



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Geometrie des Fahrzeugparks der Schweiz

Caractéristiques géométriques du parc de véhicules circulant en Suisse

Geometrical characteristics of vehicles in switzerland

AKP Verkehrsingenieur AG
Andreas Kaufmann, dipl. Ing. FH/SVI
Stephan Flück, MSc ETH

AJS ingénieurs civils SA
Jean-Marc Jeanneret, Ing. civil dipl. EPFZ
Bernard Müller, Ing. civil dipl. ETS

Bisa bureau d'ingénieurs SA
Xavier Robyr, Ing. civil dipl. EPFZ

**Forschungsprojekt VSS 2011/203 auf Antrag des Schweizerischen
Verbands der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)**

August 2016

1569

Der Inhalt dieses Berichtes verpflichtet nur den (die) vom Bundesamt für Strassen unterstützten Autor(en). Dies gilt nicht für das Formular 3 "Projektabschluss", welches die Meinung der Begleitkommission darstellt und deshalb nur diese verpflichtet.

Bezug: Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Le contenu de ce rapport n'engage que les auteurs ayant obtenu l'appui de l'Office fédéral des routes. Cela ne s'applique pas au formulaire 3 « Clôture du projet », qui représente l'avis de la commission de suivi et qui n'engage que cette dernière.

Diffusion : Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS)

La responsabilità per il contenuto di questo rapporto spetta unicamente agli autori sostenuti dall'Ufficio federale delle strade. Tale indicazione non si applica al modulo 3 "conclusione del progetto", che esprime l'opinione della commissione d'accompagnamento e di cui risponde solo quest'ultima.

Ordinazione: Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS)

The content of this report engages only the author(s) supported by the Federal Roads Office. This does not apply to Form 3 'Project Conclusion' which presents the view of the monitoring committee.

Distribution: Swiss Association of Road and Transportation Experts (VSS)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Geometrie des Fahrzeugparks der Schweiz

Caractéristiques géométriques du parc de véhicules circulant en Suisse

Geometrical characteristics of vehicles in switzerland

AKP Verkehrsingenieur AG
Andreas Kaufmann, dipl. Ing. FH/SVI
Stephan Flück, MSc ETH

AJS ingénieurs civils SA
Jean-Marc Jeanneret, Ing. civil dipl. EPFZ
Bernard Müller, Ing. civil dipl. ETS

Bisa bureau d'ingénieurs SA
Xavier Robyr, Ing. civil dipl. EPFZ

**Forschungsprojekt VSS 2011/203 auf Antrag des Schweizerischen
Verbands der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)**

Impressum

Forschungsstelle und Projektteam

Projektleitung

Andreas Kaufmann

Mitglieder

Jean-Marc Jeanneret

Xavier Robyr

Stephan Flück

Bernard Müller

Federführende Fachkommission

Fachkommission 2: Projektierung

Begleitkommission

Präsidentin

Franziska Baumgartner

Mitglieder

Oskar Balsiger

Bruno Birnbaumer

David Borschberg

David Cuttelod

Lorenza Passardi Gianola

Gianantonio Scaramuzza

Hans Koller

Erich Schwizer

Armand Fürst

Antragsteller

Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Sihlquai 255, CH-8005 Zürich

Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von <http://www.mobilityplatform.ch> heruntergeladen werden.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	4
Zusammenfassung	7
Résumé	11
Summary	15
1 Einleitung	19
1.1 Ausgangslage.....	19
1.2 Ziele der Forschungsarbeit	19
1.3 Abgrenzung	20
1.3.1 Fahrzeug	20
1.3.2 Betrachtungsraum	20
1.3.3 Geometrie.....	20
1.4 Methodisches Vorgehen	21
2 Grundlagen	23
2.1 Fahrzeugkategorisierung	23
2.2 Fahrzeuggeometrien	24
2.2.1 Rechtliche Rahmenbedingungen.....	24
2.2.2 Normen und Geometriedaten.....	26
2.2.3 Weitere Parameter von Interesse	28
2.3 Entwicklungen Fahrzeug (-abmessungen)	29
2.3.1 Entwicklungen im Fahrzeugpark seit dem Jahr 2000	29
2.3.2 Fahrzeugbreite	30
2.3.3 Geometrie der Parkieranlagen	31
3 Auszuwertende Geometrien.....	33
3.1 Fahrzeuge	33
3.2 Geometrien.....	34
3.3 Definition der Fahrzeuggeometrien.....	34
4 Datengrundlagen und -aufbereitung	37
4.1 Datenbanken	37
4.1.1 Motorfahrzeuginformationssystem (MOFIS)	37
4.1.2 TargaData	37
4.2 Aufbereitung Datenbanken	38
4.3 Datenumfang und Datenqualität	39
4.4 Erhebung zusätzlicher Daten	40
4.4.1 Erhebung bei Fahrzeugimporteuren	40
4.4.2 Strassenverkehrsämter	40
4.4.3 Spiegelbreite (Fahrzeugbreite mit Spiegeln).....	40
4.4.4 Motorräder.....	40
4.4.5 Leichte Zweiräder: (E-)Velo, Mofa	41
4.4.6 Schneepflug	41
5 Fahrzeugkategorien und Fahrzeugpark.....	43
5.1 Fahrzeugkategorisierung	43
5.2 Fuhrpark der Schweizer Haushalte.....	43
5.3 Motorisierter Fuhrpark Schweiz	44
5.4 Weitere Fahrzeugklassen	45
5.5 Velo	45

6	Geometrien	47
6.1	Statistische Kenngrössen	47
6.2	Abmessungen motorisierter Fahrzeuge und Anhänger, ohne Ausnahmefahrzeuge	48
6.2.1	Grundsätzliches	48
6.2.2	Fahrzeuglänge	49
6.2.3	Fahrzeugbreite	53
6.2.4	Spiegelbreite	56
6.2.5	Fahrzeughöhe	57
6.2.6	Überhänge	59
6.2.7	Bodenfreiheit	60
6.2.8	Achsen und Achsabstände	61
6.2.9	Spurweite	64
6.2.10	Gesamtgewicht	65
6.2.11	Leergewicht	68
6.2.12	Achsgarantien (Materialfestigkeit)	68
6.2.13	Anhängerspezifische Abmessungen	69
6.2.14	Fahrzeugalter	70
6.2.15	Vorhandensein einer Anhängerkupplung	70
6.2.16	Wendekreis und Türbreiten	70
6.3	Schneeräumungsfahrzeuge	70
6.4	Maximalabmessungen landwirtschaftlicher Fahrzeuge	71
6.5	Ausnahmefahrzeuge	72
6.6	Velo	73
6.6.1	Personengrösse	73
6.6.2	Radgrösse und Rahmenhöhe	74
6.6.3	Weitere Geometriemasse	74
6.7	Motorfahrräder und Behindertenfahrstühle	75
6.7.1	Abmessungen (leichter) Motorfahrräder	75
6.7.2	Abmessung Behindertenfahrstühle / motorisierte Rollstühle	75
7	Entwicklung des Fahrzeugparks	77
7.1	Retroperspektive Betrachtung Entwicklung Abmessungen	77
7.1.1	Vergleich Forschungsarbeiten	77
7.1.2	Fallbeispiel VW-Golf	81
7.2	Entwicklung gemäss aktuellen Inverkehrsetzungen	82
7.3	Zukünftige Entwicklung Nutzfahrzeuge	83
7.3.1	EuroCombi / Gigaliner	83
7.3.2	ÖV	83
7.3.3	Überarbeitung VTS	84
7.4	Qualitative Auswertung Umfrageergebnisse	84
7.5	Entwicklungen bei leichten Zweirädern	85
8	Analyse und Schlussfolgerungen	87
8.1	Analyse der Ergebnisse	87
8.2	Verwendungszweck der Ergebnisse	88
8.3	Auswirkung auf das Normenschaffen	88
8.4	Weiterer Forschungsbedarf	89
8.5	Periodische Aktualisierung	89
	Anhänge	91
	Glossar	145
	Literaturverzeichnis	147
	Projektabschluss	151
	Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen	155

Zusammenfassung

Der vorliegende Forschungsbericht untersucht die aktuellen geometrischen Abmessungen des Fahrzeugparks der Schweiz (Stand der Datengrundlage: Ende 2014). Der Bericht versteht sich primär als Grundlagenwerk, welchem für weiterführende Arbeiten (z.B. Überarbeitung von Normen) geometrische Abmessungen des aktuell in der Schweiz verkehrenden Fahrzeugparks entnommen werden können.

Ausgangslage

Die geometrischen Merkmale sind ein grundlegendes und wichtiges Element bei der Planung und Gestaltung von Strassen-Infrastrukturprojekten, Parkhäusern, etc. und somit auch Basis für die Ausgestaltung einer Vielzahl von Normen.

Der Fahrzeugbestand und insbesondere die geometrischen Merkmale von Fahrzeugen haben sich in den vergangenen Jahren kontinuierlich weiterentwickelt und verändert und werden dies auch in Zukunft tun.

Die den aktuellen Normen zu Grunde liegenden Fahrzeugabmessungen und Fahrzeugkategorien dürften daher für den aktuell zirkulierenden Fahrzeugpark (teilweise) nicht mehr repräsentativ sein.

Forschungsziele

Die Forschungsarbeit hat die folgenden Ziele:

- Erfassen der für die Normgestaltung relevanten Fahrzeuggeometrien
- Überprüfen und gegebenenfalls anpassen der Fahrzeugkategorisierung im Hinblick auf Ähnlichkeiten in der Geometrie.
- Bestimmen der aktuellen geometrischen Abmessungen des Schweizerischen Fahrzeugparks (Masse und Gewichte; keine technischen oder umwelttechnischen Aspekte wie Motorenleistung oder Abgaswerte).
- Bestimmen möglicher und bereits absehbarer Entwicklungen im Bereich der Fahrzeuggeometrien.

Methodik

Methodisch wurden insbesondere Daten aus dem Motorfahrzeugregister (MOFIS) [36] und TargaData [37] ausgewertet. Mit Hilfe zweier Umfragen bei den Fahrzeugimporteuren wurde versucht, die Datengrundlage zu verbessern, was auf Grund des dazu anfallenden zu grossen Aufwandes bei den Fahrzeugimporteuren nicht gelang. Die Fahrzeugimporteure sahen sich nicht in der Lage, zusätzliche Daten zu liefern.

Daneben wurden als Datengrundlage für Velos auch der Mikrozensus Mobilität und Verkehr [35] sowie Verkaufsstatistiken beigezogen.

Ergebnisse

Fahrzeugkategorisierung und –bestand

Bei der Fahrzeugkategorisierung hat sich gezeigt, dass eine Kategorisierung nach nutzungstechnischen Eigenschaften für die Dimensionierung als sinnvoll erachtet werden kann. Eine weitere Unterteilung ist insbesondere bei fehlendem konkretem Ziel als zu theoretisch zu erachten. Die geometrischen Abmessungen wurden für alle motorisierten Fahrzeugarten und Anhänger (gemäss Definition BFS / ASTRA) durchgeführt. Zudem wurden weitere Fahrzeugklassen von Interesse (z.B. Reisebusse, Wohnmobile, Ambulanzen) und Ausnahmefahrzeuge (in reduzierter Form) separat ausgewertet.

Weiter wurden auch die Abmessungen der Schneeräumung (insbesondere benötigte minimale Durchfahrtsbreite), Ausnahmefahrzeuge, Velos sowie Motorfahräder und Behindertenfahrstühle analysiert.

Geometrische Abmessungen

Mit der vorhandenen Datengrundlage wurden für alle Fahrzeugarten und Fahrzeugklassen, jedoch ohne Ausnahmefahrzeuge folgende Parameter ausgewertet:

- Länge
- Breite (ohne Spiegel; für PW teilweise Spiegelbreite ausgewertet)
- Höhe
- Überhänge vorne und hinten
- Bodenfreiheit
- Anzahl Achsen und Achsabstände
- Spurweiten
- Gesamt- und Leergewicht
- Garantierte Achslasten (Materialfestigkeit)
- Anhängerspezifische Abmessungen
- Fahrzeugalter
- Vorhandensein einer Anhängerkupplung

Den unterschiedlichen Geometriemassen ist jeweils ein Unterkapitel im Bericht gewidmet und zusätzlich ist eine Tabelle im Anhang zu finden. Neben Mittelwert und Standardabweichung werden auch verschiedene Perzentilwerte je Fahrzeugart bzw. Fahrzeugklasse ausgegeben. Die nachfolgende Tabelle (Tab. 1) zeigt dies für ausgewählte Geometrien und statistische Kennwerte von Personenwagen beispielhaft:

Tab. 1 Abmessungen Personenwagen, Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

Statistischer Kennwert	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]
99. Perzentil	5'189	1'954	1'990
95. Perzentil	4'907	1'894	1'820
50. Perzentil	4'360	1'759	1'500
Mittelwert	4'318	1'757	1'543
Standardabweichung	428	83	150

Die Abmessungen sind im Bericht definiert. Den statistischen Auswertungen liegen (wenn nicht anders erwähnt) immer die Anzahl Fahrzeuge (und nicht Fahrzeugtypen) zu Grunde, die Gewichtung der Fahrzeuggeometrien erfolgt demnach gemäss dem tatsächlichen Fahrzeugbestand.

Ausnahmefahrzeuge werden separat ausgewertet, können aber bei den Auswertungen „ohne Ausnahmefahrzeuge“ nicht vollständig aus dem Datensatz gefiltert werden und sind somit teilweise in den Auswertungen enthalten.

Es gilt zu beachten, dass für einige Geometrien und / oder Fahrzeugarten nur eine (sehr) geringe Anzahl auswertbarer Werte vorliegt (kleine Stichprobe). Die Anzahl Fahrzeuge und Fahrzeugtypen ist deshalb bei den Auswertungen immer vermerkt und sollte bei der weiteren Verwendung der Daten unbedingt berücksichtigt werden. Insbesondere zu schweren Nutzfahrzeugen und Anhängern sind über alle Geometrien nur wenige Daten verfügbar.

Da bei der Typengenehmigung auch Fahrgestelle zugelassen werden, weisen einige Fahrzeugtypen in den Datengrundlagen grosse Spannbreiten in ihren Geometrien auf. Wenn nicht anders angegeben, beruhen die Ergebnisse auf den Maximalabmessungen dieser Spannbreiten, da die Fahrzeuge zumindest theoretisch diese Abmessungen aufweisen könnten. Die Grösse der Spannbreiten sind bei den Auswertungsergebnissen jeweils angegeben und müssen beachtet werden.

Werte, die ausserhalb des gesetzlichen Rahmens liegen, wurden nicht aus dem Datensatz gefiltert, sind also Bestandteil der Auswertungen. Damit wird einer etwaigen Verfälschung der Resultate vorgebeugt. Es gilt jedoch zu beachten, dass dadurch die angegebenen Minimal- bzw. Maximalwerte (0. und 100. Perzentil) teilweise nicht plausible Werte annehmen können, was primär auf Datenfehler in den Datengrundlagen zurück zu führen ist. Es wird deshalb empfohlen, die Minimal- und Maximalwerte nur in Ausnahmefällen und nach sorgfältiger Prüfung zu verwenden. Ansonsten soll beispielsweise statt des Maximalwertes das 99. Perzentil verwendet werden.

Entwicklung Fahrzeugpark

Eine retrospektive Betrachtung der Entwicklung der Fahrzeugabmessungen zeigt für die vergangenen Jahre bei den meisten Geometrien eine deutliche Zunahme der Werte. Die durchschnittliche PW-Breite des in der Schweiz verkehrenden Fahrzeugparks hat sich zwischen 2005 und 2014 um ca. 2.5% erhöht (von 1'713 auf 1'757 mm). Das 99. Perzentil legte von 1'918 mm im Jahr 2005 auf 1'954 mm im Jahr 2014 zu. Auch die neu in Verkehr gesetzten Fahrzeuge sind nochmals deutlich grösser als über den gesamten aktuell in Verkehr befindlichen Fahrzeugpark betrachtet (Zunahme der Breite um 37 mm).

Die Fahrzeugimporteure gehen gemäss Umfrage davon aus, dass die PW-Abmessungen, abgesehen vom Gewicht (bei Verbrennungsmotoren), weiter zunehmen werden, wobei einige auch davon ausgehen, dass die Dimensionen stagnieren. Der Anteil Kleinwagen am Fahrzeugpark dürfte eher zunehmen.

Bei den Lastwagen (LKW) ist die gesetzliche Grenze bereits erreicht. Dies zeigt sich auch in der Umfrage, wo ein Grossteil davon ausgeht, dass sich die (Maximal-) Abmessungen, auch wegen den gesetzlichen Bestimmungen, nicht ändern. Hingegen nimmt ein Teil der Befragten an, dass die durchschnittliche Grösse noch zulegen wird. Weiter gehen die Importeure davon aus, dass das Leergewicht durch Elektroantrieb deutlich steigen wird.

Résumé

Le présent rapport examine les dimensions géométriques actuelles du parc des véhicules circulant en Suisse (état base de données : Fin 2014). Le rapport est avant tout un ouvrage de base, duquel les données géométriques du parc des véhicules circulant actuellement en Suisse peuvent être utilisées pour les travaux subséquents.

