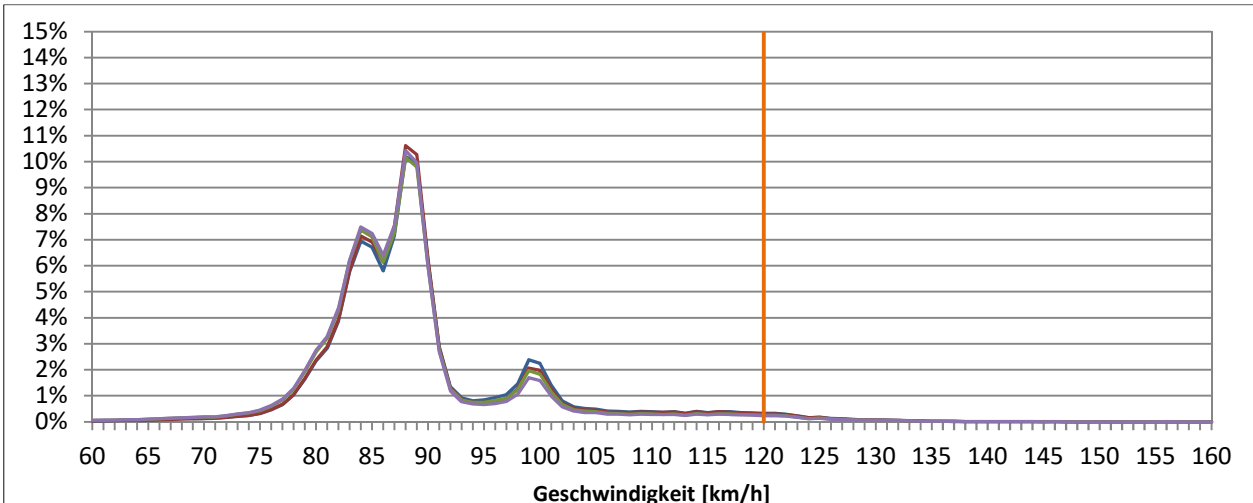
Auswertung Fahrzeugklasse schwere Motorwagen (SMW)

Anzahl Messstellen 30
Berichtsjahr 2018

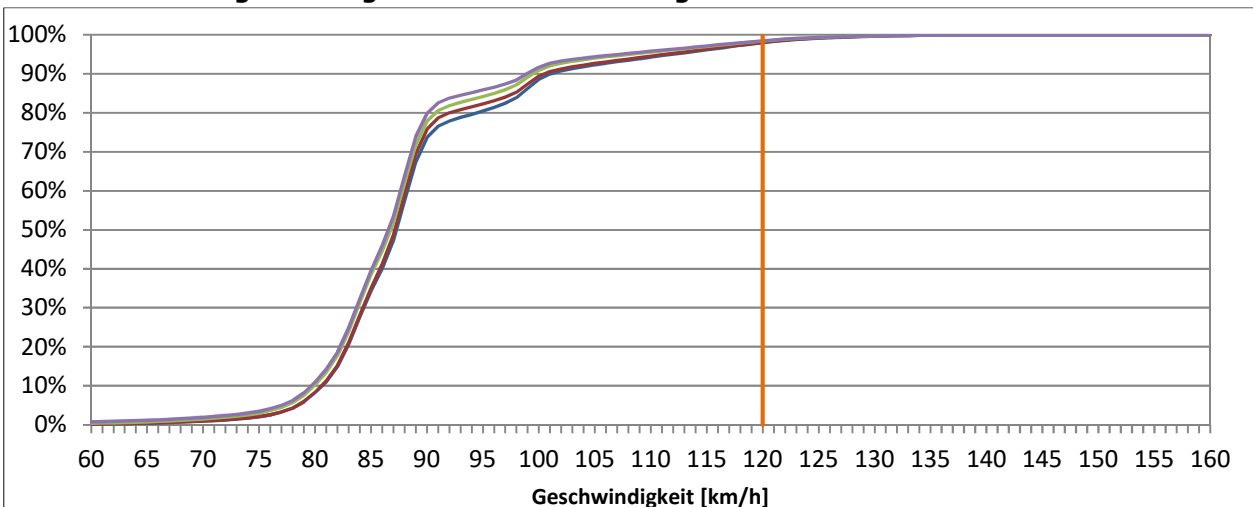
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	10'399	16'947	14'919	25'011
v50	[km/h]	88	88	87	87
v85	[km/h]	98	97	96	95
vmax	[km/h]	242	250	243	256
vø	[km/h]	90	89	89	88
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	10'179	16'612	14'694	24'664
	[%]	98	98	98	98

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht RT030

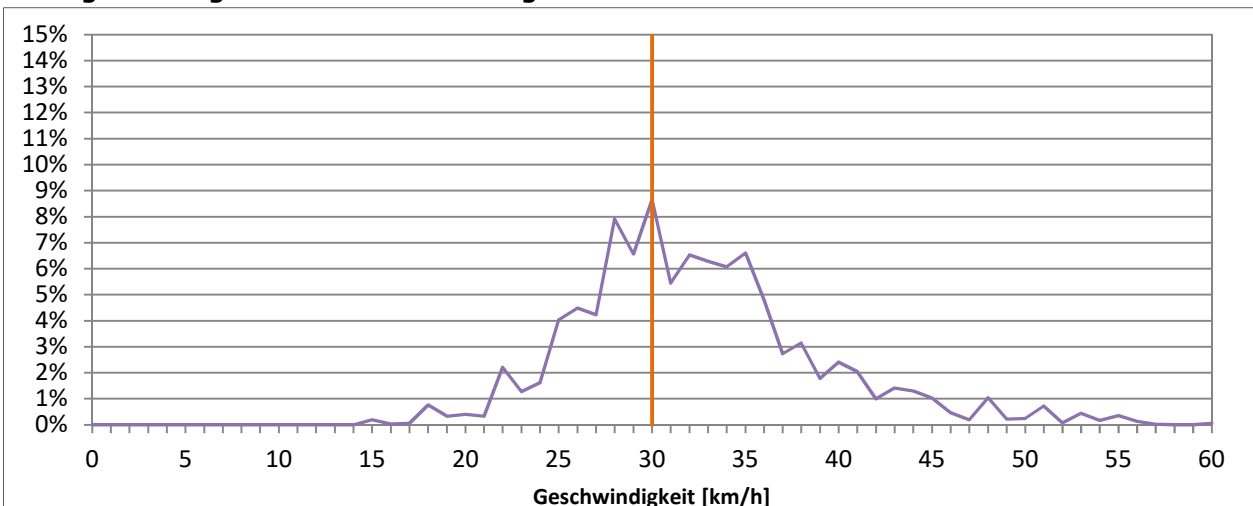
Auswertung Fahrzeugklasse Motorrad (MR)