Situation initiale

Les caractéristiques géométriques sont des éléments essentiels et importants lors de la planification et réalisation des projets d'infrastructure routière, des parkings, etc. et par conséquent, aussi une base pour la mise au point d'une quantité de normes.

Le parc automobile et surtout les caractéristiques géométriques des véhicules se sont continuellement perfectionnés au cours des dernières années et continueront d'évoluer dans l'avenir.

Les dimensions et catégories de véhicules sous-jacentes aux normes actuelles ne devraient (partiellement) plus être représentatives pour le parc de véhicules circulant actuellement en Suisse.

Objectifs de recherche

La recherche poursuit les objectifs suivants:

- Saisie des géométries des véhicules pour l'élaboration des normes ;
- Contrôle et éventuel adaptation de la catégorisation des véhicules en vue des similitudes dans la géométrie ;
- Définition des dimensions géométriques du parc de véhicules circulant en Suisse (mesures et poids ; aucun critère technique et environnemental comme performance du moteur ou valeurs des gaz d'échappement) ;
- Définition des évolutions possibles et déjà perceptibles dans le domaine des géométries des véhicules.

Méthodologie

Notamment, les données du registre des véhicules (MOFIS) et les données TargaData ont été analysées méthodiquement. A l'aide de deux enquêtes auprès des importateurs de véhicules nous avons essayé d'améliorer la base de données. Sans succès, car cela occasionnait un trop grand investissement de la part des importateurs de véhicules. Ils leurs étaient impossible de livrer des données supplémentaires.

En outre, pour la base de données des vélos, le microrecensement mobilité et transport ainsi que les statistiques de transport ont été consultés.

Résultats

Catégorisation et état des véhicules

Lors de la catégorisation des véhicules il a été démontré qu'une catégorisation selon les caractéristiques techniques d'utilisation pour le dimensionnement peut s'avérer judicieuse. Une autre subdivision s'avère trop théorique, en particulier lorsqu'un objectif concret est manquant. Les données géométriques ont été relevées pour tous les types de véhicules et remorques (selon définition OFS / OFROU). En outre, d'autres catégories de véhicules (p.ex. autocars, caravanes, ambulance) et véhicules exceptionnels (en forme réduite) ont été analysées séparément.

De plus, les dimensions pour le déneigement (surtout la largeur de passage minimale nécessaire), les véhicules exceptionnels, les vélos, ainsi que les cyclomoteurs et les chaises de handicapés ont aussi été analysées.

Données géométriques

Les paramètres suivants ont été analysés à l'aide de la base de données existante pour tous les types et catégories de véhicules, sauf les véhicules exceptionnels:

- Longueur
- Largeur (sans rétroviseur, pour voiture de tourisme la largeur du rétroviseur a été partiellement analysée)
- Hauteur
- Porte-à-faux avant et arrière
- Garde au sol
- Nombre d'essieux et distances d'axe
- Empattements
- Poids du véhicule à vide et au total
- Charges par essieu garanties (résistance du matériau)
- Dimensions spécifiques aux remorques
- Âge du véhicule
- Existence d'un crochet de remorquage

En plus du tableau en annexe, un sous-chapitre du rapport est consacré aux différentes mesures de géométrie. À côté de la valeur moyenne et de l'écart type, d'autres valeurs de centile diverses par type, respectivement catégorie de véhicules sont aussi mentionnées. Le tableau ci-dessous (Tab. 2) démontre cela de façon représentative pour les géométries sélectionnées et les caractéristiques statistiques des voitures de tourisme :

Tab. 2 Données voiture de tourisme, parc des véhicules circulant en Suisse, véhicules exceptionnels non comprises, état novembre 2014 (source des données : TargaData, MOFIS)

Caractéristiques statistiques	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Hauteur [mm]
99. centile	5'189	1'954	1'990
95. centile	4'907	1'894	1'820
50. centile	4'360	1'759	1'500
Valeur moyenne	4'318	1'757	1'543
Écart type	428	83	150

Les dimensions sont définies dans le rapport. Les évaluations statistiques se basent toujours sur le nombre de véhicules (et non sur les types de véhicules). De ce fait, la pondération des géométries de véhicules s'effectue selon le parc automobile réel.

Les véhicules exceptionnels seront évalués séparément. Toutefois, ils ne peuvent pas être distingués à 100% dans les « sans véhicules exceptionnels » et sont donc partiellement inclus dans les évaluations.

Il convient de noter que pour certaines géométries et/ou types de véhicules il n'existe que quelques valeurs exploitables (petit sondage). Le nombre de véhicules et types de véhicules est donc toujours mentionné dans les évaluations et les données devraient impérativement être prises en compte pour des utilisations ultérieures. Il n'y a que peu de données disponibles pour toutes les géométries et en particulier pour les véhicules utilitaires lourd et remorques.

Etant donné que lors de l'homologation les châssis sont aussi autorisés, certains types de véhicules présentent des grandes marges dans leurs géométries dans les bases de données. Sauf indication contraire, les résultats se basent sur les dimensions maximales de ces marges, puisque les véhicules pourraient avoir au moins théoriquement ces dimensions. La taille des marges est indiquée dans les résultats d'évaluation et doit être prise en compte.

Les valeurs qui se trouvent en dehors du cadre juridique n'ont pas été triées et font donc partie de l'évaluation, ainsi toute falsification éventuelle des résultats est empêchée. Il convient toutefois de noter que les valeurs minimales respectivement maximales (centiles 0 et 100) indiquées pourront ainsi prendre partiellement des valeurs non plausibles, ce qui est due principalement aux erreurs de données dans les bases de données. Il est donc recommandé d'utiliser ces valeurs que dans des cas exceptionnels et après un examen attentif. Dans le cas contraire, prendre par exemple le 99^{ème} centile au lieu d'utiliser la valeur maximale.

Développement parc des véhicules

Vu rétrospectivement, le développement des dimensions des véhicules montre pour les dernières années une augmentation significative pour la plupart des valeurs géométriques. Entre 2005 et 2014, la largeur moyenne des voitures de tourisme du parc des véhicules circulant en Suisse a augmenté d'environ 2.5% (de 1'713 à 1'757 mm). Le centile 99 s'est accru de 1'918 mm en 2005 à 1'954 mm en 2014. De même les nouveaux véhicules mis en circulation sont sensiblement plus grand que l'ensemble du parc de véhicules actuel circulant en Suisse (augmentation de la largeur de 37 mm).

Selon enquête, la plupart des importateurs de véhicules estiment que les dimensions des voitures de tourisme, en dehors du poids (pour les moteurs à combustion), vont continuer à augmenter. Toutefois, certains pensent que les dimensions vont stagner. La quote-part des petites voitures du parc de véhicules devrait plutôt augmenter.

Les camions (PL) ont déjà atteint la limite légale. Ceci se reflète aussi dans l'enquête, où la majorité estime qu'en raison des dispositions légales, les dimensions (maximales) ne vont pas changer. Par contre, une partie des entreprises interrogées suppose que la taille moyenne va encore augmenter. De plus, les importateurs présument que le poids à vide des voitures électriques va significativement augmenter.

Summary

This report examines the current geometric dimensions of the vehicle fleet circulating in Switzerland (database as of the end of 2014). The report is above all basic research that provides the geometric dimensions of the vehicle fleet currently travelling circulating in Switzerland which can be used for subsequent works.

Initial situation

The geometric characteristics are essential and important elements when it comes to planning and concepting road infrastructure projects, parkings, etc. and therefore, also a basis of development of a multitude of norms.

The size of the overall vehicle fleet and especially the geometric characteristics of the vehicles have improved continuously in recent years and will continue to evolve in the future.

Considering the vehicle fleet currently circulating in Switzerland, it is likely that the vehicle dimensions and categories underlying the current representative for the vehicle fleet currently circulating in Switzerland.

Research objectives

The research pursues the following objectives:

- Research vehicle geometries relevant to the specification of the norms
- Checking and adaption (if necessary) of vehicles categorization in consideration of the similarities in vehicle geometry;
- Definition of the geometric dimensions of the vehicle fleet currently circulating in Switzerland (only geometries and weights; no technical and environmental criterias such as engine performances or emission values);
- Definition of possible and foreseeable trends in the domain of vehicle geometries.

Methodology

Data from the vehicle registration database (MOFIS) and the TargaData database have been analyzed. In addition two surveys were conducted: Vehicle importers were asked to provide further data in order to improve the data coverage. Unfortunately, due to the high workload for the vehicle importers, it was not possible to conduct more data from them. The vehicle importers were not able to provide additional data.

Concerning the vehicle database for the bicycle category, sales records and the Microcensus of Mobility and Transport were used to complete the database.

Results

Vehicle Categorization and Amount of Vehicle Models

During the process of categorizing the vehicles in the database, it has been shown that a categorization according to the technical criteria of use may be most appropriate. Another subdivision would have been too theoretical, especially when a concrete target is missing. The geometric measurements have been identified for all types of vehicles and trailers (by definition FSO / FEDRO). Furthermore, other vehicle categories (e.g. buses, campers, ambulances) and special vehicles have been analyzed separately (in a reduced magnitude).

In addition, the dimensions of snow removal vehicles (with special regard to the clearance width), special vehicles, bikes, as well as mopeds and disabled chairs have also been analyzed.

Geometric data

The following parameters were analyzed using the existing database for all kinds of vehicle types and categories, except special vehicles:

- Length
- Width (without the side mirrors, the width including the side mirrors have been partially analyzed only for passenger cars)
- Height
- Front and rear cantilever
- Ground clearance
- Number of axles and wheelbase
- Track
- Curb and gross weight of vehicle
- Axle load guarantees (material strength)
- Specific dimensions of trailers
- Vehicle age
- Presence of a tow hook

A sub-chapter has been dedicated to each of the geometric parameters stated above including a table in the Annex. Apart from values such as the mean value and the standard deviation of different vehicle measurements, values of the percentile distribution of the geometric parameters is also stated divided by the vehicle categories. The table below (Tab. 3) shows selected geometries of the category of passenger cars in a representative manner:

Tab. 3 passenger car data, vehicle fleet circulating in Switzerland, special vehicles not included, state November 2014 (data source: TargaData, MOFIS)

Statistical features	Length [mm]	Width [mm]	Height [mm]
99. percentile	5'189	1'954	1'990
95. percentile	4'907	1'894	1'820
50. percentile	4'360	1'759	1'500
Mean value	4'318	1'757	1'543
Standard deviation	428	83	150

The dimensions are defined in the report. The statistical calculations are always based on the amount of vehicles (and not on vehicle types). Therefore, the weighting of the vehicle geometries is calculated according to the actual fleet.

Special vehicles have been evaluated separately. However, it was not possible to clearly distinguish every special vehicle from the Non-special vehicles. Therefore some special vehicles might still be in one of the non-special vehicles categories.

Note that for some geometries and/or vehicle types, the amount of usable samples was low. Therefore the amount and type of vehicles are always mentioned in the evaluations. The sample size always needs to be taken into consideration for future use. This case especially applies to heavy goods vehicles (HGV) and trailers, where there's a low amount of data available.

In the type approval process, chassis were authorised as well. Because of that, some vehicle types have large margins in their geometries. Unless stated otherwise, the results are based on the maximum dimensions of the margins, because the vehicles may have at least theoretically these dimensions.

The margin size is stated in the evaluation results and should be considered for further research.

Values that are outside the legal framework have not been sorted out and are therefore part of the evaluation, so thereby any possible result falsification is obviated. However, it should be noted that the minimum, respectively maximum indicated values (percentiles 0 and 100) will be able to have partially implausible values, which is mainly due to data errors in the database. It is therefore recommended to use these values only in exceptional cases and after careful verification. Otherwise, it is advised to take for example the 99th percentile instead of the maximum value.

Vehicle fleet development

In retrospect of the past years, the development of vehicle dimensions shows a significant increase of values for most geometries measurements. Between 2005 and 2014 the mean width of passenger cars of the vehicle fleet circulating in Switzerland increased by about 2.5% (from 1'713 to 1'757 mm). The 99th percentile raised from 1'918 mm in 2005 to 1'954 mm in 2014. Even new vehicles put into service are considerably larger than the entire current vehicle fleet circulating in Switzerland (increase in width of 37 mm).

According to investigation, most vehicle importers estimate that the passenger car dimensions, outside of weight (for combustion engines), will continue to rise. However, some importers think that the dimensions will stagnate. The share of small cars on the vehicle fleet should rather increase.

Heavy goods vehicles have already reached the legal limit. This is also reflected in the survey, where the majority believes that due to legal provisions, the (maximum) dimensions for Heavy goods vehicles won't change. However, some of the respondents companies suppose that the mean size will still increase. In addition, the importers suppose that the curb weight of electric vehicles will rise significantly.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die geometrischen Charakteristiken von Strassenfahrzeugen sind ein grundlegendes und wichtiges Element bei der Gestaltung von Strassen-Infrastrukturprojekten, Parkhäusern, etc. Die geometrischen Abmessungen sind insbesondere für folgende Elemente der Projektierung von Verkehrsanlagen entscheidend [52]:

- Lichtraumprofil
- Minimalradien
- Ausrundung von Kuppen und Wannen
- Parkfelder / Parkierung
- Wendeanlagen
- Kurvenverbreiterung

Das Strassenverkehrsgesetz und die dazugehörigen Verordnungen legen die zulässigen Grenzwerte fest, während die VSS-Normen die geometrischen Parameter der Fahrzeugkategorien definieren.

Die geometrischen Merkmale von Fahrzeugen aber auch der Fahrzeugbestand haben sich in den vergangenen Jahren kontinuierlich weiterentwickelt und verändert. Die definierten Fahrzeugkategorien und insbesondere die Abmessungen gemäss den aktuellen Normen dürften für den zirkulierenden Fahrzeugpark teilweise nicht mehr repräsentativ sein.

In der Vergangenheit wurde die Mehrheit der Fahrzeuge im Laufe ihrer Weiterentwicklung grösser und schwerer. Ursache dafür waren eine Zunahme der Sicherheitselemente in den Fahrzeugen sowie eine Steigerung des Komforts. Bei den Nutzfahrzeugen ermöglichten stärkere Motoren und stabilere Fahrzeugkonstruktionen höhere Nutzlasten.

Im Zusammenhang mit Themen wie der Energieeffizienz und den Möglichkeiten neuer Materialien (Kohlenfaserstoffe, Kunststoffe, etc.) ergeben sich neue Möglichkeiten. Neue Techniken und Materialien ermöglichen zum Beispiel gleiche Leistung und analoge Sicherheit bei geringeren Abmessungen und Gewichten.

1.2 Ziele der Forschungsarbeit

Im Zusammenhang mit der ständigen Revision der Schweizer Normen im Bereich der Strassengeometrie ist es wichtig, die aktuellen geometrischen Abmessungen des zirkulierenden Fahrzeugparks der Schweiz zu kennen. Eine solche, aktuelle Grundlage fehlt jedoch. Mit der vorliegenden Forschungsarbeit soll diese Lücke geschlossen und die Abmessungen des aktuell zirkulierenden Fahrzeugparks ermittelt werden.

Die Forschungsarbeit hat demnach folgende Ziele:

- Erfassen der für die Normgestaltung relevanten Fahrzeuggeometrien.
- Überprüfen und gegebenenfalls anpassen der Fahrzeugkategorisierung im Hinblick auf Ähnlichkeiten in der Geometrie.
- Bestimmen der aktuellen geometrischen Abmessungen des Schweizerischen Fahrzeugparks.
- Bestimmen möglicher und bereits absehbarer Entwicklungen im Bereich der Fahrzeuggeometrien.

1.3 Abgrenzung

1.3.1 Fahrzeug

Der Fokus liegt auf den gängigen, auf öffentlichen Strassen verkehrenden, nicht spurgeführten und für die Dimensionierung massgebenden Fahrzeuge. Darunter fallen insbesondere Zweiräder wie Velo und Motorräder, Personenwagen (PW), Wohnmotorwagen, Lieferwagen, Lastwagen und Sattelschlepper (Zugfahrzeuge, kurz Zug-Fz), Busse und Reisebusse sowie Anhänger.

Eine Definition von „Standardfahrzeugen“ zu den einzelnen Fahrzeugkategorien (zum Beispiel die typischen Abmessungen für einen grossen Lastwagen) ist nicht Bestandteil der vorliegenden Arbeit.

1.3.2 Betrachtungsraum

Der vorliegende Forschungsbericht befasst sich mit dem schweizerischen Fahrzeugpark. Das Motorfahrzeuginformationssystem (MOFIS, vgl. auch. Kap. 4.1.1) umfasst neben den in der Schweiz immatrikulierten Fahrzeugen auch jene aus dem Fürstentum Liechtenstein (FL). Auf Grund der Ähnlichkeit des Fahrzeugparks und der Strasseninfrastruktur der beiden Staaten und dem kleinen Gewicht des Fürstentums sind die statistischen Verzerrungen bei den späteren Auswertungen minimal. Es gilt jedoch zu beachten, dass bei allen Angaben zur Anzahl von Fahrzeugen mit Datengrundlage MOFIS jene in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein enthalten sind. Dies wird nachfolgend nicht mehr explizit erwähnt.

Für die Abschätzung zukünftiger Trends werden auch Entwicklungen auf europäischer Ebene in die Überlegungen miteinbezogen.

1.3.3 Geometrie

Unter Geometrie werden Abmessungen und Gewichte von Fahrzeugen verstanden. Technische und umwelttechnische Aspekte wie Motorenleistung oder Abgaswerte werden nicht erhoben oder untersucht.

1.4 Methodisches Vorgehen

Im ersten Schritt wurde eine gezielte Literaturrecherche durchgeführt. Dabei wurden zuerst die bestehenden Fahrzeugkategorien untersucht und aktuelle Veränderungen im Fahrzeugpark aufgezeigt. In einem zweiten Schritt wurden die für die Normgebung relevanten Fahrzeuggeometrien erfasst und die gesetzlichen Rahmenbedingungen zusammengestellt. Weiter wurden die für die Erstellung der Normen verwendeten Geometrie-Grundlagendaten auf ihre Aktualität hin überprüft. Daraus liess sich ein Katalog an erforderlichen Fahrzeuggeometrien, unterschieden nach Fahrzeugkategorien ableiten, welche anhand des aktuellen Fahrzeugparks erhoben werden mussten.

Anschliessend wurden geometrische Daten von Motorfahrzeugen aus vorhandenen Datenbanken (MOFIS und TargaData, vgl. Kapitel 4.1) zusammengetragen, bereinigt und für die Weiterverarbeitung vorbereitet. Zudem wurde eine Übersicht über die erhaltenen Daten erstellt. Weitere Parameter, die in den Datenbanken nicht vorhanden sind, wurden direkt bei den Fahrzeugimporteuren angefragt. Die Rücklaufquote beider durchgeführter Umfragen war jedoch äusserst bescheiden, so dass diese Anfragen kaum zusätzliche Erkenntnisse lieferten. Als weitere Datenquelle stand der Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 [35] zur Verfügung.

Die MOFIS-Daten wurden zusammengefasst und mit den Daten aus TargaData verknüpft. Neben Übersichten über den Fahrzeugbestand wurden die Geometrien je Fahrzeugart statistisch ausgewertet und die Ergebnisse aufbereitet.

Für die Schneeräumung wurden sowohl Gebietseinheiten der Nationalstrassen (welche für den Unterhalt zuständig sind) als auch Herstellerfirmen von Schneeräumungsgeräten angefragt.

Zur Bestimmung möglicher und bereits absehbarer Entwicklungen des Fahrzeugparks wurden gezielte Onlinerecherchen sowie eine Umfrage bei Importeuren durchgeführt. Dabei lag der Fokus nicht nur auf Daten aus der Schweiz sondern auch auf Entwicklungen innerhalb von Europa.

Für die Geometrien von Velos und zu deren Bestand standen keine umfassenden, detaillierten Datengrundlagen zur Verfügung. Einige Ergebnisse konnten jedoch mit Hilfe von Daten aus dem Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 [35] hergeleitet werden.

2 Grundlagen

2.1 Fahrzeugkategorisierung

In den VSS-Normen und in diversen Forschungsberichten werden unterschiedliche Fahrzeugkategorien gebildet. Das Bundesamt für Statistik (BFS) unterscheidet grob in folgenden nutzungstechnische Fahrzeuggruppen (Motorfahrzeuge):

- Personenwagen
- Personentransportfahrzeuge (ohne Trolleybusse / Trams)
- Sachentransportfahrzeuge
- Landwirtschaftsfahrzeuge
- Industriefahrzeuge
- Motorräder
- Anhänger

Die jeweiligen Fahrzeuggruppen werden anschliessend weiter unterteilt (vgl. auch [34]).

Die Norm 640 201 [22] (wird aktuell überarbeitet) unterscheidet bei Fahrzeugen grundsätzlich zwischen leichten Zweirädern, Personenwagen und schweren Lastfahrzeugen. Es wird jedoch angemerkt, dass in besonderen Fällen von den Grundabmessungen spezieller Fahrzeuge auszugehen ist. In der Norm 640 105b [19] werden vier verschiedene Fahrzeuge definiert, auf Grund welcher die Fahrbahn in Kurven verbreitert werden muss.

Velo und Motorfahrrad können als „leichter Zweiradverkehr“ zusammengefasst werden. In der Norm 640 066 [16] wird zudem die Kategorie Spezialvelos eingeführt, wobei diese Kategorie Velos beinhaltet, welche nicht den normalen Abmessungen entsprechen (Tandems, Anhängervelos, Kindervelos, ...). Der Gesetzgeber unterscheidet weiter zwischen Kleinmotorrädern (Hubraum $\leq 50\text{ccm}$) und Motorrädern [57].

Die Hersteller nehmen für ihre Modelle eine Marktsegmentierung vor, welche jedoch meist nicht auf objektiven Kriterien beruhen. Die Vereinigung der Schweizer Automobil-Importeure (kurz: auto-schweiz [62]) nimmt zum Beispiel folgende Unterteilung vor:

- Microwagen
- Kleinwagen
- untere Mittelklasse
- obere Mittelklasse
- Oberklasse
- Luxusklasse

Eine Definition zur Unterteilung von Fahrzeugen des öffentlichen Verkehrs kann der Norm 671 001 [31] entnommen werden. Nachfolgend sind die nicht spurgeführten, strassengebundenen Verkehrsmittel aufgelistet (in alphabetischer Reihenfolge):

- Anhängerzug
- Doppelstockbus
- Duobus
- Gelenkbus
- Kleinbus
- Midibus
- Minibus
- Reisebus (nicht öffentlicher Gelegenheitsverkehr)
- Standardbus
- Trolleybus

2.2 Fahrzeuggeometrien

Die Dimensionierungsgrößen für Strassen-Infrastrukturprojekte, Parkhäuser, etc. (zum Beispiel Spurbreiten, Parkfeldlängen, usw.), welche durch Normen vorgegeben werden, basieren zum Grossteil direkt auf den Abmessungen des Fahrzeugparks. Die Maximalwerte der Fahrzeugabmessungen werden durch Gesetze und Verordnungen vorgegeben.

In einem ersten Schritt werden daher die nach Verkehrsgesetz maximal erlaubten Abmessungen zusammenfassend dargestellt. Anschliessend werden die für die Normierung massgebenden Geometrien anhand der Normen und den ihnen zu Grunde liegenden Forschungsberichten bestimmt. Weiter werden die durch Schleppkurvenberechnungsprogramme benötigten Geometriemasse und weitere Parameter von Interesse ermittelt.

2.2.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Das Strassenverkehrsgesetz (SVG) [1] beauftragt in Artikel 9 den Bundesrat mit der Festlegung der maximalen Abmessungen und Gewichte von Motorfahrzeugen sowie Anhängern. Die maximalen Masse und Gewichte sind in der Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS) [3] und der Verkehrsregelnverordnung (VRV) [2] definiert und in der nachfolgenden Tabelle (Tab. 4) zusammengestellt.

Tab. 4 Übersicht rechtliche Rahmenbedingungen der Fahrzeugabmessungen, Stand 01.06.2015 (Quellen: VRV 1962 [2], VTS 1995 [3])

Fahrzeug	Länge	Breite	Höhe
Motorfahrzeuge	12.00 m	2.55 bzw. 2.60 m bei Kühlaufbauten	4.00 m
Anhänger	12.00 / 14.04 m bei Sattelanhänger	2.55 bzw. 2.60 m bei Kühlaufbauten	4.00 m
Sattelzug	16.50 m	2.55 bzw. 2.60 m bei Kühlaufbauten	4.00 m
Anhängerzug	18.75 m	2.55 bzw. 2.60 m bei Kühlaufbauten	4.00 m
Gesellschaftswagen	13.50 m bei 2 Achsen, 15.00 m bei mehr als 2 Achsen, 18.75 m bei Gelenkbussen	2.55 m	4.00 m
Motorräder	4.00 m	2.00 / 1.00 m bei Kleinmotorrädern	2.50 m
Velo		1.00 / 1.30 m bei Mitführung von behinderten Personen; Breite Lenkstange zw. 0.4 und 0.7 m	
Landwirtschaftliche Fahrzeuge	Mitführen von 2 Anhängern ist gestattet	vorübergehend mit Zusatzgeräten bis 3.50 m / Doppelbereifung bis 3.00 m	4.00 m

Fahrzeugkombinationen müssen sich innerhalb einer Kreisfläche von 25.00 m Aussendurchmesser und 10.60 m Innendurchmesser bewegen können (ausgenommen landwirtschaftliche Fahrzeuge).

Für Fahrzeuge des Linienverkehrs dürfen die Kantone auf ihrem Gebiet Ausnahmen hinsichtlich Gesamtgewicht, Achslasten, Kreisfahrbedingungen und Höchstlängen bewilligen. Die in Tab. 5 angegebenen Maximallängen dürfen jedoch nicht überschritten werden [2].

Tab. 5 Übersicht rechtliche Rahmenbedingungen Höchstlängen für Fahrzeuge des nicht spurgeführten Linienverkehrs, Stand 01.06.2015 (Quelle: VRV 1962 [2])

Fahrzeug	Höchstlänge
Gelenkbus	25.00 m
Sattelmotorfahrzeug mit Gepäckanhänger	18.75 m
Gesellschaftswagen mit Anhänger zum Personentransport	25.00 m
Gesellschaftswagen, wenn ein Anhänger zum Personentransport und ein Gepäckanhänger mitgeführt werden, und beim Gelenkbus mit Gepäckanhänger	28.00 m

Die rechtlichen minimalen Sichtanforderungen sind wie folgt definiert: Auf Augenhöhe (75 cm über dem Sitz) muss die Fahrbahn ausserhalb eines Halbkreises von 12.00 m Radius frei überblickbar sein [3].

Die Breite der Spiegel ist nicht Bestandteil der gesetzlich festgelegten Maximalbreite und deren zulässige Höchstbreite ist nicht festgeschrieben. Es wird lediglich definiert, wie gross die Spiegelfläche mindestens sein muss und was mit diesen überblickbar sein muss [3].

Die maximal erlaubten Gesamtgewichte sind in der nachfolgenden Tabelle (Tab. 6) zusammengetragen.

Tab. 6 Übersicht rechtliche Rahmenbedingungen Gewichte, Stand 01.06.2015 (Quellen: VRV 1962 [2], VTS 1995 [3])

Fahrzeugkategorie	Max. zulässiges Gesamtgewicht
Personenwagen / Kleinbus / Lieferwagen	3'500 kg
Motorwagen mit zwei Achsen	18'000 kg
Motorwagen mit drei Achsen	25'000 / 26'000 kg
Motorwagen mit vier Achsen	32'000 kg
Motorwagen mit mehr als vier Achsen / Raupenfahrzeuge	40'000 kg
Motorwagen mit mehr als vier Achsen im unbegleitet kombinierten Verkehr	44'000 kg

Eine Auflistung weiterer Maximalabmessungen sowie ein Vergleich mit den Ländern Belgien, Frankreich und Deutschland kann dem Anhang I entnommen werden.

2.2.2 Normen und Geometriedaten

Die nachfolgende Tabelle (Tab. 7) gibt einen Überblick (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) über die für die Dimensionierung von Fahrwegen und Abstellanlagen relevanten Normen und nennt die Geometriedaten, welche als Grundlage für die Erstellung der Norm verwendet wurden. In der dritten Spalte ist das Genehmigungsjahr der Norm angegeben. Unter „Hinweis“ sind wichtige Anmerkungen eingetragen. Wo möglich wurden auch die zugehörigen Forschungsberichte konsultiert, um die verwendeten Geometriedaten zu bestimmen ([45], [46], [47], [48], [49]).

Tab. 7 Übersicht über Normen und für Normierung wichtige Geometrien, Stand 09.2014

Norm	normrelevante Geometriedaten	Genehmigungsjahr	Hinweise
SN 640 050 [13] Grundstückzufahrten	vgl. SN 640 271a und SN 640 273a	1993	Norm verweist auf SN 640 271a und 640 273a
SN 640 052 [14] Wendeanlagen (ohne ÖV)	Länge Radstand Breite Wendekreisradius	1977	
SN 640 066 [16] Projektierung von Veloparkierungsanlagen	Länge Breite Höhe Lenker Raddurchmesser Pneudicke Abmessungen bezüglich Stromanschluss	2011	Abmessungen basieren auf dem Forschungsauftrag «Anordnung und Ausführung von Zweiradabstellanlagen» von 1996/97 [49]. Einige Masse wurden auf Grund von Erfahrungen in der Praxis erhöht.
SN 640 090b [17] Projektierung, Grundlagen, Sichtweiten	Gewicht (für Anhaltesichtweite) Querschnittsfläche Fahrzeug Luftwiderstandsbeiwert	2001	
SN 640 100a [18] Linienführung: Elemente der horiz. Linienführung	-	1996	Dimensionierung nur in Längsrichtung
SN 640 105b [19] Verbreiterung der Fahrbahn in Kurven	Breite Zugfahrzeuge und Anhänger Achsabstand Zugfahrzeug Überhang Zugfahrzeug vorne/hinten Distanz Zughacken bis Anhängerachse Achsabstand Anhänger Aussenradius des Fahrstreifens	2003	Gilt für Aussenradien > 11,25 m, darunter wird nach 640 198 oder 640 271a vorgegangen
SN 640 110 [20] Linienführung Elemente der vertikalen Linienführung	Augenhöhe Radstand und minimale Höhe über Grund	1983	
SN 640 198 [21] Kurven, Kehren (Wendepunkten)	Breite (Fahrzeug und Anhänger) Länge (Fahrzeug und Anhänger) Achsb- bzw. Radstände Vorderer / hinterer Überhang Schlepper-Anhänger Winkel Deichsellänge Min. eine der folgenden vier Geometrien: Innenradius der Schleppkurve Wendekreisradius Radius der Leitlinie (auch Hilfslinie genannt, Mitte der Vorderachse) Einschlagwinkel	1999	
SN 640 201 [22] Geom. Normalprofil	Breite Höhe	1992	Definition Grundabmessungen; Überarbeitung der Norm befindet sich in der Vernehmlassung

SN 640 250 [23] Knoten Grundlagen	Augenhöhe, Sicht allgemein	1998	
SN 640 251 [24] Knotenelemente	-	1997	Ohne Dimensionierung
SN 640 261 [25] Knoten, Kreuzungsfreie Knoten	Breite	1998	
SN 640 262 [26] Knoten in der Ebene	Breite	1999	
SN 640 263 [27] Knoten im Kreisverkehr	Breite Einschlagwinkel Sichtweiten FZ-Fläche	1999	Befahrbarkeit nach 640 271a stets zu kontrollieren
SN 640 271a [28] Kontrolle der Befahrbarkeit	Breite (Fahrzeug und Anhänger) Länge (Fahrzeug und Anhänger) Achsen- bzw. Radabstände Vorderer / hinterer Überhang Schlepper-Anhänger Winkel Deichsellänge Min. einer der folgenden Geometrien: Innenradius der Schleppkurve Wendekreisradius Radius der Leitlinie (auch Hilfslinie genannt, Mitte der Vorderachse) Einschlagwinkel	1990	
SN 640 273a [29] Sichtverhältnisse in Knoten in einer Ebene	Sichtfeld Augenhöhe Fahrzeughöhe Distanz FZ-Lenker und Front FZ	2010	Distanz FZ-Lenker und Front Stand 2009
SN 640 291a [30] Parkieren: Anordnung und Geometrie der Parkieranlagen	Länge Breite Überhang vorne / hinten Einschlagwinkel FZ / Wendekreisradius Breite der offenen Tür, Radstand, Bodenfreiheit (vgl. Forschungsarbeit)	2006	Revision aufgrund Forschungsbericht „Geometrie von Parkieranlagen“ (Datenstand 2000) [45] Komfortstufe A: Befahren durch 99% der PW, Parkieren auf Antriebs durch 60% der PW; Komfortstufe B: 99.8% / 90%

Die aufgelisteten Normen liefern ein breites Spektrum an geometrischen Parametern, welche im Rahmen der vorliegenden Forschungsarbeit ermittelt werden sollen. Bis auf wenige Ausnahmen sind die Normen zwischen 10 und 20 Jahre alt. Die Norm „Wendeanlagen“ stammt von 1977. Die Datengrundlagen zur Bestimmung der zu Grunde liegenden Fahrzeugabmessungen sind meist noch älter. Eine Aktualisierung dieser Daten drängt sich somit auf.

Für die Normierung werden selten die Minimal- oder Maximalwerte einer geometrischen Ausprägung verwendet. So basieren die Fahrzeugbreiten in der Norm 640 201 [22] auf dem 95. Perzentil¹. Da es in dieser Arbeit jedoch nicht um die Festlegung der zu verwendenden Perzentile geht, sondern lediglich darum, Grundlagendaten (für die Normierung) zu liefern, wird auf die Definition und Verwendung von sinnvollen Statistikwerten nicht weiter eingegangen. Es wird jedoch eine Vielzahl von Werten ermittelt, aus welchen der massgebende Parameter fallweise bestimmt werden kann.