Anzahl Messstellen 30
Berichtsjahr 2018

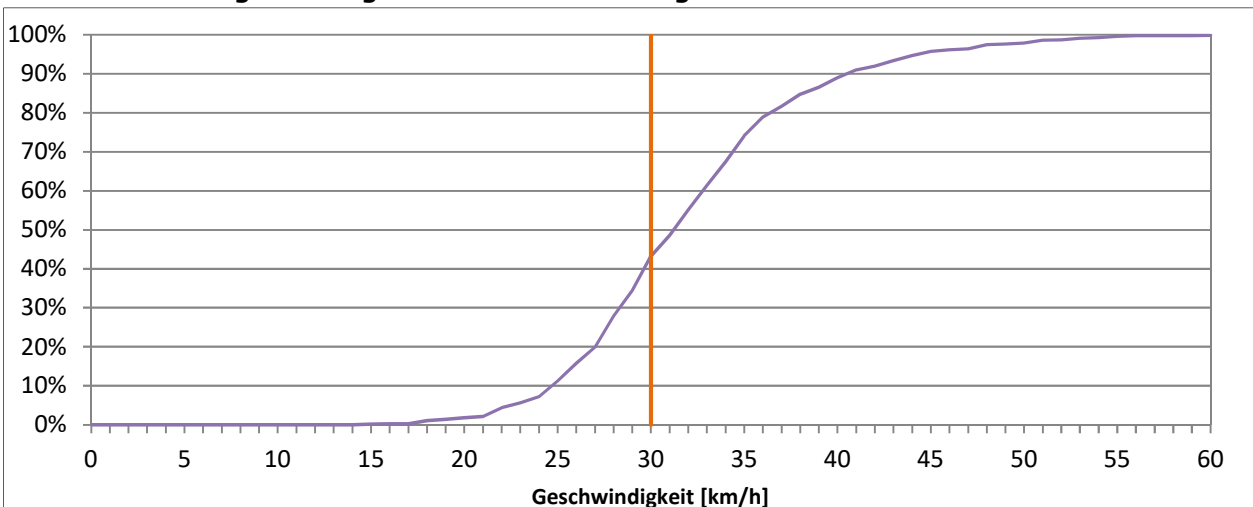
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	-	-	-	49
v50	[km/h]	-	-	-	32
v85	[km/h]	-	-	-	38
vmax	[km/h]	-	-	-	49
vø	[km/h]	-	-	-	33
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	-	-	-	22
	[%]	-	-	-	43

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

— Alle — signalisierte Geschwindigkeit

Schicht RT030

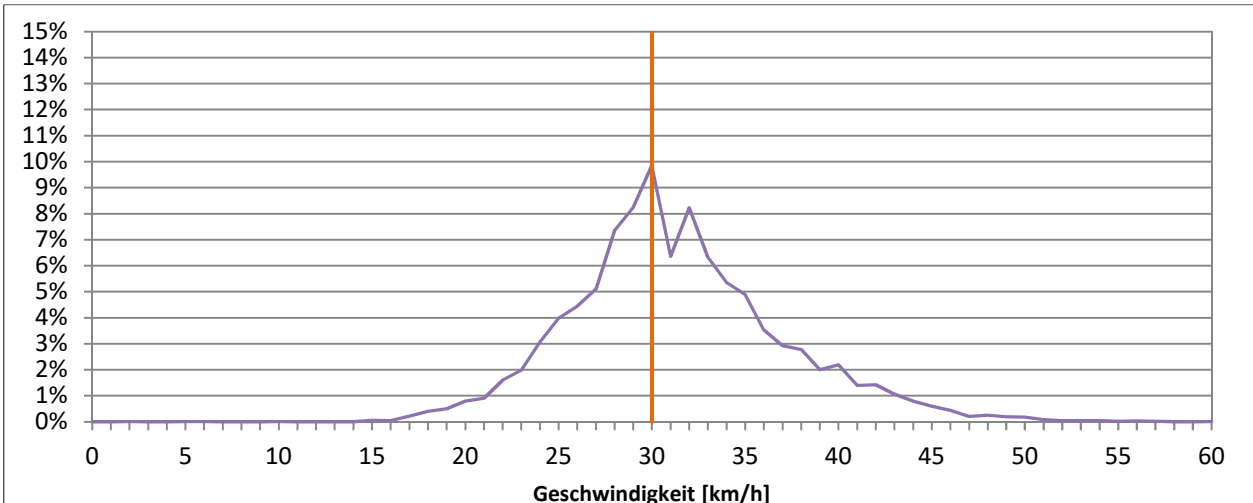
Auswertung Fahrzeugklasse leichte Motorwagen (LMW)

Anzahl Messstellen 30
Berichtsjahr 2018

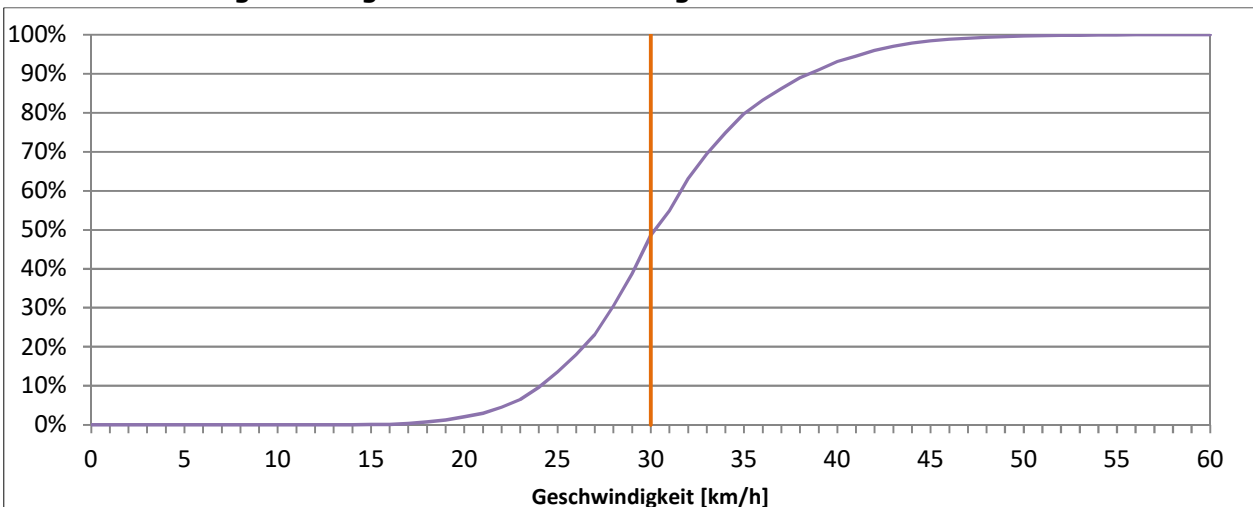
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	-	-	-	746
v50	[km/h]	-	-	-	31
v85	[km/h]	-	-	-	36
vmax	[km/h]	-	-	-	51
vø	[km/h]	-	-	-	31
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	-	-	-	357
	[%]	-	-	-	49

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

— Alle — signalisierte Geschwindigkeit

Schicht RT030

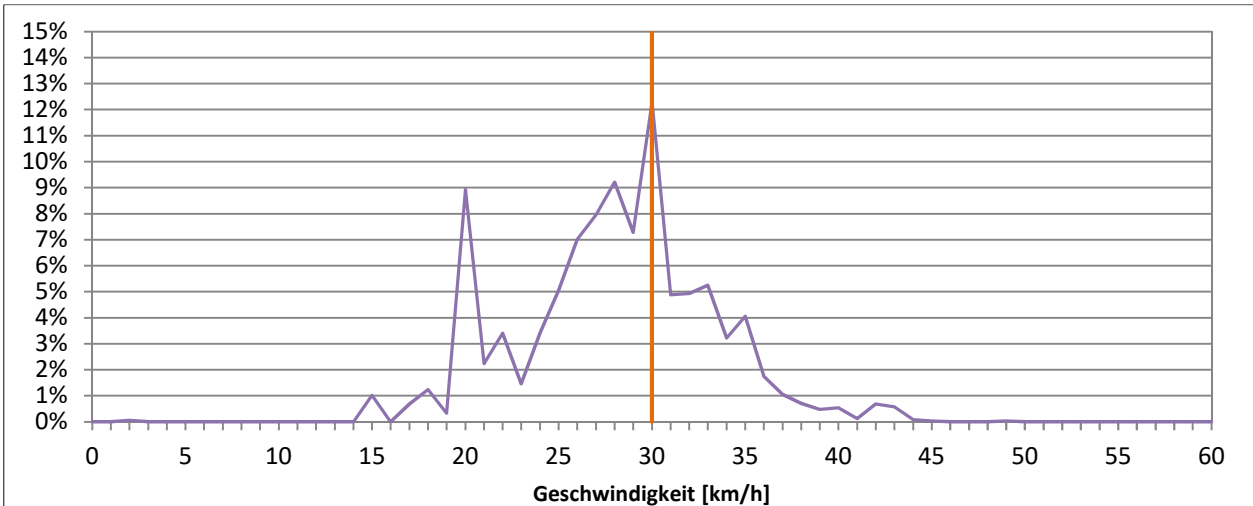
Auswertung Fahrzeugklasse schwere Motorwagen (SMW)