Weitere Normen und Richtlinien, wie zum Beispiel die SIA 197 „Projektierung Tunnel“ [32] und [33] wenden für die Bestimmung der Lichtraumprofile auf die VSS-Normen zurück.

¹ Das 95. Perzentil bedeutet, dass die Breiten von 95% der Fahrzeuge unter dem Wert liegen und 5% darüber, vgl. auch Kap. 6.1

2.2.3 Weitere Parameter von Interesse

Die Befahrbarkeit kann mit Hilfe von Schleppkurven entweder mit Schablonen oder mit Computerprogrammen überprüft werden. Für die Berechnung von Schleppkurven mit EDV-Lösungen steht meist ein Fahrzeugkatalog mit unterschiedlichen Fahrzeugen zur Verfügung. Bei vielen Softwarelösungen besteht zudem die Möglichkeit, durch Angabe der geometrischen Parameter eigene Fahrzeuge zu erstellen. Die von den Softwarelösungen benötigten Angaben zur Fahrzeuggeometrie geben einen Aufschluss über weitere, „erhebenswerte“ geometrische Parameter von Fahrzeugen.

Die Abb. 1 zeigt beispielhaft eine Eingabemaske für fahrzeugspezifische Parameter eines Schleppkurvenberechnungsprogramms (CARD/1, Modul Schleppkurve) [58] für einen Lastzug mit einem Zentralachshänger.

Zugmaschine		Zentralachshänger		Parameter der Leitlinie, Gesamtlänge	
Fahrzeugbreite:	2,500	Fahrzeugbreite:	2,500	Min. R WK außen:	10,30
Spurbreite:	2,500	Spurbreite:	2,500	Min. R Leitlinie:	8,39
Überhang vorn:	1,500	Deichsellänge:	2,160	Max. Einschlagwinkel:	43,16 Gon
Radstand:	5,280	Überhang vorn:	3,910	Max. Einlenkzeit:	4,000
Überhang hinten:	2,920	Überhang hinten:	3,910	Max. Gelenkwinkel:	
Anzahl Achsen hinten:	2	Anzahl Achsen hinten:	2	Gesamtlänge:	18,280
Abstand:	1,350	Abstand:	1,350		
Kupplung:	-1,400				

Auf Originalwerte zurücksetzen OK Abbrechen

Abb. 1 Eingabeparameter für Schleppkurvenberechnungsprogramm (CARD/1, Modul Schleppkurve) am Beispiel eines Lastzugs mit Zentralachsanhänger (Quelle Darstellung: igm 2014 [58])

Zusätzlich zu den bereits oben genannten Parametern (vgl. Kap. 2.2.2) können hier, bedingt durch einen höheren Detaillierungsgrad, die Spurweite, Anzahl Achsen, Versatz der Kupplung, Deichsellänge sowie die minimalen Radien des Wendekreises aussen und der Leitlinie sowie der maximale Einschlagwinkel angegeben werden.

Nachfolgend sind weitere Parameter, welche für die Normierung von Bedeutung sein könnten, aufgelistet:

- Um das Aufsitzen von Fahrzeugen auf einer Kuppe zu vermeiden, sind die Radstände und die minimale Höhe zwischen Antriebsachse / Fahrgestell und Boden von Bedeutung.
- Für die Beurteilung der Sichtweiten wären insbesondere Daten zur Fahrerposition, des Sichtfeldes sowie der toten Winkel von Interesse. In diesem Zusammenhang (und auch allgemein) sind auch die Höhe und Breite der Rückspiegel von Interesse.
- Das Gewicht dürfte nicht nur im Zusammenhang mit dem Abbremsen sondern auch für die Dimensionierung von Kunstbauten von Interesse sein.

2.3 Entwicklungen Fahrzeug (-abmessungen)

Wie bereits eingangs erwähnt, entsprechen die Fahrzeugabmessungen, auf welchen diverse Normen basieren, nicht mehr dem aktuell verkehrenden Fahrzeugpark der Schweiz. Es gilt jedoch anzumerken, dass die Norm zum geometrischen Normalprofil (SN 640 201) aktuell (2016) überarbeitet wird.

Der Stand der nationalen Forschung hinkt den Entwicklungen teilweise ebenfalls hinterher, so dass die nachfolgend aufgezeigten Veränderungen des Fahrzeugparks bzw. dessen Abmessungen teilweise schon älter sind.

2.3.1 Entwicklungen im Fahrzeugpark seit dem Jahr 2000

In den letzten Jahren hat sich der Fahrzeugpark innerhalb der einzelnen Fahrzeugkategorien teilweise deutlich verändert. Des Weiteren sind neue Fahrzeuge und Fahrzeugkategorien hinzugekommen, wie zum Beispiel Elektrovelos oder Doppelgelenktrolleybusse mit einer Länge von knapp 25 m, welche seit 2004 auf Schweizer Strassen verkehren [59].

Santel und Spacek [43] untersuchten unter anderem die Zunahme des Anteils von Sport Utility Vehicle (SUV) am PW-Fuhrpark der Schweiz. Zwischen den Jahren 2000 und 2005 nahm der SUV-Anteil am Schweizer Fahrzeugpark von 5,2% auf 6,5% zu (vgl. Abb. 2).

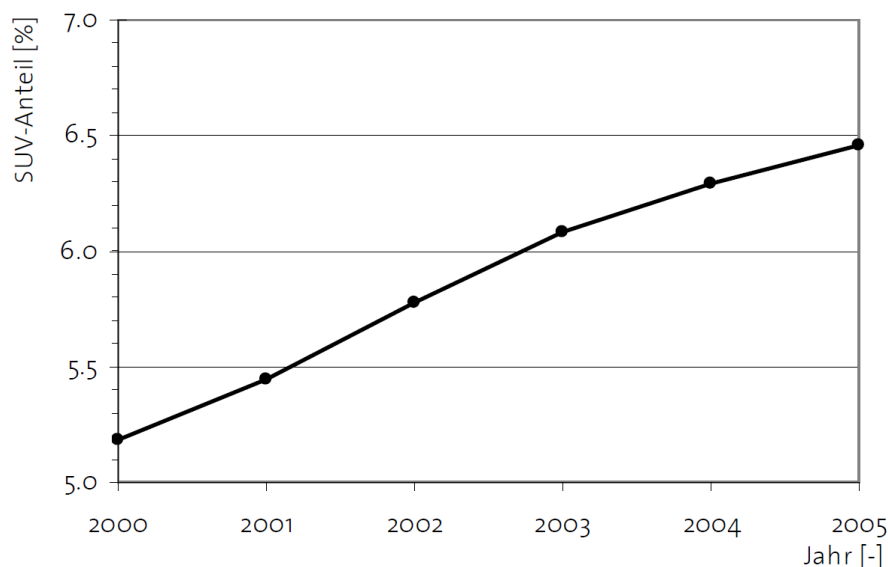


Abb. 2 Anteil SUV am Schweizer PW-Fuhrpark im Zeitraum 2000 bis 2005 (Quelle Darstellung: Santel & Spacek 2010 [43])

Bühlmann et al. [44] untersuchten die Perspektiven für kurze Fahrzeuge. In ihrer Arbeit zeigen sie auf, dass sich die Verkaufszahlen von kurzen Fahrzeugen zwischen 1999 und 2000 stark erhöht haben.

Bei den Velos ist insbesondere eine starke Zunahme von Elektrovelos zu verzeichnen. Die E-Bikes gehören rechtlich gesehen zur Kategorie „Motorfahrrad“ bzw. „leicht-Motorfahrrad“ (bei Tretunterstützung bis max. 25 km/h). Das Befahren von Radwegen ist jedoch für beide Kategorien obligatorisch [56].

Der im Auftrag des Bundesamtes für Energie erstellte Bericht „Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz“ [55] gelangt zum Ergebnis, dass in der Schweiz gut 233'000 Elektrovelos in Gebrauch sind (Stand Ende 2013). Für 80 Prozent der E-Bike-Besitzenden ist dieses das wichtigste oder zweitwichtigste Fortbewegungsmittel in der Alltagsmobilität, sie legen damit durchschnittlich rund 2'600 km pro Jahr zurück.

Bei den Schneeräumfahrzeugen ist ein Trend hin zu verstellbaren Schaufelbreiten ersichtlich. Modelle wie beispielsweise der „Power Plow“ von Blizzard ermöglichen das Anpassen der Schaufelbreite per Knopfdruck bereits heute [60]. Der Vorteil dieser Fahrzeuge liegt darin, dass auch Verengungen in der Strassenbreite gemeistert werden können.

2.3.2 Fahrzeugbreite

Santel und Spacek [43] und Santel [51] untersuchten die Veränderungen der PW-Breiten zwischen 1995, 2000 und 2005. Als Datengrundlage werden Datensätze mit dem Bestand der Motorfahrzeuge des Bundesamtes für Statistik verwendet. Die mittlere Breite nahm in den jeweiligen 5-Jahres-Intervallen um 11 mm auf 1'713 mm zu. Das 95. Perzentil der Fahrzeugbreite betrug im Jahr 2005 1'834 mm. Auffallend ist, dass 1995 nur 5% der PW breiter als 1.80 m waren, im Jahr 2005 war dieser Anteil mit 11% mehr als doppelt so gross. Die Zunahme der Fahrzeugbreite korreliert mit der Zunahme an SUV (vgl. Kap. 2.3.1). Zudem wurden die SUV breiter, der Mittelwert der Breite stieg zwischen 2000 und 2005 von 1.73 m auf fast 1.79 m. Santel und Spacek empfehlen für die Normierung, die Grundabmessung der PW-Breite von 1.80 m auf 1.85 m (etwas grösser als das 95. Perzentil) zu erhöhen.

Für die Bemessung des Fahrbahnquerschnitts ist oftmals die Breite von Lastwagen (LKW) massgebend. Santel und Spacek [43] untersuchten auch diese und stellten fest, dass auch die Breite der LKW zugenommen hat. Sie empfehlen, für die Normierung das 99. Perzentil der LKW-Breite zu verwenden. Dieses betrug im Jahr 2005 annähernd 2.55 m und hat sich somit seit 2000 um 50 mm erhöht. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass in diesem Zeitraum auch die gesetzlich zulässige Höchstbreite für Motorfahrzeuge von 2.50 m auf 2.55 m (exkl. Kühlaufbauten) erhöht wurde.

Die Ergebnisse der Untersuchungen flossen in die Revision der Norm zum geometrischen Normalprofil – Grundabmessungen und Lichtraumprofil [7] ein, welche sich aktuell in der Vernehmlassung befindet (Stand März 2016).

Tab. 8 Grundabmessungen Verkehrsteilnehmer gemäss Vernehmlassungsentwurf der Überarbeitung der Norm SN 640 201 (Quelle Daten: Vernehmlassungsentwurf SN 640 201 [7])

Verkehrsteilnehmer	Breite [m]	Höhe [m]
Personenwagen	1.85 *	1.80 *
Lastwagen	2.55 *	4.00 *

* Werte gemäss Stand Vernehmlassung und daher unverbindlich

2.3.3 Geometrie der Parkieranlagen

Stauber und Näf [45] untersuchten den Fahrzeugpark der Schweiz im Hinblick auf die Erneuerung der Norm 640 291 „Anordnung und Geometrie der Parkieranlage“ [30]. Als Datengrundlage wurden unter anderem der Schweizerische Motorfahrzeugbestand von 2000, Abmessungen von Personenwagen und Elektromobilen (Stand 2001) und Abmessungen von Nutzfahrzeugen (Stand 2001) verwendet. Zudem wurden Erhebungen bei den Schweizer Automobilimporteuren durchgeführt.

Erhoben wurden insbesondere folgende Parameter:

- Fahrzeuglänge
- Fahrzeugbreite
- Türbreite offen
- Wendekreis-Radius
- Radstand
- Überhang vorne und hinten
- Fahrzeughöhe
- Bodenfreiheit

Die Ergebnisse flossen anschliessend in die Überarbeitung der Norm 640 291a [30] ein. Je nach zu bestimmender Geometrie und Komfortstufe kamen unterschiedliche Perzentilwerte zur Anwendung.

Tab. 9 Standardfahrzeuge gemäss Geometrie der Parkieranlage (Quelle Daten: Geometrie der Parkieranlagen [45])

Bemessungsfahrzeug	Länge [m]	Breite [m]
PW (60. Perzentil)	4.45	1.71
PW (90. Perzentil)	4.80	1.80
Lieferwagen (60. Perzentil)	5.20	2.00

In Deutschland wurde untersucht, ob ein neues Bemessungsfahrzeug für die Dimensionierung von Anlagen für den ruhenden Verkehr von Nöten sei bzw. wie stark sich die geometrischen Merkmale zwischen 2000 und 2010 verändert haben. Untersucht wurden unter anderem die Veränderung der geometrischen Kenndaten des 85. Perzentils der auf dem Neuwagenmarkt erhältlichen PKW-Modelle (ohne Beachtung der Auftretenshäufigkeit) zwischen den Jahren 1999/2000 und 2010. Die Fahrzeugmodelle wurden in diesem Zeitraum 19 cm länger, 15 cm breiter und 25 cm höher [53].

3 Auszuwertende Geometrien

Basierend auf den erarbeiteten Grundlagen werden in diesem Kapitel die zu erhebenden Abmessungen für die einzelnen Fahrzeugkategorien festgehalten.

3.1 Fahrzeuge

Der Fokus der Arbeit liegt auf den für die Normierung relevanten Fahrzeugen. Das Interesse gilt insbesondere nachfolgend aufgeführten Fahrzeugen, wobei die Gruppierung die Ähnlichkeit der Fahrzeugkategorien untereinander (betreffend der zu erhebenden Merkmale) widerspiegelt:

- (E-)Velo / Moped
- Motorräder
- Personenwagen / Lieferwagen / Wohnmobile
- Lastwagen / Sattelschlepper (Zugfahrzeug)
- Busse (inkl. Gelenk- und Doppelgelenkbussen) / Reisebusse
- Anhänger
- Landwirtschaftliche Fahrzeuge
- Schneeräumpfahzeuge

Die separate Betrachtung von Anhänger und Zugfahrzeug ermöglicht später die Kombination unterschiedlicher Zugfahrzeuge mit unterschiedlichen Anhängern.

3.2 Geometrien

Je nach Fahrzeugkategorie unterscheiden sich die zu erhebenden und auszuwertenden Parameter leicht. Die nachfolgende Tabelle (Tab. 10) gibt einen Überblick über die zu erhebenden Geometriedaten und weiterer Parameter unterteilt nach den oben definierten Fahrzeugkategorien. Die Definitionen der jeweiligen Parameter können dem Kap. 3.3 entnommen werden.

Tab. 10 Übersicht über die zu erhebenden Parameter je Fahrzeugkategorie

Fahrzeugkategorie	Zu erhebende Abmessungen
(E-)Velo / Mofa	Länge (L), Breite Lenker (B_L), Höhe Lenker (H_L), Achsabstand (A_{A1-2})
Motorräder	Länge (L), Breite Lenker (Lenker, Brems- / Kupplungshebel, ohne Spiegel) (B_L), Breite max. (inkl. Spiegel / Seitenwagen) (B_{max}), Höhe Lenker (H_L), Achsabstand (A_{A1-2}), Minimale Höhe über Grund (ΔH_{min}), Wendekreisradius (R_w), Leergewicht (m_l), Gesamtgewicht (m_{tot}), Fahrzeugalter (a_{Fz})
Personenwagen (PW) / Wohnmobile / Lieferwagen	Länge (L), Breite fest verbundene Teile (ohne Spiegel) (B), Breite mit Spiegel (B_{tot}), Höhe (H), Türlänge ($L_{T-1/2}$), Versatz Türen ($V_{T-1/2}$), Überhang vorne ($\dot{U}_v$), Überhang hinten ($\dot{U}_h$), Minimale Höhe über Grund (ΔH_{min}), Anzahl Achsen ($\#_A$), Achsabstand (A_{A1-2}), Minimale Achsabstände (A_{min}), Spurweite max. (S_{max}), Spurweite min. (S_{min}), Einschlagwinkel innen / aussen ($W_{E-1/a}$), Wendekreisradius (R_w), Leergewicht (m_l), Gesamtgewicht (m_{max}), Fahrzeugalter (a_{Fz}), Anhängerkupplung
Lastwagen / Sattelschlepper	wie PW, zusätzlich: Achsabstände (wenn mehrere) ($A_{A1-2/2-3/3-4}$), Anzahl gelenkter Achsen ($\#_{Ag}$), Versatz Kupplung – Fahrzeugende (V_k), Maximal garantierte Achslast (Materialfestigkeit) ($m_{A_{max}}$), Höhe Spiegel über Grund (H_{Spi})
Busse / Reisebusse	Wie PW und LKW, bei Gelenkbussen zusätzlich: Knickfaktor ($F_{K-1/2}$), Versatz Gelenk – Fahrzeugfront ($V_{GF-1/2}$)
Anhänger	Länge (L), Breite (B), Höhe (H), Achsabstände ($A_{A1-2/2-3/3-4}$), Anzahl gelenkter Achsen ($\#_{Ag}$), Überhang vorne ($\dot{U}_v$), Überhang hinten ($\dot{U}_h$), Spurweite max. (S_{max}), Spurweite min. (S_{min}), Radius ab Sattelzapfen (R_{sz}), Sattelzapfen bis Vorderachse (L_{S-v}), Sattelzapfen bis Fahrzeug-Ende (L_{S-e}), Minimale Höhe über Grund (ΔH_{min}), Leergewicht (m_l), Gesamtgewicht (max. zulässig) (m_{max}), Fahrzeugalter (a_{Fz}), Maximal garantierte Achslast (Materialfestigkeit) ($m_{A_{max}}$)
Landwirtschaftliche Fahrzeuge	Wie Lastwagen
Schneeräumfahrzeuge	Fokus auf Schaufelgrösse
Fahrerposition / Sichtfeld (für alle Fz zu erheben)	Augenhöhe Fahrer (H_A), Distanz Fahrzeuglenker – Fahrzeugfront (D_{FF})*

* Die Thematik toter Winkel wird nicht detailliert behandelt, da Erhebung und Auswertung in keinem Verhältnis mit dem Erkenntnisgewinn stünden.

3.3 Definition der Fahrzeuggeometrien

In der Literatur sind unterschiedliche Begriffe für dieselben Fahrzeugabmessung zu finden. Zur Vermeidung von Verwechslungen sind in den nachfolgenden Abbildungen die in Kapitel 3.2 aufgeführten Geometrieabmessungen dargestellt und definiert.

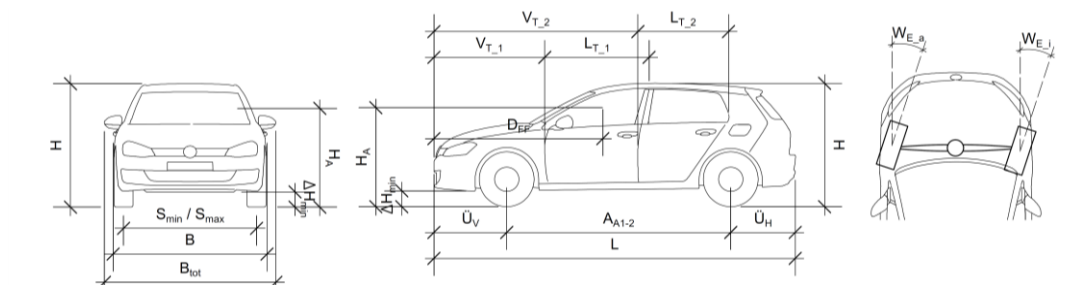


Abb. 3 Definition Abmessungen Personenwagen

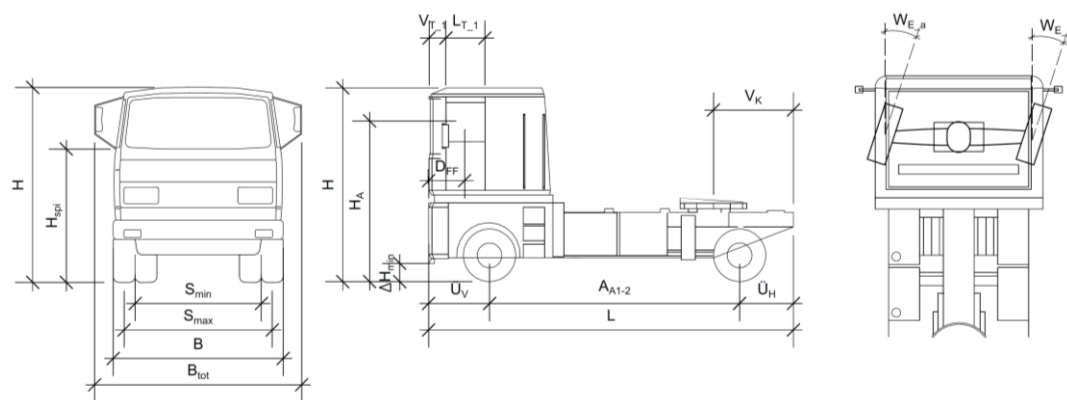


Abb. 4 Definition Abmessungen Zugfahrzeug Sattelschlepper

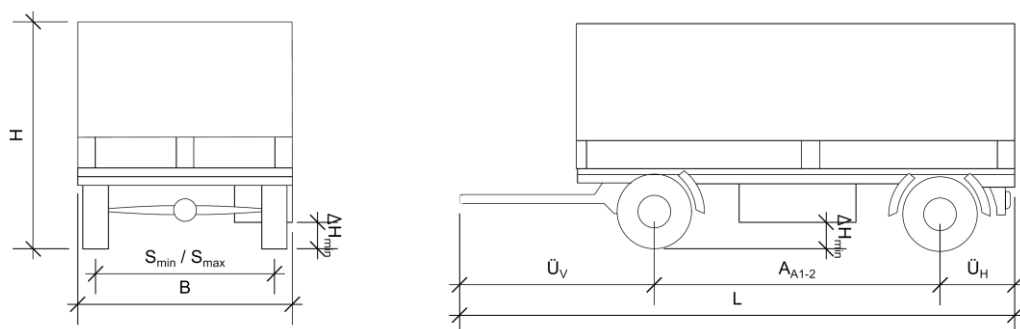


Abb. 5 Definition Abmessungen (Deichsel-) Anhänger

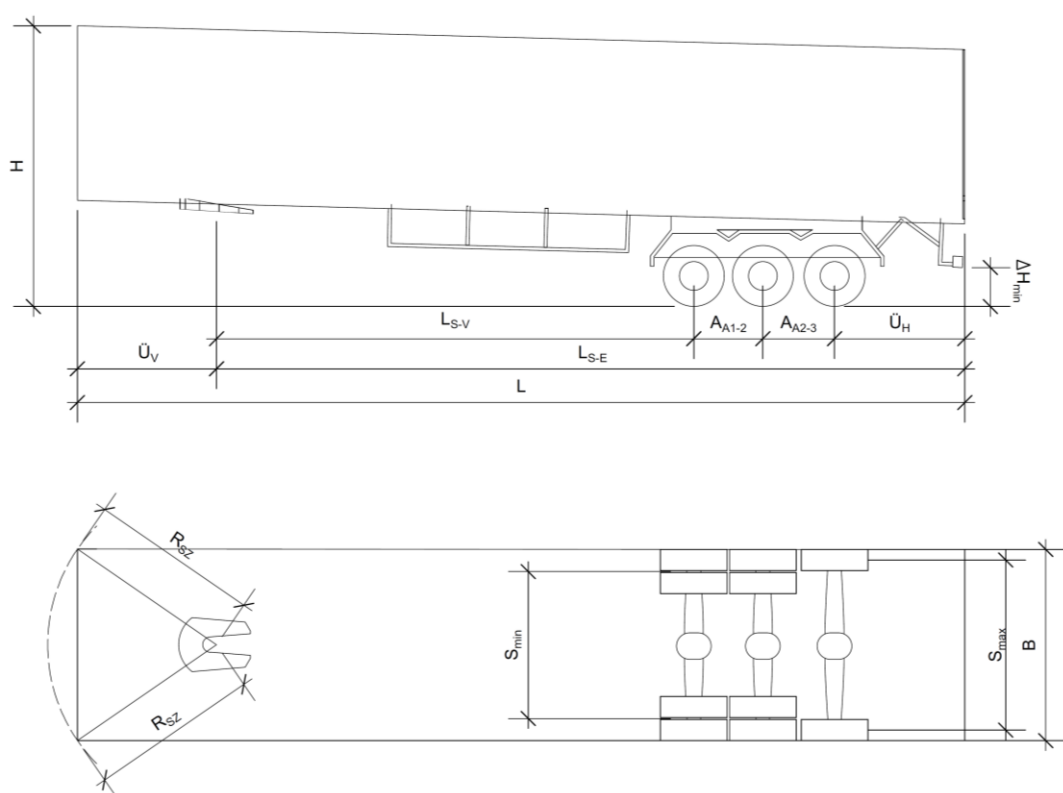


Abb. 6 Definition Abmessungen Sattel-Anhängers / Sattelauflegers

4 Datengrundlagen und -aufbereitung

4.1 Datenbanken

4.1.1 Motorfahrzeuginformationssystem (MOFIS)

Der Ursprung des Registers ist militärischer Natur und entstand aus dem Bedürfnis, im Kriegsfall zivile Fahrzeuge zu requirieren. In der Zwischenzeit hat die militärische Nutzung an Bedeutung verloren und das Motorfahrzeuginformationssystem wurde 2004 ins Bundesamt für Strassen umgelagert [61]. Die Fahrzeuge des Fürstentums Liechtenstein (FL) sind ebenfalls im Register enthalten.

Für die Forschungsarbeit steht ein Auszug des Registers vom 10. November 2014 zur Verfügung [36]. Dieser umfasst alle Fahrzeuge, die in der Schweiz und Fürstentum Liechtenstein zu jenem Zeitpunkt in Verkehr standen (wenn nachfolgend vom „Schweizer Fahrzeugbestand“ die Rede ist, umfasst dies auch die Fahrzeuge aus FL). Die Variablen entsprechen einem abgespeckten Standardauszug „2AAAF“². Zusätzlich zum Standardauszug wurde das Merkmal „Anhängervorrichtung“ angefordert.

Im vorliegenden MOFIS-Auszug sind auch Angaben zu Nutzlast, Gesamtgewicht und Anzahl Achsen enthalten. Weiter sind auch Angaben zur ersten Inverkehrsetzung und das Merkmal „Anhängervorrichtung“ vorhanden (Fahrzeug mit oder ohne Anhängervorrichtung). Trolleybusse werden nicht in MOFIS gespeichert und stehen für die Auswertung somit auch nicht zur Verfügung.

Jedes Fahrzeug ist einer von 46 unterschiedlichen Fahrzeugarten zugeordnet (PW, leichte / schwere Motorwagen, etc.). So kann derselbe Fahrzeugtyp je nach Verwendungszweck ein PW, Lieferwagen, Wohnmobil oder anders sein. Eine Übersicht der unterschiedlichen Fahrzeugarten und deren Definition kann dem Anhang III entnommen werden.

4.1.2 TargaData

„Targa“ steht als Abkürzung für „technische Angaben, Rauch, Geräusche und Abgase“. Die Datenbank umfasst alle Fahrzeuge mit einem Typenschein (1985 – 1995) bzw. einer Typengenehmigung (ab 1995). Für die Auswertung sind insbesondere die in Kapitel 3.2 definierten Merkmale sowie die Typenschein- bzw. Typengenehmigungsnummer zum Verbinden mit den MOFIS-Daten von Interesse.

Für Geometriemasse in der Typengenehmigung ist ein „von“-Merkmal sowie ein „bis“-Merkmal vorhanden (zum Beispiel: „Länge_von“ und „Länge_bis“). Die Abweichungen in den Geometriemassen kommen zum Teil zustande, weil in der Typengenehmigung mehrere Varianten / Versionen desselben Fahrzeugs enthalten sind und die Abmessungen dabei variieren können. Bei Fahrzeugen mit Typenschein sind von- und bis-Merkmale nur bei den Anhängern vorhanden. Für die übrigen Fahrzeugarten steht jeweils nur ein Feld zum Eintragen eines Wertes zur Verfügung.

Stehen zwei Felder (für von- und bis-Werte) zum Eintragen zur Verfügung, wird jedoch nur eines benötigt, so wird der Wert in das von-Feld eingetragen.

² Standardauswertung, welche beim ASTRA bezogen werden kann

Die nachfolgende Abbildung (Abb. 7) gibt einen Überblick über die in TargaData vorhandenen Geometriemasse, den Unterschieden zwischen Typenschein- und Typengenehmigungs-Daten sowie den unterschiedlichen Fahrzeuggruppen.

	Typenschein (1985 - 1995)			Typengenehmigung (ab 1995)			
	Motorwagen	Anhänger	Motorräder	Motorwagen	Anhänger	Motorräder	
Anzahl Fahrzeugtypen in TargaData	12'809	2'224	785	72'585	4'075	5'921	
Geometrie							Bemerkungen
Breite							
Länge							
Höhe							
Überhang vorne			-				
Überhang hinten		-	-		-	-	
Bodenfreiheit beladen		-	-	-	-	-	
Spurweite							
Abstand Achse 1 bis Achse 2 / Achsabstand	0				*		* Bei Sattelanhängern entspricht der Wert dem Abstand Sattelzapfen bis Vorderachse, manuell korrigiert und als neues Feld angefügt (vgl. unten)
Abstand Achse 2 bis Achse 3	0	-	-			-	
Abstand Achse 3 bis Achse 4	-	-	-			-	
Doppelachse vorne	*	-	-	-	-	-	* manuelle Korrektur durch Eintragen bei Achsabständen
Doppelachse hinten	*	-	-	-	-	-	* manuelle Korrektur durch Eintragen bei Achsabständen
Leergewicht							
Gesamtgewicht							
Achsgarantie	0	0	0	2*	4*	3*	* hat ein Fahrzeug mehr als die angegebene Anzahl Achsen, werden die Achsgarantien nur im Bemerkungsfeld eingetragen (Auswertung für diese Fz nicht möglich)
Abstand Sattelzapfen bis Vorderachse	-	-	-	-	*	-	* manuell erstelltes Feld (vgl. Bemerkung bei Abstand Achse 1 bis Achse 2)
Abstand Sattelzapfen bis Fz-Ende	-	-	-	-		-	
Radius ab Sattelzapfen	-	-	-	-		-	
Abstand Öse Vorderachse	-	0	-	-	-	-	
Abstand Öse Hinterachse	-	0	-	-	-	-	

ein Wert je Geometrie (keine von- und bis-Werte)
 zwei Werte je Geometrie möglich (mit von- und bis-Werten)
 * siehe Spalte Bemerkung
 - keine Angaben zur jeweiligen Geometrie
 0 Doppel- / Trippelachsen gelten als eine Achse (Messweise bezieht sich auf Mitte der Achsen); wo möglich korrigiert

Abb. 7 Übersicht Geometriedaten und Variablen von Interesse in TargaData unterteilt nach Typenschein- und Typengenehmigungs-Daten sowie den unterschiedlichen Fahrzeugkategorien (Motorwagen, Anhänger und Motorräder)

Wie bei MOFIS ist auch bei TargaData jeder Fahrzeugtyp einer von 46 Fahrzeugarten zugewiesen, wobei diese Zuweisung keine Rücksicht auf den effektiven Verwendungszweck des jeweiligen Fahrzeuges nimmt.

4.2 Aufbereitung Datenbanken

Zur Reduktion der Datenmenge werden die Fahrzeuge aus MOFIS zu Fahrzeugtypen aggregiert. Als Fahrzeugtyp gelten nachfolgend (wenn nicht anders definiert) Fahrzeuge mit derselben Typenscheinnummer und derselben Fahrzeugart-Bezeichnung. Fahrzeuge ohne Typenscheinnummer oder mit der Typenscheinnummer „X“ werden anhand der Variablen „Typenbezeichnung“³ und „Fahrzeugart“ als Fahrzeugtyp zusammengefasst. Die Anzahl Fahrzeuge je Fahrzeugtyp wird als neue Variable hinzugefügt. Die Anzahl unterschiedlicher Fahrzeugtypen gemäss obiger Definition beträgt 304'382 (fasst man ohne Fahrzeugart nur nach Typenscheinnummer bzw. Typenbezeichnung zusammen, sind es 284'109 Fahrzeugtypen).

Bei TargaData liegen sowohl für Typenschein und Typengenehmigung als auch für Anhänger, Motorrad und Motorwagen jeweils separate Tabellen vor. Diese werden in einer Tabelle zusammengefügt. Zur Homogenisierung der unterschiedlichen Datensätze müssen insbesondere die Achsabstände der Typenscheindaten auf Grund anderer Messweise und Definition manuell angepasst werden. Bei Sattelanhängern aus der Typengenehmigung ist der erste Achsabstand die Distanz zwischen Sattelzapfen und erster Achse.

³ Der eingetragene Text im Feld „Typenbezeichnung“ ist leider oftmals nicht konsistent, auch bei derselben Typenscheinnummer kann sich die „Typenbezeichnung“ unterscheiden.

Für diesen Wert wird eine neue Variable „Sattelzapfen bis Vorderachse“ erstellt und die restlichen Achsabstände um ein Achsabstandspaar nach vorne verschoben (Achsabstand Achse 2 / Achse 3 → Achsabstand Achse 1 / Achse 2).

Für die Datenauswertung wird bei den Geometriemassen mit mehr als einem Wert (von- und bis-Werte) das Maximum bzw. Minimum der beiden Werte bestimmt, je nachdem welches der beiden für die Geometrie massgebend ist (das Minimum kommt zum Beispiel bei der minimalen Höhe über Grund zur Anwendung).

Anschliessend werden die Geometriemasse der Fahrzeugtypen aus TargaData den Fahrzeugtypen aus der aggregierten MOFIS zugewiesen.