Anzahl Messstellen 29
Berichtsjahr 2018

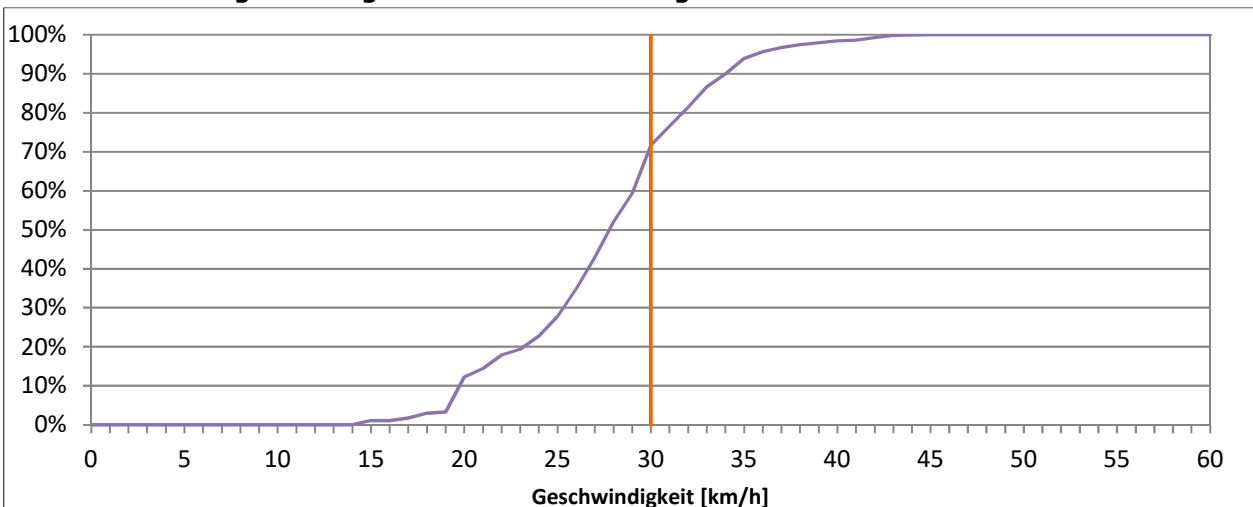
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	-	-	-	21
v50	[km/h]	-	-	-	28
v85	[km/h]	-	-	-	32
vmax	[km/h]	-	-	-	35
vø	[km/h]	-	-	-	28
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	-	-	-	13
	[%]	-	-	-	72

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

— Alle — signalisierte Geschwindigkeit

Schicht RT050

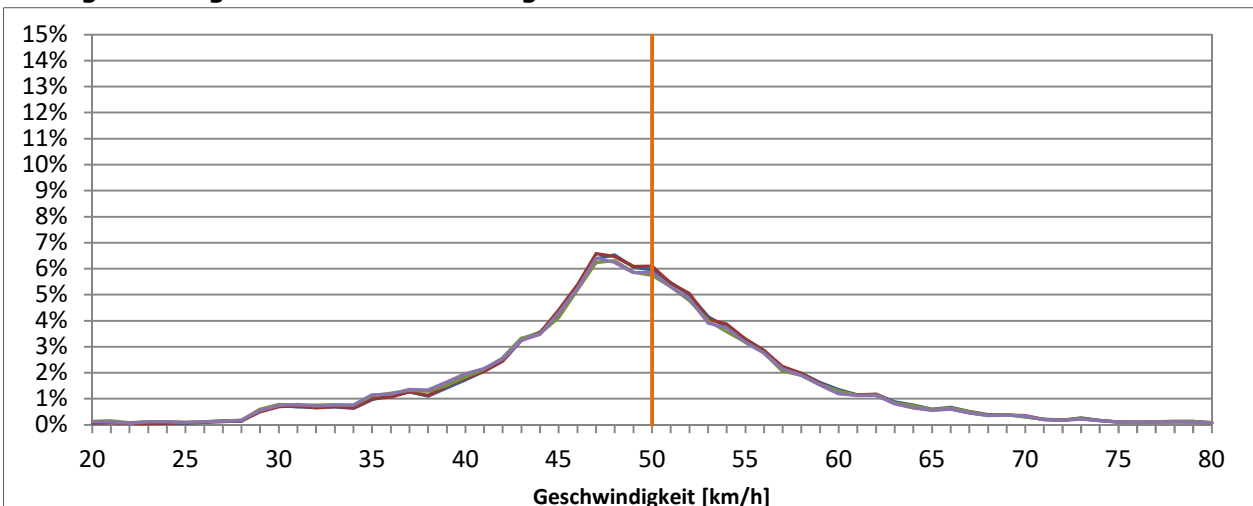
Auswertung Fahrzeugklasse Motorrad (MR)

Anzahl Messstellen 27
Berichtsjahr 2018

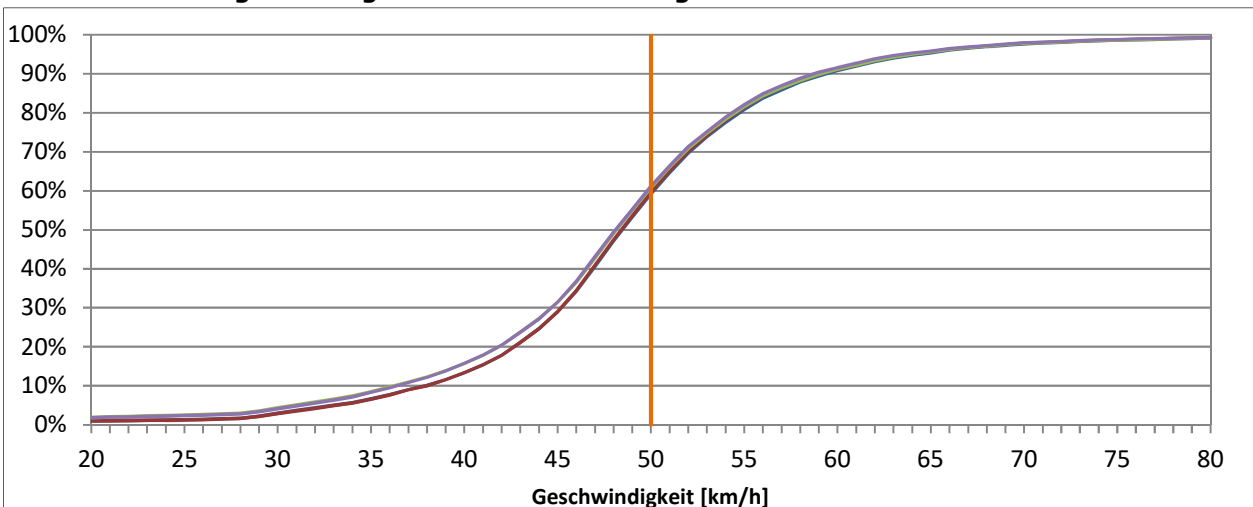
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	1'091	1'790	1'131	1'868
v50	[km/h]	49	49	49	49
v85	[km/h]	57	56	56	56
vmax	[km/h]	93	99	93	99
vø	[km/h]	49	49	49	48
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	647	1'082	687	1'157
	[%]	59	60	61	61