4.3 Datenumfang und Datenqualität

Der MOFIS-Auszug umfasst insgesamt 6'245'227 Fahrzeuge, bzw. 304'382 unterschiedliche Fahrzeugtypen gemäss obiger Definition (vgl. Kap. 4.2).

TargaData umfasst 98'399 Fahrzeugtypen (ohne Unterscheidung der Fahrzeugart). Die grosse Differenz gegenüber dem MOFIS-Auszug entsteht dadurch, dass ein Teil der Fahrzeuge vor 1985 immatrikuliert wurde (keine digitale Typengenehmigung vorhanden), weil sie von der Typengenehmigung befreit sind (z.B. Direktimporte, vgl. TGV [4]) und auf Grund von Doppelzählungen von Fahrzeugtypen bei MOFIS (durch die zusätzliche Berücksichtigung der Fahrzeugart). Die Zulassung von Fahrzeugen, die von der Typengenehmigung befreit sind, erfolgt direkt durch die kantonalen Strassenverkehrsämter und wird durch diese archiviert. Eine zentrale Datenbank ist gemäss Auskunft ASTRA und des Strassenverkehrsamtes Zürich auf Grund unterschiedlicher Archivierungssysteme der Kantone (meist auf Mikrofilm) nicht vorhanden.

Da in TargaData auch Fahrzeugtypen vorhanden sind, die in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein nicht (mehr) verkehren, bzw. auch Fahrzeugtypen vorhanden sind, die in MOFIS nicht enthalten sind (Motorfahrräder, Behindertenfahrstühle), reduziert sich die Anzahl Fahrzeugtypen aus TargaData die den MOFIS-Daten zugeordnet werden können auf 67'626. Dies entspricht jedoch 5'446'073 Fahrzeugen womit 87% der Fahrzeuge in Verkehr abgedeckt werden können. Dabei haben ca. 92% der Fahrzeuge eine Typengenehmigung (ab 1995) und nur rund 8% einen Typenschein (1985 – 1995) (eine detaillierte Auflistung kann dem Anhang II entnommen werden). Für die restlichen Fahrzeuge stehen keine Daten aus TargaData zur Verfügung.

Die Datenqualität von TargaData und MOFIS ist grundsätzlich gut, und es wurden nur wenige offensichtliche Fehler entdeckt (offensichtliche Schreibfehler usw.). Jedoch sind in den Datenbanken nicht alle geforderten Abmessungen vermerkt. Des Weiteren sind bei einigen Fahrzeugtypen in TargaData nicht alle Abmessungen angegeben. Das Eintragen des Überhangs vorne ist zum Beispiel freiwillig. Insbesondere bei (schweren) Nutzfahrzeugen, welche oft in Form von Fahrgestellen genehmigt werden, fehlen Angaben wie Länge oder Breite, da deren konkrete Aufbauten bei der Typengenehmigung noch nicht bekannt sind.

Die Breite kann aber beispielsweise auch mit 2'550 mm eingetragen sein und per Vermerk wird darauf hingewiesen, dass in Verbindung mit Isothermaufbauten 2.60 m zulässig sind [12]. Die Vermerke bzw. Bemerkungen sind ein allgemeines Problem, da deren Inhalt nicht automatisiert ausgewertet werden kann und eine manuelle Bearbeitung viel zu aufwändig wäre. Die Bemerkungen werden demnach nicht beachtet.

Eine Übersicht des Datenumfangs je Fahrzeugart (vgl. Kap. 5) kann dem Anhang V entnommen werden.

Ein weiteres Manko stellen die teilweise grossen Spannbreiten zwischen den von- und bis-Werten dar, welche ebenfalls von der Zulassung von Fahrgestellen (und nicht expliziten Einzelfahrzeugen) her rühren.

4.4 Erhebung zusätzlicher Daten

4.4.1 Erhebung bei Fahrzeugimporteuren

Auf Grund fehlender Geometriemasse wurde für PW (exkl. schwere PW), Lieferwagen, Wohnmobile, Lastwagen, Busse sowie Sachen- und Sachensattel-Transportanhänger eine Erhebung bei den Schweizer Importeuren durchgeführt.

Angefragt wurden alle Importeure von Fahrzeugtypen, von denen aktuell mindestens 50 Fahrzeuge verkehren. Durch diesen Schritt kann die Anzahl Fahrzeugtypen (und damit der Aufwand für die Importeure) drastisch von 195'636 auf 14'722 Typen reduziert werden, wobei über 86% (4'453'444) aller verkehrenden Einzelfahrzeuge von Interesse abgedeckt werden können.

Diese Modelle wurden von insgesamt 165 Importeuren eingeführt. Jedem dieser Importeure wurden ein Begleitbrief, ein Tabellenblatt mit seinen Fahrzeugen sowie eine Anleitung zum Ausfüllen der Tabelle per Post zugestellt. Die vorbereiteten Tabellenblätter enthielten alle Fahrzeugtypen von Interesse des jeweiligen Importeurs inkl. den aus Datenbanken (MOFIS und TargaData) vorhandenen bzw. freien Feldern für die zusätzlich benötigten Geometriedaten.

Die Tabellenblätter wurden nur von vier Importeuren ergänzt und zurück gesandt. Auch nach schriftlicher bzw. telefonischer Nachfrage konnten keine weiteren Importeure zum Ergänzen der Tabellenblätter bewegt werden. Weitere Importeure, insbesondere solche schwerer Nutzfahrzeuge, haben auf die gesetzlichen Rahmenbedingungen (Maximalabmessungen und -gewichte) hingewiesen. Weiter wurde auch vermerkt, dass die finalen Abmessungen oft nicht bekannt seien (wenn Importeure nur das Fahrgestell importieren).

Auch ein zweiter Anlauf, zusätzliche Daten wenigstens in reduziertem Umfang für schwere Nutzfahrzeuge zu erhalten, scheiterte. Der Dachverband der Importeure (autoschweiz) liess mitteilen, dass die Importeure auch bei bestem Willen nicht in der Lage sind, die geforderten Angaben zu liefern. Die Unterlagen, welche den Importeuren für die beiden Umfragen zugestellt wurden, können dem Anhang 0 entnommen werden.

4.4.2 Strassenverkehrsämter

Alle Fahrzeuge, auch schwere Nutzfahrzeuge, werden zwar auf den kantonalen Strassenverkehrsämtern zum Verkehr zugelassen und dabei geprüft. Wie bereits erwähnt (vgl. Kap. 4.3) werden die Abmessungen jedoch auf Papier notiert und auf Mikrofilm archiviert. Das Abtippen von Hand ab Mikrofilm ist zu aufwendig, so dass die Strassenverkehrsämter als mögliche Quelle ebenfalls wegfallen.

4.4.3 Spiegelbreite (Fahrzeugbreite mit Spiegeln)

Bei der Erhebung bei den Fahrzeugimporteuren wurden zu einigen Marken die Fahrzeugbreite mit Spiegeln ergänzt (Fahrzeugtypen von Opel, Porsche, BMW und VW, tendenziell eher neuere Modelle). Des Weiteren wurden zufällig 100 PW-Typen mit mehr als 50 verkehrenden Fahrzeugen aus der Stichprobengesamtheit gezogen. Zu diesen Fahrzeugen wurde online nach technischen Daten gesucht und zu ca. 50 Fahrzeugtypen gefunden (grösstenteils aus Prospekten und dementsprechend vom neusten Modell).

4.4.4 Motorräder

Die Motorräder sind nicht primär massgebend für die Dimensionierung. Deshalb wurden nur die Daten zu den Motorrädern, von denen mehr als 1'000 Stück verkehren, angefragt.

Auch bei den Anfragen bei den Motorradimporteuren war die Rücklaufquote bescheiden. Es wurden zu 16 Motorradtypen Geometriedaten geliefert. Diese sind aber meist nicht vollständig und es fehlen z.B. die Höhe über Grund oder der Wendekreisradius.

4.4.5 Leichte Zweiräder: (E-)Velo, Mofa

Im Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 [35] ist eine repräsentative Befragung der Schweizerischen Haushalte zum Mobilitätsverhalten. Bei der Befragung 2010 wurden unter anderem der Velobestand der Schweizer Haushalte, unterteilt nach verschiedenen Veloarten (Mountainbike, Citybike, Kindervelo), erhoben. Ebenfalls zur Verfügung stehen die Körpergrößen der einzelnen Umfrageteilnehmer, auf Grund derer man näherungsweise auf Geometrien schliessen kann.

In TargaData sind zudem Motorfahräder, welche eine Typengenehmigung benötigen, enthalten. Darunter fallen klassische Motorfahräder (mit Verbrennungsmotor) und „schnelle“ E-Bikes, also solche, die ein Motorfahrad-Kontrollschild benötigen. In MOFIS sind jedoch keine Motorfahräder enthalten.

Eine weitere Datenquelle ist velosuisse. Der Verband der Schweizer Fahrradlieferanten publiziert die jährlichen Verkaufszahlen, womit sich die Entwicklungen im E-Bike-Sektor abschätzen lassen.

4.4.6 Schneepflug

Schneepflüge bestehen grundsätzlich aus einem Fahrzeug und einer Schaufel. In TargaData können jedoch lediglich Schneeschleudern und Salz-Streuanhänger, welche eigenständige Fahrzeuge bilden, per Attribut extrahiert werden.

Zur Bestimmung der maximalen Abmessungen von Schneepflügen wurden daher Anfragen bei den zuständigen Stellen des Betriebs- und Unterhalts für Nationalstrassen (Gebietseinheiten) durchgeführt. Rückmeldungen erfolgten von Zentras (zuständig für Zentralschweizer Kantone Luzern, Nidwalden, Obwalden und Zug) sowie NSNW (Nationalstrassen Nordwestschweiz). Ergänzend wurden weitere Informationen bei der Firma Zaugg AG Eggiwil beschafft.

5 Fahrzeugkategorien und Fahrzeugpark

5.1 Fahrzeugkategorisierung

Ein Ziel der Forschungsarbeit besteht darin, die „Fahrzeugkategorisierung zu überprüfen und nötigenfalls anzupassen“. Einleitend (vgl. Kap. 2.1) wurden einige mögliche Definitionen von Fahrzeugkategorien aufgezeigt.

Eine Unterteilung nach Preissegmenten wird als nicht sinnvoll erachtet, da dies für die vorliegende Arbeit nicht von Bedeutung ist. Die Kategorisierung anhand nutzungstechnischer Eigenschaften bzw. der weiteren Unterteilung in Fahrzeugarten scheint insbesondere in Anbetracht der für die Normen relevanten Fahrzeugkategorien sinnvoll. Eine solche Kategorisierung wird vom Bundesamt für Statistik (BFS) bzw. Bundesamt für Strassen (ASTRA) gepflegt.

Die Bildung weiterer Unterkategorien auf Grund geometrischer Abmessungen (z.B. „kurze Fahrzeuge“) hat sich als nicht zweckmässig herausgestellt, da die Definition von „kurz“ je nach Verwendungszweck variiert. Insbesondere im Umkehrfall (grosse Fahrzeuge, z.B. SUV) macht eine Unterteilung keinen Sinn, da kaum je öffentliche Verkehrsanlagen erstellt werden, die nur von (extra-) grossen Fahrzeugen genutzt werden können.

Im Allgemeinen wird die Bildung von Fahrzeugklassen ohne bereits definierten Verwendungszweck als zu theoretisch erachtet. Zudem ist ein schmales Fahrzeug nicht zwingend auch ein kurzes Fahrzeug. Demzufolge wurde auf eine weitere Unterteilung der Fahrzeugarten auf Grund deren Abmessungen verzichtet. Die Auswertungen wurden aber nicht nur für die klassischen Fahrzeugarten durchgeführt, sondern auch für weitere, für die Normierung interessante Fahrzeugklassen, welche primär über deren Nutzungszweck definiert sind (vgl. Kap 5.4).

5.2 Fuhrpark der Schweizer Haushalte

Im Rahmen der Erhebung für den Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 [35] wurden die Haushalte zu ihrem persönlichen Fahrzeugpark befragt. Die nachfolgende Tabelle (Tab. 11) gibt einen Überblick über die Ergebnisse der Befragung. Der durchschnittliche Schweizer Haushalt besitzt fast 1.2 Autos und etwas mehr als 1.7 fahrtüchtige Velos. Kleinmotorräder und Motorfahräder findet man nur in gut 3% der Haushalte, während man in fast jedem achten Haushalt mindestens ein Motorrad vorfindet (durchschnittlich annähernd 0.15 Motorräder pro Haushalt).

Tab. 11 Fuhrpark der Schweizer Haushalte 2010, Haushalte gewichtet mit Haushaltsgewicht (Quelle Daten: BFS/ARE: Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 [35])

Fahrzeugkategorie	Durchschnittliche Anzahl ... pro Haushalt	Haushalte ohne ... [%]	Haushalte mit einem ... [%]	Haushalte mit zwei oder mehr ... [%]
PW	1.17	20.8	48.7	30.5
Motorrad	0.15	87.5	10.7	1.8
Kleinmotorrad	0.04	96.7	3.1	0.2
Motorfahrrad	0.04	96.3	3.2	0.5
Velo	1.71	31.4	20.5	48.1

5.3 Motorisierter Fuhrpark Schweiz

Die nachfolgende Tabelle (Tab. 12) gibt einen Überblick über den schweizerischen Fuhrpark unterteilt in Fahrzeugkategorien (Stand November 2014). Eine Auflistung je Fahrzeugart kann dem Anhang II entnommen werden. Eine weitere Tabelle im Anhang II liefert einen Überblick über die Anzahl der Ausnahmefahrzeuge (Fahrzeuge, welche gemäss TargaData als Ausnahmefahrzeuge klassiert sind).

Tab. 12 Übersicht Fuhrpark Schweiz (in Verkehr), inkl. Ausnahmefahrzeuge. Stand November 2014 (Quelle Daten: MOFIS [36])

Fahrzeugkategorie (Fahrzeugarten)	Anzahl Fahrzeuge	Anzahl Fahrzeugtypen*
Personenwagen (PW, schwere PW)	4'422'423	106'038
Personentransportfahrzeuge (leichte und schwere Motorwagen, Gesellschaftswagen, Kleinbus, Gelenkbus)	62'643	18'445
Lieferwagen (Lieferwagen)	334'281	15'165
Sachentransportfahrzeuge exkl. Lieferwagen (Lastwagen, Sattelmotorfahrzeuge, Sattelschlepper)	60'507	8'157
Motorräder (Motorrad, Kleinmotorrad, Motorrad-Dreirad, Motorrad-Seitenwagen, Kleinmotorrad-Dreirad)	668'690	25'133
Weitere Motorfahrzeuge (Leichtmotorfahrzeuge, Kleinmotorfahrzeuge, Dreirädrige Motorfahrzeuge, Motorschlitten)	17'990	2'298
Anhänger (Motorradanhänger, Sattel-Wohnanhänger, Sattel-Anhänger, Sachentransportanhänger, Personentransportanhänger, Wohnanhänger, Sportgeräteanhänger, Arbeitsanhänger, Sattelsachentransportanhänger, Sattel-Sportgeräteanhänger, Sattel-Arbeitsanhänger, Anhänger)	403'992	77'774
Landwirtschaftliche Fahrzeuge inkl. Anhänger (Landw. Traktor, Landw. Arbeitskarren, Landw. Motoreinachser, Landw. Motorkarren, Landw. Kombinations-Fahrzeug, Landw. Anhänger, Landw. Arbeitsanhänger)	205'479	28'356
Industriefahrzeuge (Traktor, Arbeitsmaschinen, Arbeitskarren, Motorkarren, Motoreinachser)	69'222	23'016
Total Fahrzeuge	6'245'227	304'382

* Gemäss Fahrzeugart und Typenscheinnummer oder Fahrzeugart und Typenbezeichnung

5.4 Weitere Fahrzeugklassen

Eine weitere Gruppierung der Fahrzeuge ist mit dem Merkmal „Karosserieform“ aus MOFIS möglich. Die Variable dient der Ausdifferenzierung nach geometrischen bzw. nutzungstechnischen Eigenschaften der Fahrzeuge. Für den Eintrag in MOFIS stehen 248 unterschiedliche Karosserieformen (inkl. „Übrige Karosserieformen“) zur Verfügung. Eine Übersicht der vorhandenen Karosserieformen kann der Quellen [10] und [11] entnommen werden. Knapp 92% aller in MOFIS enthaltenen Fahrzeugen ist eine Karosserieform zugeordnet (exkl. „übrige Karosserieformen“).

Die nachfolgende Tabelle (Tab. 13) liefert eine Übersicht über die Anzahl Fahrzeuge in den für die Normgebung evtl. relevanten Fahrzeugklassen. Fahrzeuge mit Fahrzeugart „Anhänger“ und „Arbeitskarren“ wurden ausgesondert (sind also nicht Bestandteil der Auswertung), da Arbeitskarren vor allem im Indoorbereich Verwendung finden und Anhänger in diesem Fall nicht von Interesse sind.

Tab. 13 Übersicht weitere Fahrzeugklassen (in Verkehr), inkl. Ausnahmefahrzeuge. Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

Fahrzeugklasse	Anzahl Fahrzeuge (zusätzlich Anzahl Ausnahmefahrzeuge)
Reisebus (Car)	2'473 (4)
ÖV-Bus	5'530 (1)
Wohnmobil	41'712
Kehrichtabfuhr	1'163
Kehr- und Reinigungsmaschinen	1'626 / 78 (16)
Ambulanz	900
Drehleiter	261
Tanklösch- und Universallöschfahrzeuge	1'485 / 25

5.5 Velo

Im Rahmen des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 [35] wurden im Zusatzmodul 2 etwas mehr als 14'000 Teilnehmer zum Vorhandensein von fahrtüchtigen Velos befragt. Die nachfolgende Abbildung (Abb. 8) zeigt die Verteilung der Veloarten in der Schweiz gemäss dem Mikrozensus. Die Datengrundlage umfasst 14'091 gewichtete Haushalte.

Die Kindervelos machen ca. 8.5% des Bestandes aus. Die häufigste Kategorie „normale Velo“ ist mit etwas weniger als 48% vertreten, Mountainbikes machen etwa 33% des Bestandes aus. Die Rennvelos machen 5.8% aus, die Tourenvelos kommen auf 2.3%. Der Anteil übriger Velo (z.B. Tandemvelo) beträgt 1.2%. Ebenfalls tief ist der Anteil E-Bikes mit lediglich einem Prozent.

Die Verkaufszahlen von E-Bikes sind jedoch stark steigend. Im Jahr 2014 war ungefähr jedes sechste (17.7%) verkaufte Velo ein E-Bike (mit und ohne Typengenehmigung), was etwa 57'600 neuen E-Bikes entspricht [69] (vgl. auch Kap. 7.1.2).

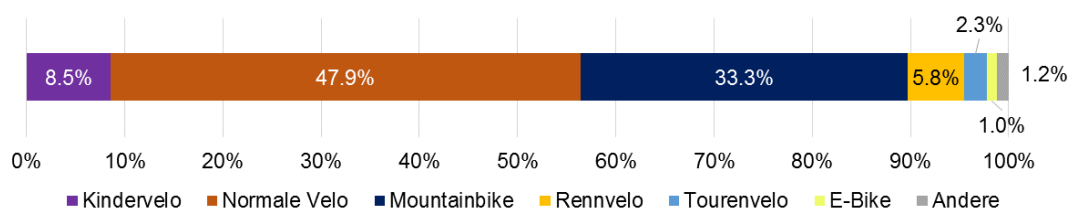


Abb. 8 Anteile der unterschiedlichen Veloarten am Velobestand von 14'091 befragten Haushalten, Haushalte gewichtet mit Haushaltsgewicht (eigene Darstellung, Quelle Daten: BFS/ARE: Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 [35])

6 Geometrien

6.1 Statistische Kenngrössen

Die nachfolgende Tabelle (Tab. 14) gibt einen Überblick über die verwendeten statistischen Kenngrössen inklusive Definition.

Tab. 14 Übersicht statistische Kenngrössen (Quellen: J. Strauss [79] und H. Toutenburg & C. Heumann [80])

Statistische Kenngrösse	Definition
$\bar{x}$ / Mittelwert / Durchschnitt	Arithmetisches Mittel, welches sich als Durchschnitt aller Beobachtungen errechnet. Es entspricht der Summe aller Stichproben-Werte, dividiert durch die Anzahl Beobachtungen / Werte. $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
sd / Standardabweichung	Die Standardabweichung gibt an, wie stark die Werte um den Mittelwert herum streuen. Sie wird in derselben Einheit wie die Beobachtungswerte gemessen. Die Standardabweichung ist die positive Wurzel der Varianz, welche die mittlere quadratische Abweichung vom arithmetischen Mittel (vgl. oben) misst. Die verwendete Statistiksoftware „R“ berechnet die korrigierte oder unverzerrte Varianz (n-1 im Nenner). $sd = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$
Perzentil	Perzentile zerlegen die Gesamtheit in 100 gleich grosse Hundertstel. Sie stellen eine verallgemeinerte Idee des Medians dar (vgl. unten). Das 30. Perzentil ist demnach der Wert, bei welchem 30% der Einzelwerte kleiner oder gleich gross sind und die restlichen Werte (70%) grösser sind. Für weiterführende Informationen, insbesondere auch zur Definition des verwendeten Quantil vom Typ 7, sei auf folgende Quellen verwiesen: [78] (in der Hilfe) bzw. [79].
Median / 50. Perzentil	50% der Werte sind kleiner / gleich und 50% der Werte sind grösser / gleich dem Wert des Medians. Der Median entspricht somit dem 50. Perzentil. Im Gegensatz zum Mittelwert ist der Median stabiler (robuster) gegenüber Ausreissern. Ist die Stichprobenanzahl gerade, wird der Median interpoliert (Durchschnitt).
Minimum (Min.) / 0. Perzentil	Kleinster Wert, welcher in der Beobachtungsreihe vorkommt.
Maximum (Max.) / 100. Perzentil	Grösster Wert, welcher in der Beobachtungsreihe vorkommt.
Spannbreite	Die Spannbreite, wie sie hier verwendet wird, ist kein statistischer Kennwert im eigentlichen Sinne. Dennoch ist sie zur Beschreibung der Datenqualität und den Auswertungsergebnissen zentral. Bei der Spannbreite werden die Differenzen zwischen den von- und bis-Werten je Fahrzeug aufsummiert und durch die Anzahl Fahrzeuge mit Differenz > 0 dividiert. Dies entspricht einer durchschnittlichen Spannbreite zwischen von- und bis-Werten (von Fahrzeugen, bei welchen ein von- und ein bis-Wert eingetragen wurde). Weiter wird angegeben, wie hoch der Anteil Fahrzeuge mit Differenz zwischen von- und bis-Wert an allen Fahrzeugen ist.

6.2 Abmessungen motorisierter Fahrzeuge und Anhänger, ohne Ausnahmefahrzeuge

6.2.1 Grundsätzliches

Wie bereits erwähnt, war die Rücklaufquote der Umfrage bei den Fahrzeugimporteuren sehr gering. Die Auswertung von Geometrien, deren Stichprobe auf Fahrzeugen von nur wenigen Herstellern beruht, würde die Ergebnisse möglicherweise stark verfälschen. Daher wurden für die nachfolgenden Auswertungen nur auf Daten aus MOFIS und / oder TargaData zurückgegriffen (mit Ausnahme der Spiegelbreiten). Geometriemasse, die in den beiden Datenbanken nicht verfügbar sind, konnten demnach auch nicht ausgewertet werden.

Fahrzeuge, welche in TargaData explizit als Ausnahmefahrzeuge deklariert sind (ca. 1'200 Fahrzeugtypen / 7'600 Fahrzeuge, vgl. Kap. 6.5) und somit für die Normierung nicht relevant sind, wurden für die nachfolgenden (Geometrie-) Auswertungen nicht berücksichtigt. Problematisch sind jedoch jene Fahrzeuge, die eine Sonderbewilligung brauchen, aber nicht explizit als Ausnahmefahrzeug deklariert sind oder Fahrzeuge, die sowohl als Ausnahmefahrzeug oder normales Fahrzeug zugelassen werden können (z.B. abhängig vom Aufbau). Solche Fahrzeuge lassen sich nicht filtern und sind in den Ergebnissen der Auswertungen enthalten. Weitere Ausnahmefahrzeuge, welche nur in MOFIS nicht aber in TargaData eingetragen sind, wurden auf Grund fehlender Geometriedaten nicht ausgewertet (Ausnahme siehe nächster Abschnitt).

Bei den Auswertungen, welche ausschliesslich auf MOFIS-Daten basieren (Fahrzeugalter, Anhängerkupplung, Gesamtgewicht), können die Ausnahmefahrzeuge nicht ausgesondert werden, so dass diesen Auswertungen alle Fahrzeuge (auch explizit als Ausnahmefahrzeug deklarierte Fahrzeuge) zu Grunde liegen.

Die nachfolgenden Unterkapitel widmen sich jeweils einer Geometrie (z.B. Länge, Breite, usw.). Die Abmessungen werden in Form von wichtigen statistischen Kennwerten für ausgewählte Fahrzeugarten in tabellarischer Form dargestellt. Im Anhang VI befindet sich je Geometrie eine ausführliche Tabelle für alle Fahrzeugarten und Fahrzeugklassen. Für die wichtigsten Geometrien sind für ausgewählte Fahrzeugarten Summenkurven dargestellt. Den statistischen Auswertungen liegt die Anzahl Fahrzeuge (und nicht Fahrzeugtypen) zu Grunde, wodurch die Gewichtung der Fahrzeuggeometrien anhand des tatsächlichen Fahrzeugbestandes erfolgt.

Die Zuteilung eines Fahrzeuges zu einer Fahrzeugart erfolgt gemäss MOFIS-Auszug, da er im Gegensatz zu den Daten aus TargaData fahrzeugscharf ist und somit die wahre Nutzung des Fahrzeugs wiedergibt.

Es gilt zu beachten, dass für einige Geometrien und / oder Fahrzeugarten nur eine (sehr) geringe Anzahl auswertbarer Werte vorliegt (kleine Stichprobe). Die Anzahl und der Anteil Fahrzeuge und Fahrzeugtypen (Definition gemäss Kapitel 4.2) mit Angaben zur Geometrie am gesamten verkehrenden Fuhrpark je Fahrzeugart bzw. -klasse ist deshalb immer vermerkt („Anz. Fz (% i.V.)“ und „Anz. Typen (% i.V.)“) und sollte bei der Verwendung und Interpretation der Daten beachtet werden. Insbesondere zu schweren Nutzfahrzeugen und Anhängern sind über alle Geometrien nur wenige Daten (Fahrzeuge mit Angaben zur Geometrie) verfügbar⁴. Weiter gilt es anzumerken, dass die Perzentil-Werte interpoliert sind (vgl. Kap. 6.1), wodurch bei kleinen Stichproben der Eindruck entstehen kann, dass der Auswertung eine grössere Zahl von Werten zu Grunde liegt, was jedoch nicht zutreffend ist. Bei grösser werdender Anzahl auswertbarer Werte reduziert sich der Effekt der Interpolation jedoch rasch.

⁴ Zulassung von Fahrgestellen, ohne dass die finalen Abmessungen nach Erstellung des Fahrzeugaufbaus bekannt sind, vgl. auch Kap. 4.3

Wo nicht anders erwähnt, wurde immer mit den Maximalwerten der Spannbreiten (von- und bis-Werte, vgl. auch Kap. 4.3) gerechnet, da die Fahrzeuge theoretisch diese Maximal-Grössen aufweisen können / dürfen. Die Spannbreiten von Fahrzeugen mit zwei Werten je Geometrie (von- und bis-Wert) werden je Fahrzeugart / Fahrzeugklasse gemittelt und angegeben (Spannbreite).

Werte die ausserhalb des gesetzlichen Rahmens liegen, wurden nicht aus dem Datensatz gefiltert, sind also Bestandteil der Auswertung. Damit wird einer etwaigen Verfälschung der Resultate vorgebeugt. Es gilt jedoch zu beachten, dass dadurch die Perzentile 0 und 100 (also Minimum und Maximum) teilweise seltsame Werte annehmen können, was primär auf Datenfehler in den Datengrundlagen zurück zu führen ist. Da der Übergang zwischen möglichen korrekten Werten und Datenfehlern manchmal nicht klar ist, wurden diese Werte nicht manuell korrigiert. Es wird generell empfohlen die Minimal- und Maximalwerte nur in Ausnahmefällen zu verwenden und dann kritisch zu hinterfragen. Ansonsten wird die Verwendung von tiefen resp. hohen Perzentilwerten empfohlen.

6.2.2 Fahrzeuglänge

Die Fahrzeuglänge wird gemäss Art. 38 Abs. 1 VTS [3] über die äussersten, fest mit dem Fahrzeug verbundenen Teile (ohne Spiegel, Kontrollschilder, Wascheinrichtungen usw., vgl. [3]) gemessen. Die nachfolgende Tabelle (Tab. 15) gibt einen Überblick über die Fahrzeuglänge ausgewählter Fahrzeugarten und Fahrzeugklassen.

Tab. 15 Fahrzeuglänge [mm], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

	leichte PW	Liefer- wagen	Last- wagen	Sattel- schlepper (Zug-Fz)	Sachen- Anhänger	Sattel- Sachen- Anhänger	ÖV-Bus	Motorrad
99. Perz.	5'189	7'345	8'740	8'758	12'000	20'040	18'750	2'525
95. Perz.	4'907	6'936	8'185	7'779	11'000	20'040	18'750	2'405
90. Perz.	4'819	6'492	7'814	7'288	9'240	20'040	18'000	2'335
80. Perz.	4'670	5'500	7'345	7'288	9'000	14'040	18'000	2'250
50. Perz.	4'360	5'143	5'135	7'288	4'900	14'040	12'000	2'100
$\bar{x}$	4'318	5'155	5'748	6'625	5'892	14'429	13'208	2'084
sd	428	832	1'659	1'147	2'683	2'521	3'765	200
Spannbreite (Anteil mit)	91 (38%)	660 (51%)	1'127 (85%)	1'555 (69%)	3'109 (82%)	6'823 (91%)	1'357 (28%)	86 (8%)
Anz. Fz (% i.V.)	4'051'971 (92%)	263'950 (79%)	568 (1%)	127 (1%)	182'395 (69%)	5'681 (34%)	4'330 (78%)	543'587 (87%)
Anz. Typen (% i.V.)	33'889 (32%)	7'271 (48%)	135 (2%)	23 (1%)	2'347 (6%)	150 (2%)	435 (64%)	4'882 (22%)

Die Abb. 9 zeigt die Summenkurve der PW-Längen (leichte PW).

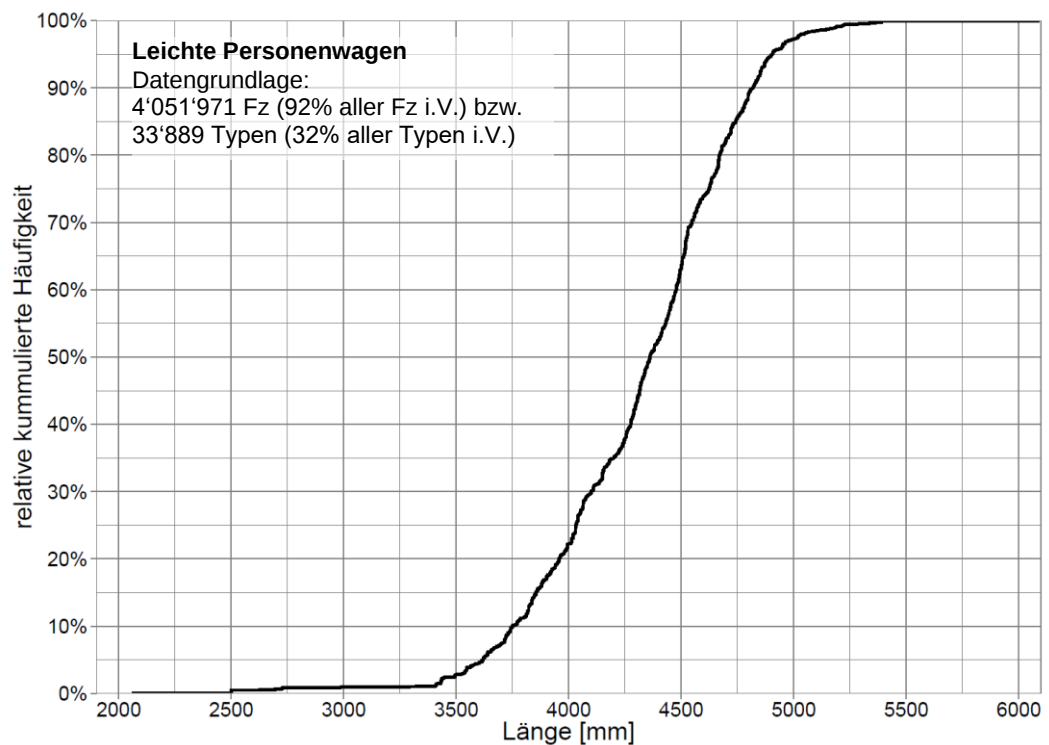


Abb. 9 Summenkurve Länge Schweizerischer Personenwagen i.V. (leichte PW), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: Targa-Data [37], MOFIS [36])

Die Abb. 10 zeigt die Verteilung der PW-Längen (leichte PW) als Histogramm und Dichtekurve.