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht RT050

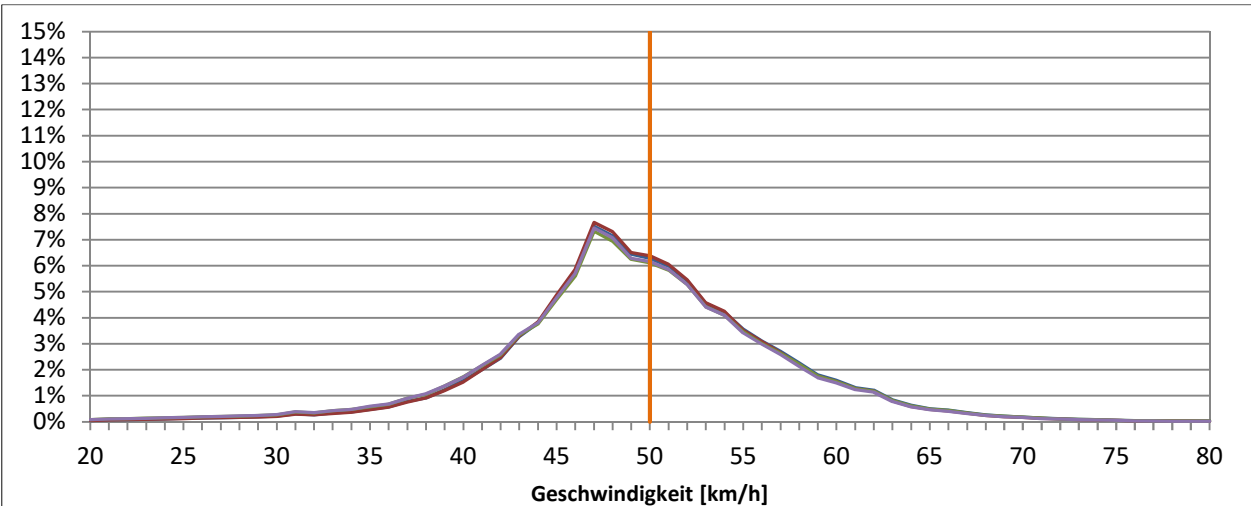
Auswertung Fahrzeugklasse leichte Motorwagen (LMW)

Anzahl Messstellen 27
Berichtsjahr 2018

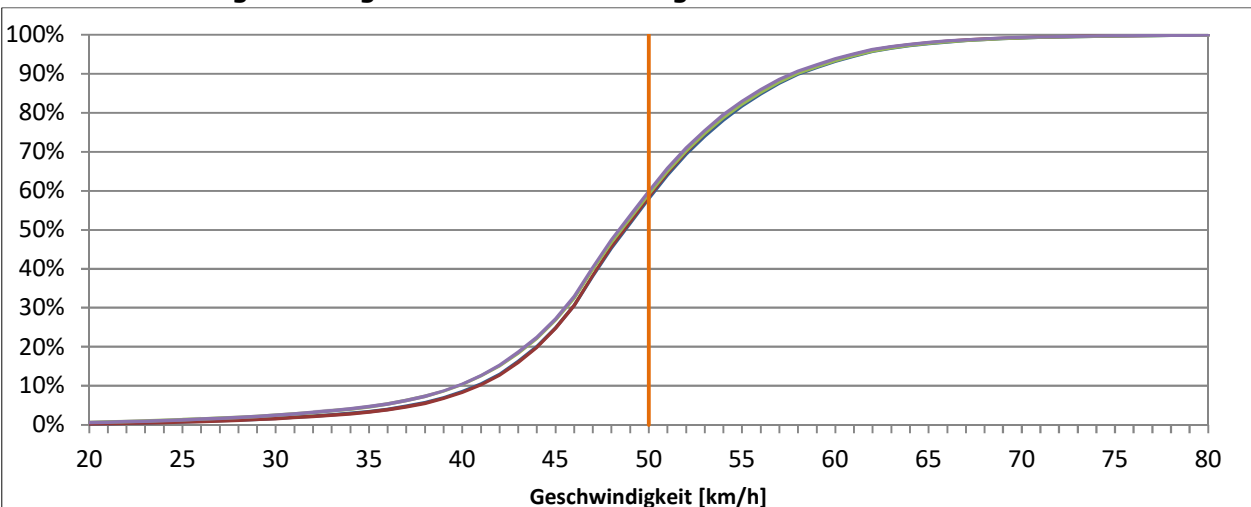
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	22'678	37'576	23'634	39'897
v50	[km/h]	49	49	49	49
v85	[km/h]	56	55	56	55
vmax	[km/h]	109	111	109	111
vø	[km/h]	50	49	49	49
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	13'282	22'336	14'210	24'569
	[%]	58	58	59	60

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht RT050

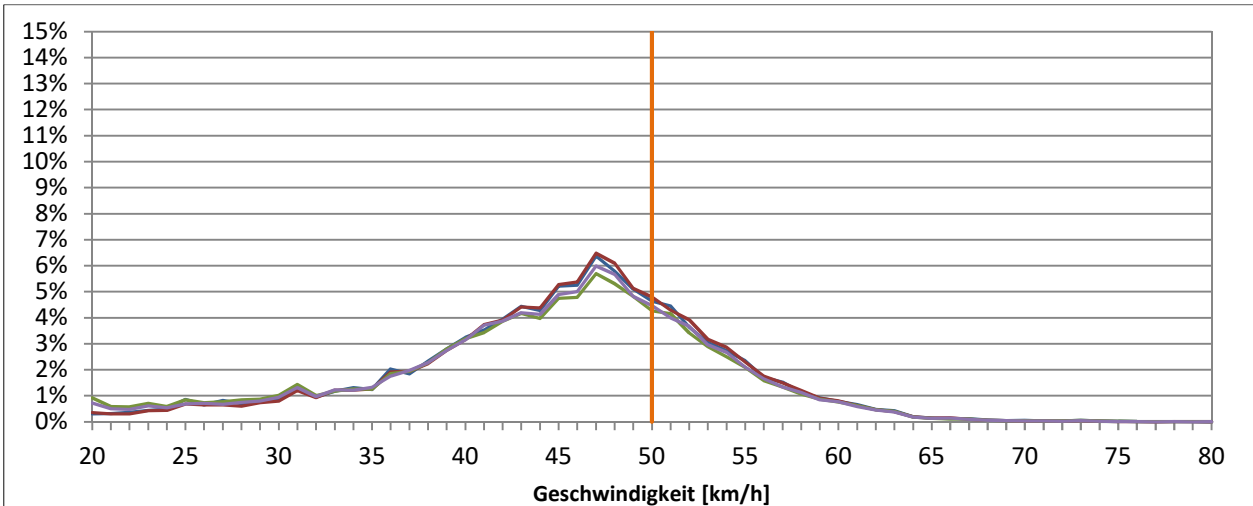
Auswertung Fahrzeugklasse schwere Motorwagen (SMW)

Anzahl Messstellen 27
Berichtsjahr 2018

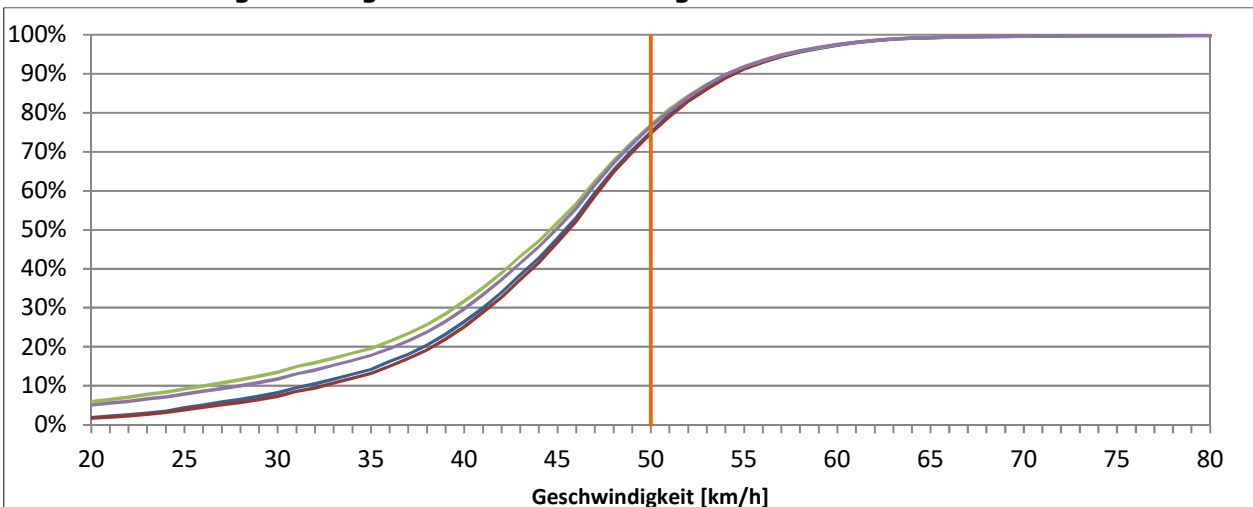
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	810	1'390	879	1'521
v50	[km/h]	46	46	44	45
v85	[km/h]	52	52	51	52
vmax	[km/h]	86	90	86	90
vø	[km/h]	45	45	43	44
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	582	991	649	1'120
	[%]	75	75	77	76

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht RT080

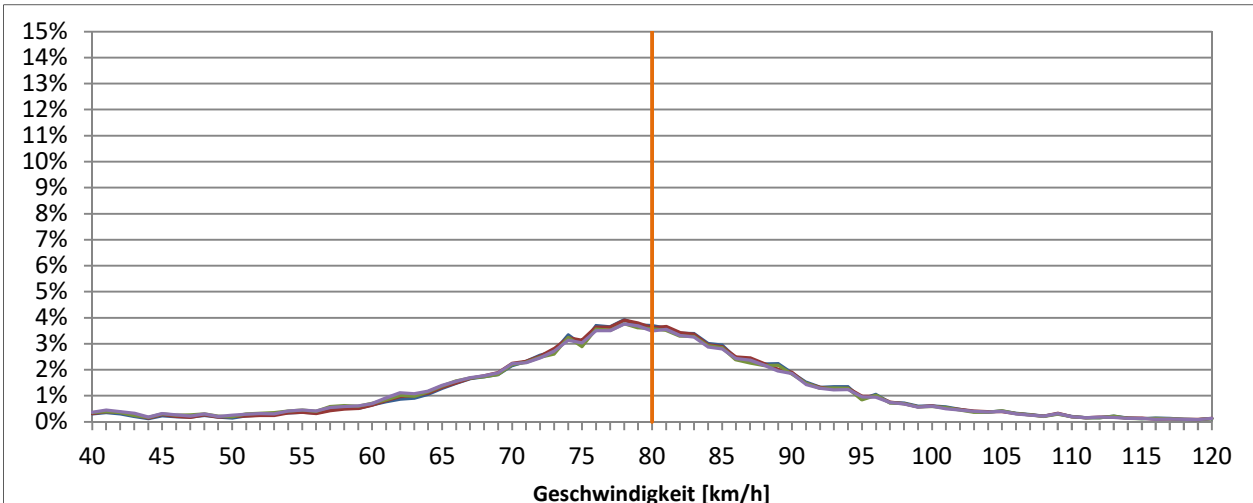
Auswertung Fahrzeugklasse Motorrad (MR)

Anzahl Messstellen 28
Berichtsjahr 2018

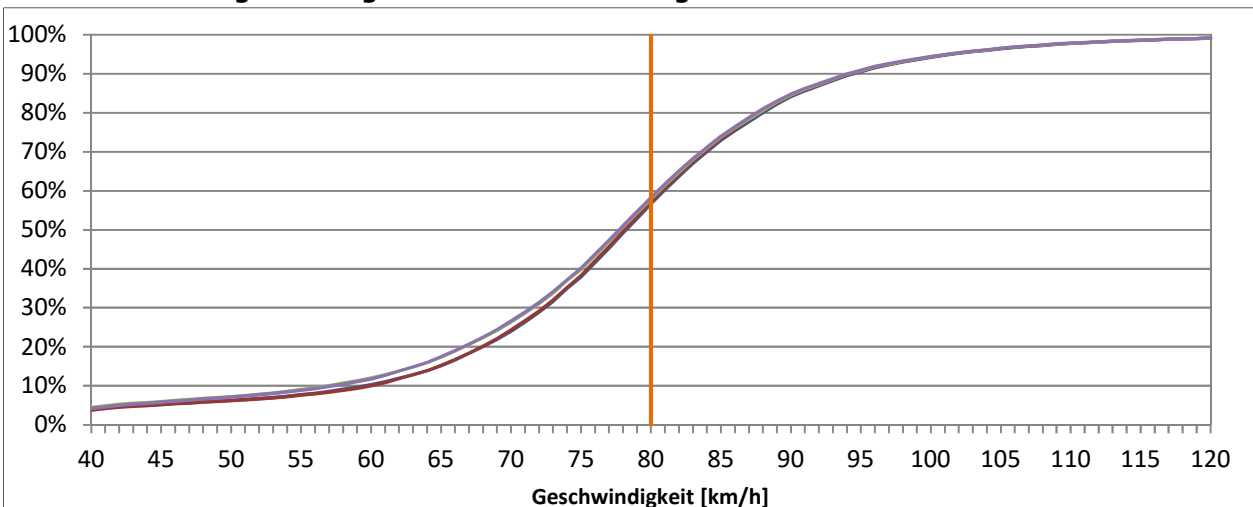
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	1'069	1'776	1'109	1'848
v50	[km/h]	79	78	78	78
v85	[km/h]	90	90	90	90
vmax	[km/h]	136	139	136	139
vø	[km/h]	78	78	77	77
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	626	1'063	664	1'133
	[%]	57	57	58	58

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht RT080

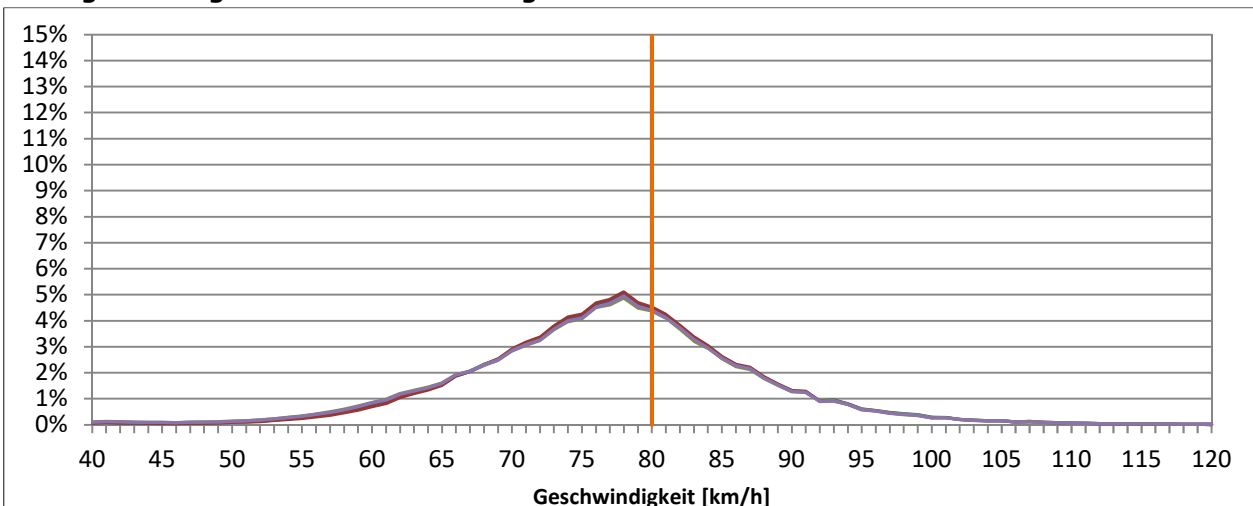
Auswertung Fahrzeugklasse leichte Motorwagen (LMW)

Anzahl Messstellen 28
Berichtsjahr 2018

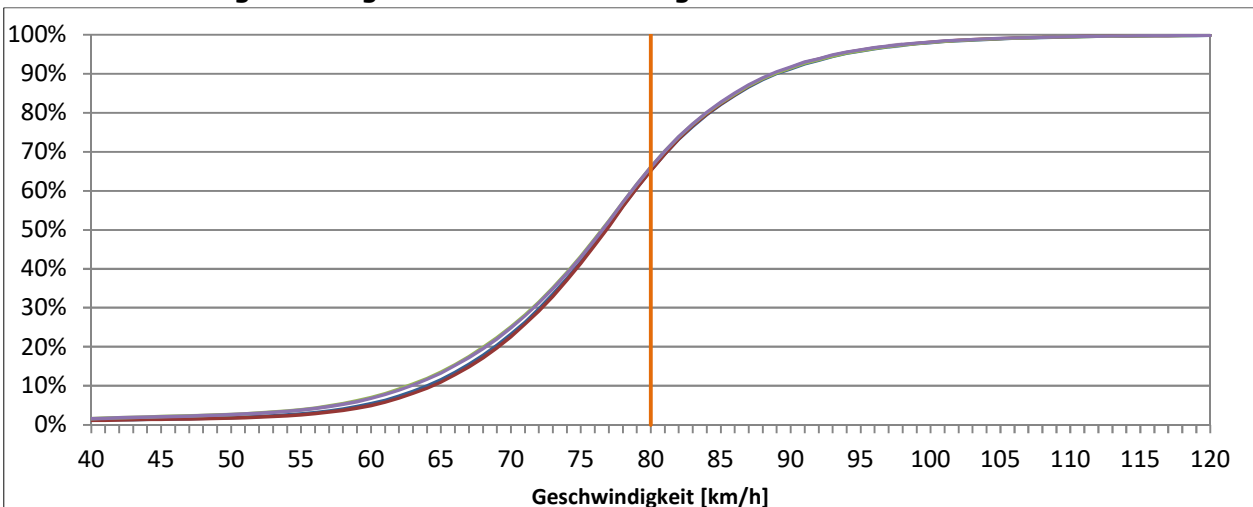
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	22'110	37'701	22'993	39'556
v50	[km/h]	77	77	77	77
v85	[km/h]	86	85	86	85
vmax	[km/h]	149	151	149	151
vø	[km/h]	77	77	76	76
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	15'283	26'207	16'152	28'033
	[%]	65	65	66	66

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht RT080

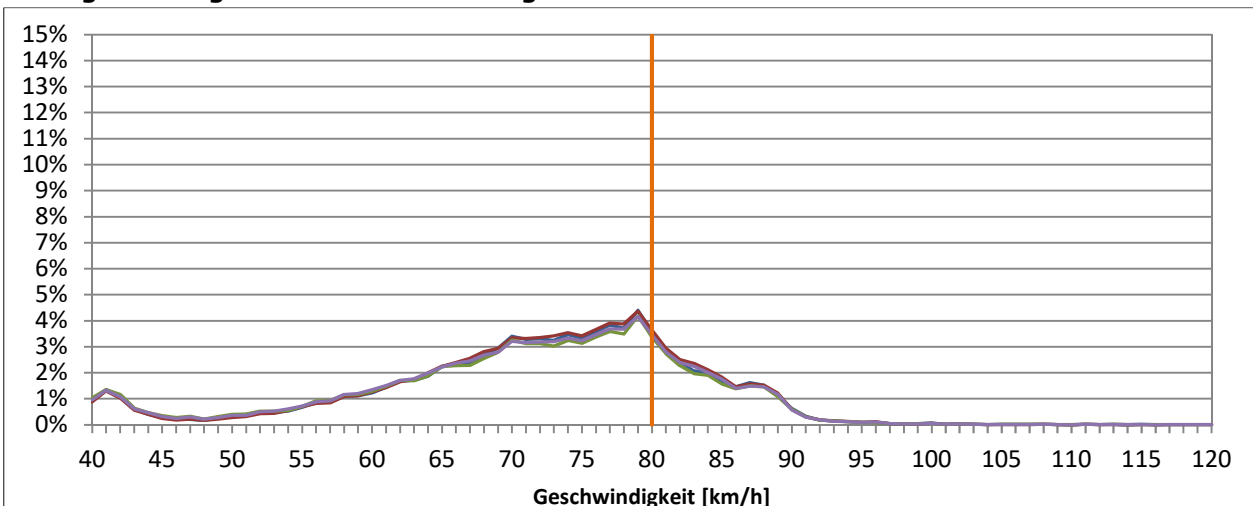
Auswertung Fahrzeugklasse schwere Motorwagen (SMW)

Anzahl Messstellen 28
Berichtsjahr 2018

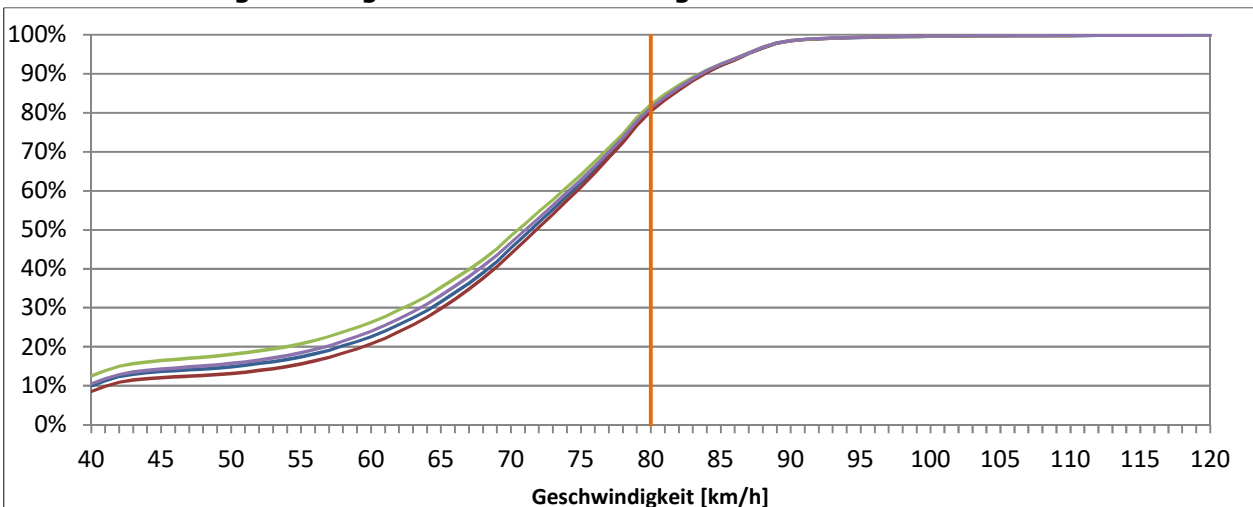
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	726	1'236	783	1'325
v50	[km/h]	71	71	69	70
v85	[km/h]	81	81	80	80
vmax	[km/h]	114	119	114	119
vø	[km/h]	68	69	66	67
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	578	980	635	1'068
	[%]	81	80	82	81

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht RT_120

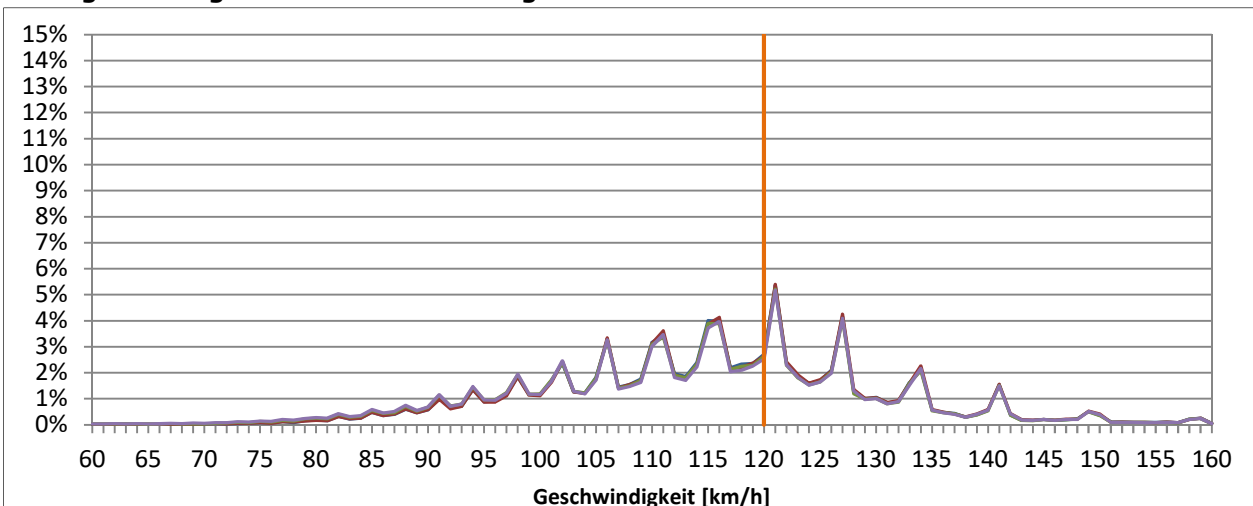
Auswertung Fahrzeugklasse Motorrad (MR)

Anzahl Messstellen 21
Berichtsjahr 2018

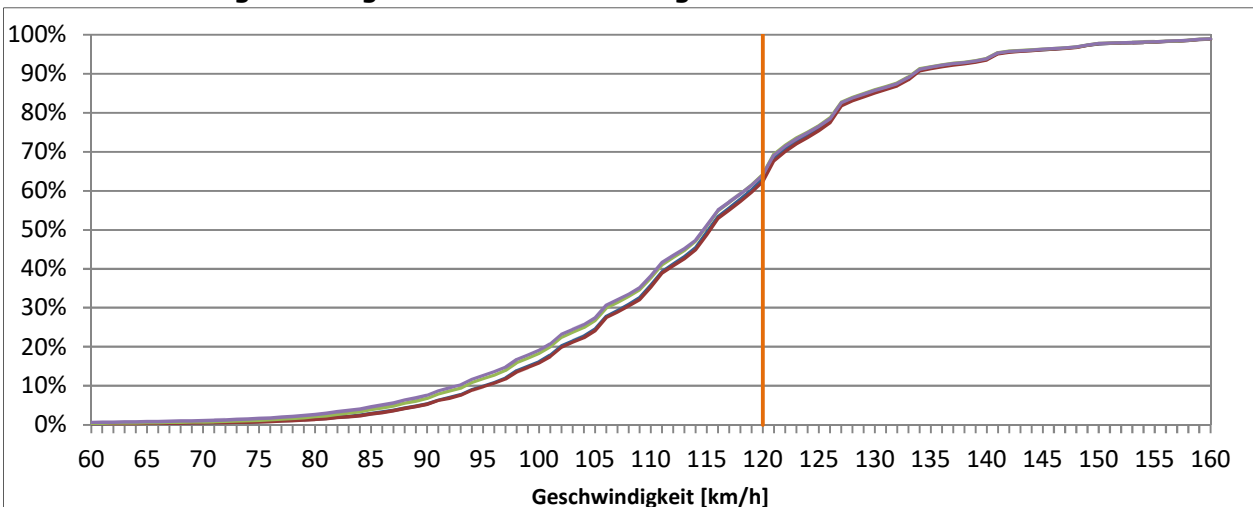
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	4'045	6'139	4'210	6'748
v50	[km/h]	115	116	115	115
v85	[km/h]	130	130	129	129
vmax	[km/h]	217	224	217	225
vø	[km/h]	116	116	115	114
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	2'608	3'876	2'766	4'455
	[%]	63	62	64	64

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht RT_120

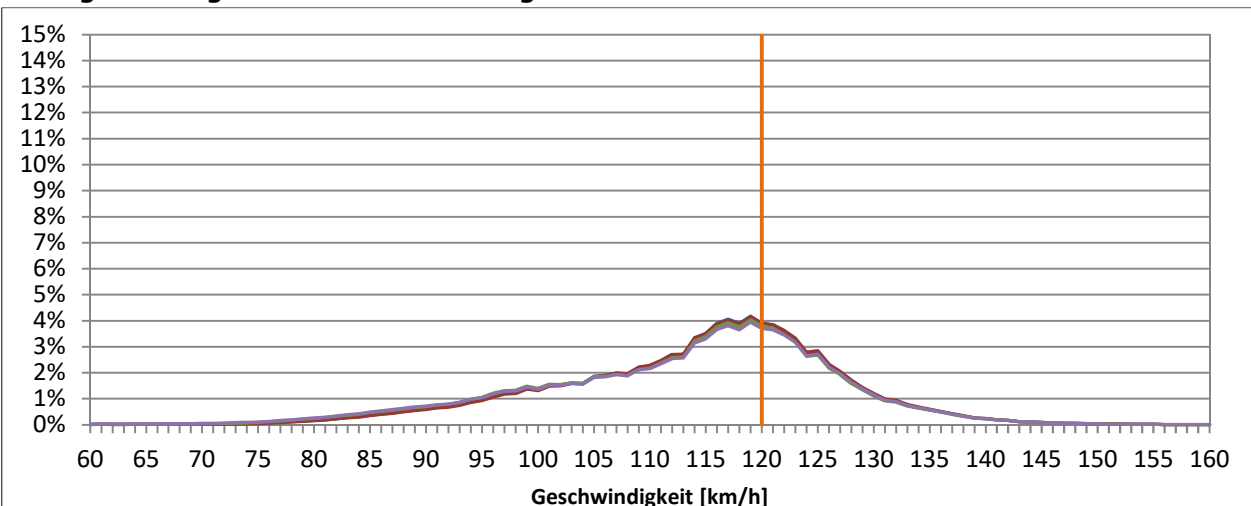
Auswertung Fahrzeugklasse leichte Motorwagen (LMW)

Anzahl Messstellen 21
Berichtsjahr 2018

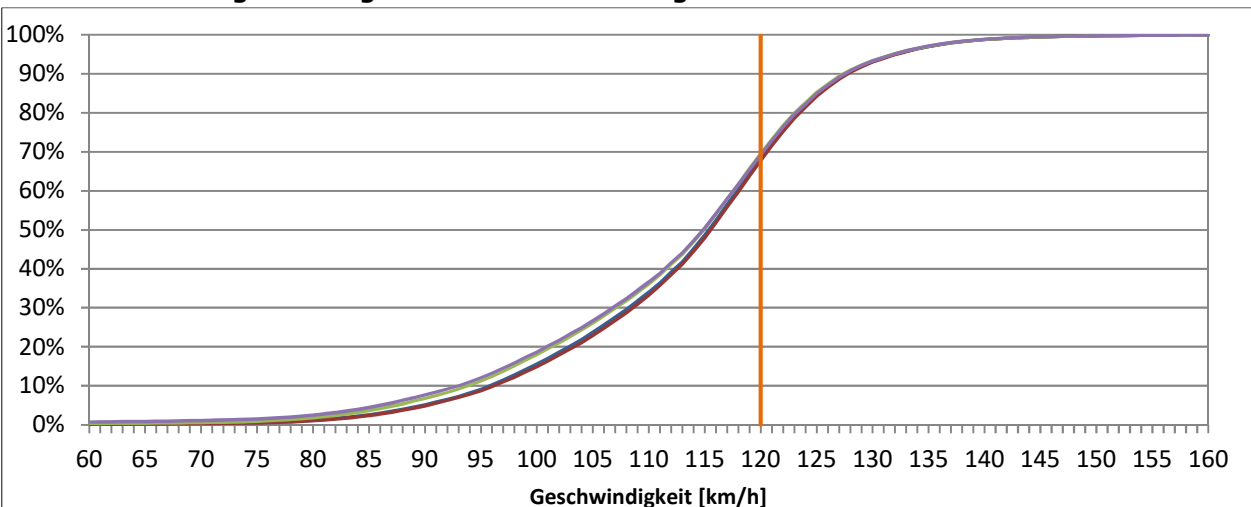
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	167'752	260'826	175'736	285'082
v50	[km/h]	115	115	114	114
v85	[km/h]	125	125	125	125
vmax	[km/h]	221	233	221	234
vø	[km/h]	114	114	113	113
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	117'317	179'455	125'168	203'138
	[%]	69	68	70	69

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit

Schicht RT_120

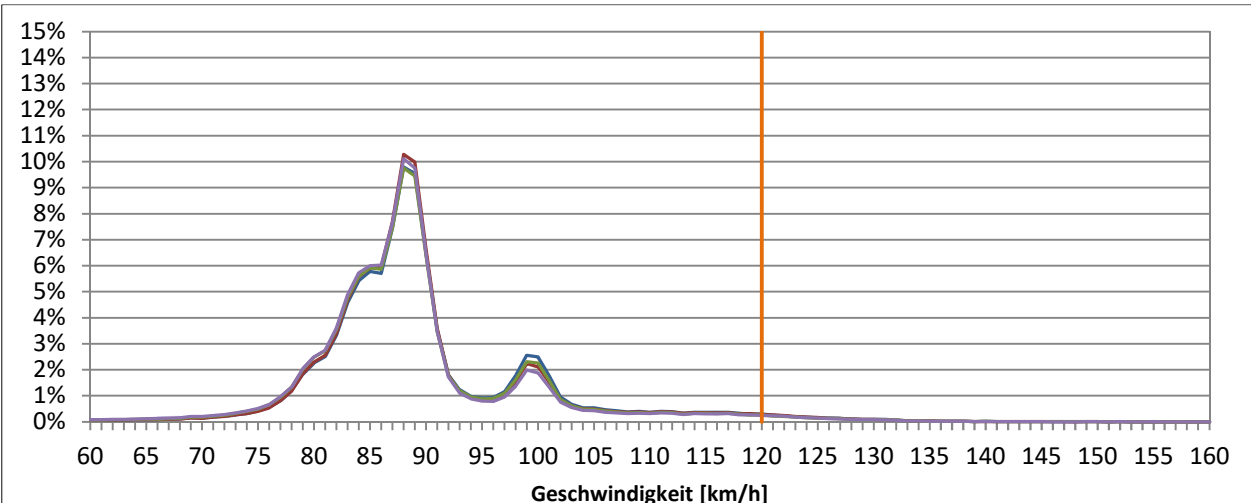
Auswertung Fahrzeugklasse schwere Motorwagen (SMW)

Anzahl Messstellen 21
Berichtsjahr 2018

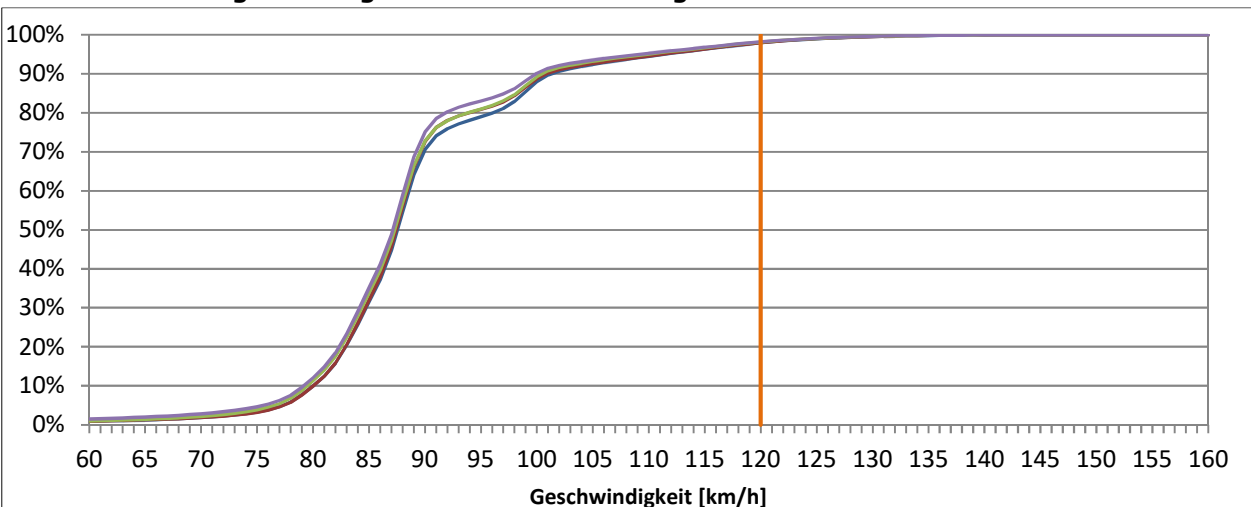
Kennwerte

Auswertungsvariante		Auswahl Fahrzeuge und Zeiten (AFZ)	Auswahl Fahrzeuge (AF)	Auswahl Zeiten (AZ)	Alle Fahrzeuge und Zeiten (Alle)
Fahrzeuge (Fz)	[Anzahl]	9'040	14'790	10'430	17'757
v50	[km/h]	88	88	88	88
v85	[km/h]	99	98	98	97
vmax	[km/h]	224	248	224	253
vø	[km/h]	90	90	89	89
signalisierte Geschwindig- keit einhaltende Fz	[Anzahl]	8'869	14'514	10'258	17'478
	[%]	98	98	98	98

Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



kumulierte Häufigkeit der gefahrenen Geschwindigkeiten



Legende zu Grafiken

AFZ AF AZ Alle signalisierte Geschwindigkeit