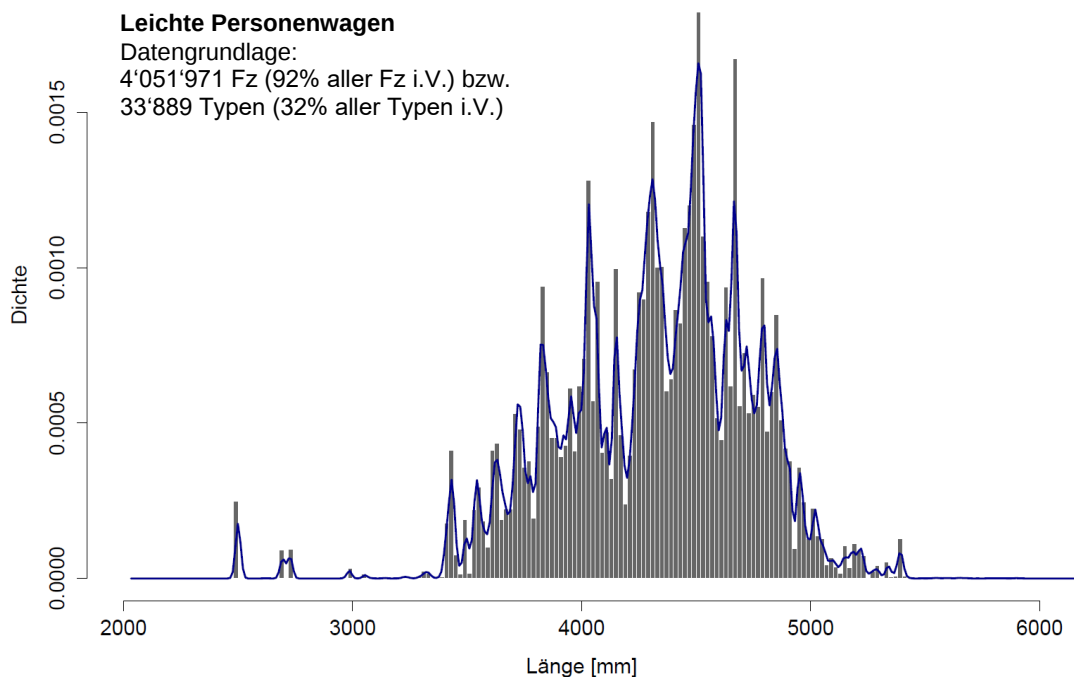


Abb. 10 Histogramm und Dichtekurve Länge Schweizerischer Personenwagen i.V. (leichte PW), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

Nachfolgend sind die Summenkurven für Lieferwagen (Abb. 11), Lastwagen (Abb. 12), Sattelschlepper (Zugfahrzeuge) (Abb. 13) sowie für Sachtransportanhänger (Abb. 14) und für Sattel-Sachtransportanhänger (Abb. 15) dargestellt.

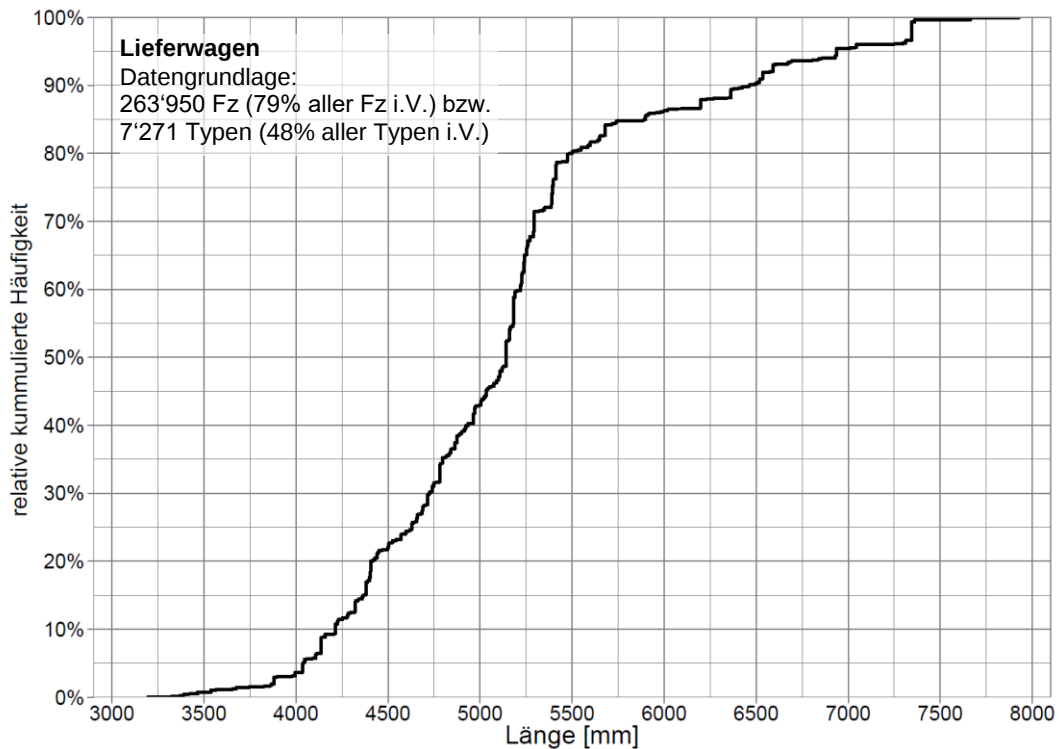


Abb. 11 Summenkurve Länge Schweizerischer Lieferwagen, exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

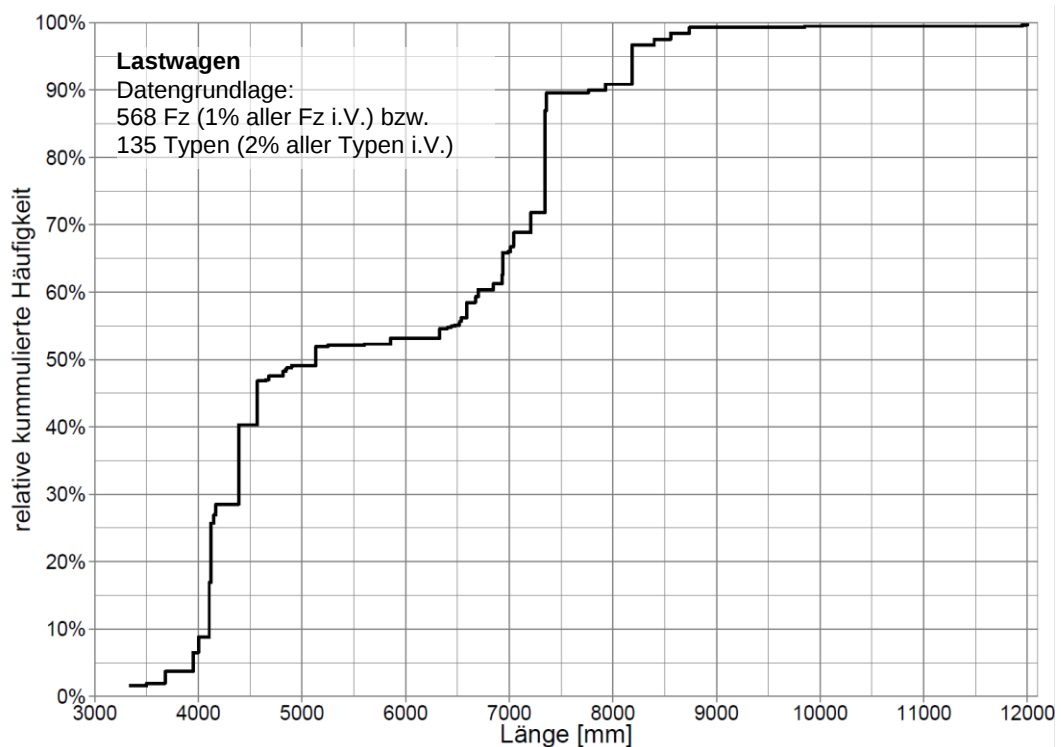


Abb. 12 Summenkurve Länge Schweizerischer Lastwagen, exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014, (eigene Darstellung, Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

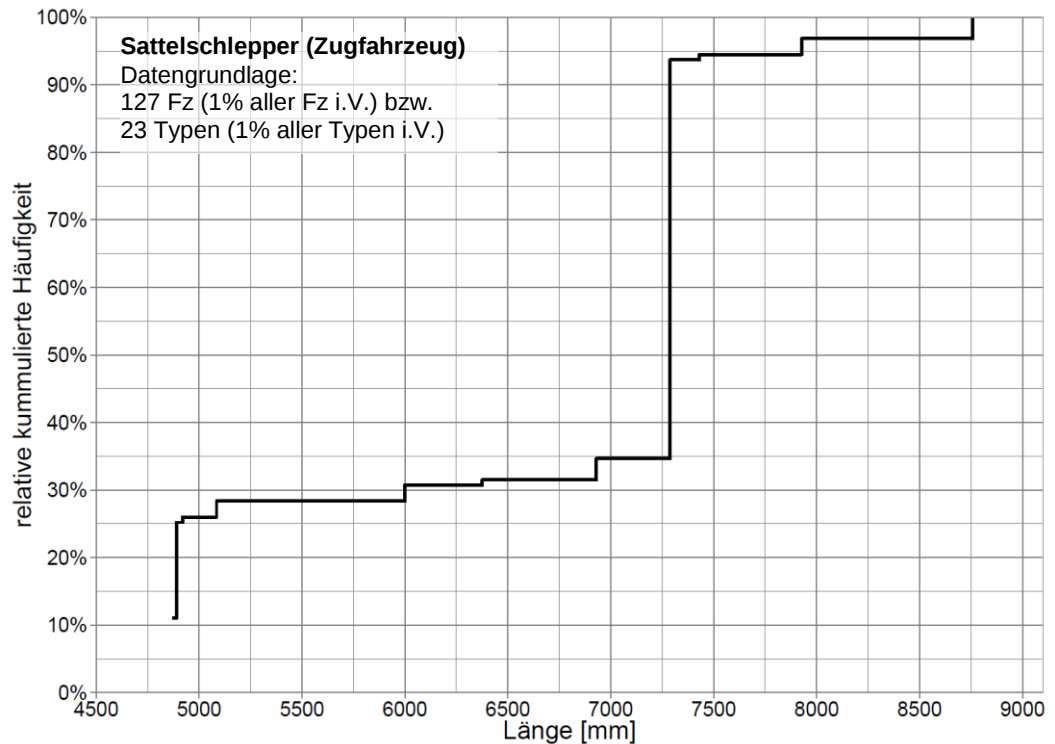


Abb. 13 Summenkurve Länge Schweizerischer Sattelschlepper, exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014, (eigene Darstellung, Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

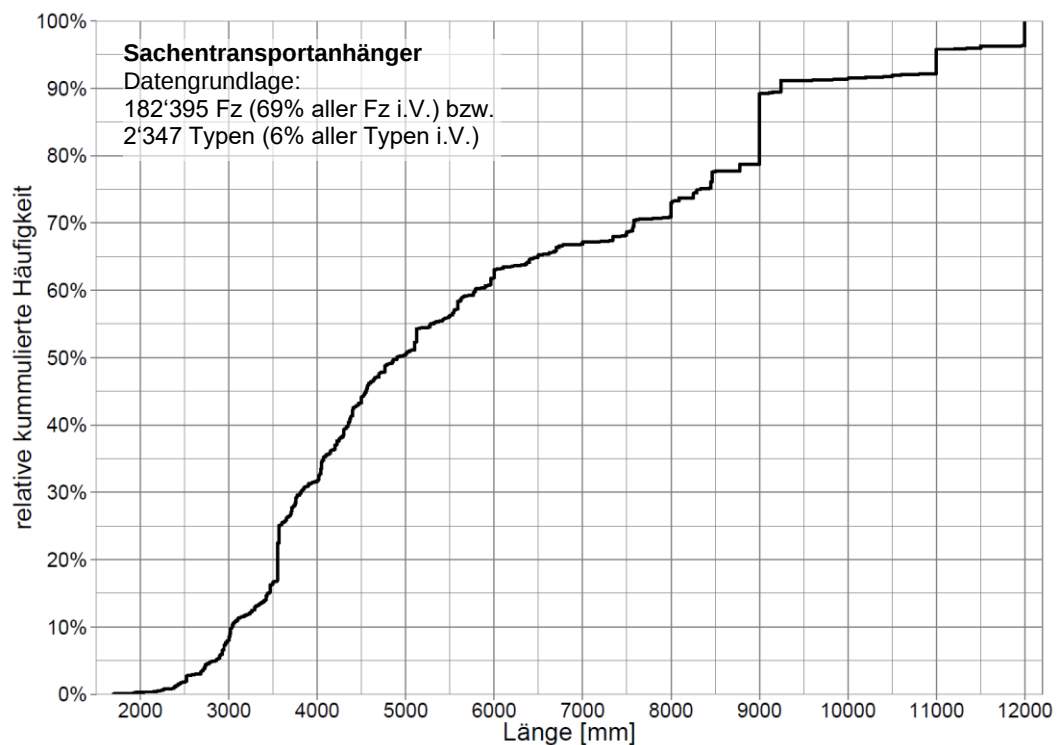


Abb. 14 Summenkurve Länge Schweizerischer Sachtransportanhänger, exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014, (eigene Darstellung, Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

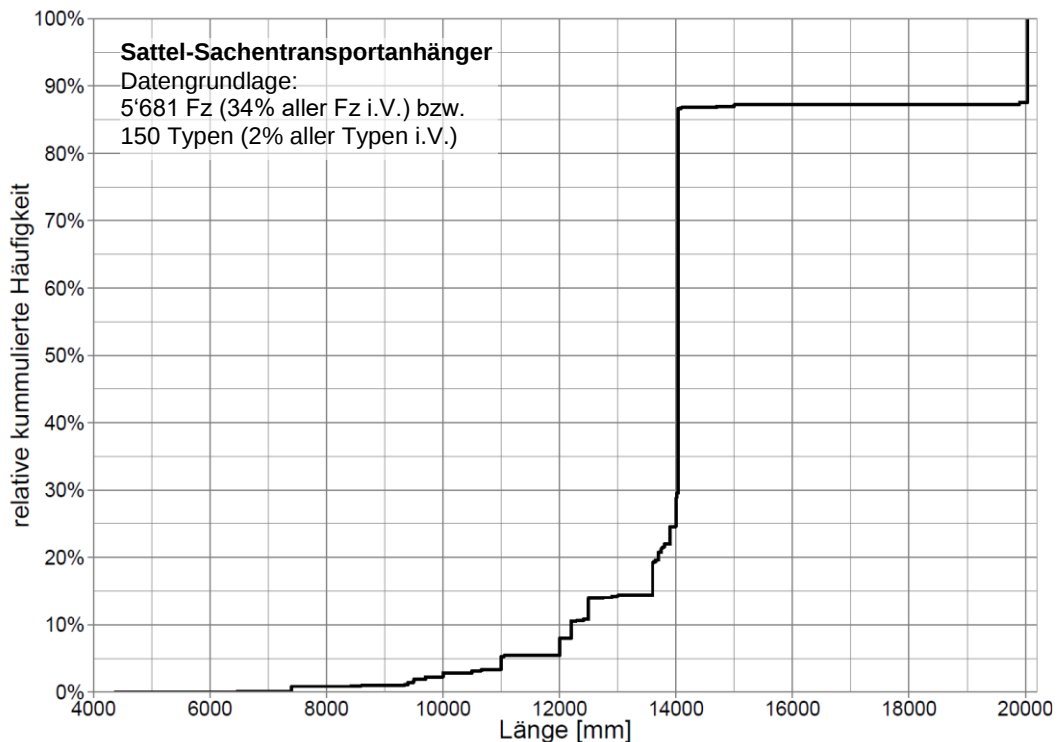


Abb. 15 Summenkurve Länge Schweizerischer Sattel-Sachentransportanhänger, exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014, (eigene Darstellung, Quelle Daten: Targa-Data [37], MOFIS [36])

6.2.3 Fahrzeugbreite

Die Fahrzeugbreite wird über die äussersten, fest mit dem Fahrzeug verbundenen Teile gemessen (ohne Spiegel, Beleuchtungsvorrichtungen usw.; vgl. VTS Art. 38 [3]). Mit Isothermaufbauten dürfen Fahrzeuge max. 2.60 m breit sein. Fahrgestelle werden bei der Typengenehmigung jedoch mit einer maximalen Breite bis 2.55 m in TargaData eingetragen [12]. Der Anteil Fahrzeuge mit einer Breite bis 2.60 m dürfte demnach grösser sein, als angegeben. Nachfolgend die Übersichtstabelle der Fahrzeugbreiten:

Tab. 16 Fahrzeugbreite [mm], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

	leichte PW	Liefer- wagen	Last- wagen	Sattel- schlepper (Zug-Fz)	Sachen- Anhänger	Sattel- Sachen- Anhänger	ÖV-Bus	Motorrad
99. Perz.	1'954	2'350	2'550	2'550	2'550	2'600	2'550	1'000
95. Perz.	1'894	2'100	2'500	2'550	2'550	2'550	2'550	950
90. Perz.	1'862	2'050	2'500	2'550	2'550	2'550	2'550	905
80. Perz.	1'820	1'993	2'500	2'550	2'550	2'550	2'550	840
50. Perz.	1'759	1'895	2'174	2'500	2'100	2'550	2'550	755
$\bar{x}$	1'757	1'883	2'073	2'415	2'105	2'548	2'476	777
sd	83	144	372	161	404	23	179	86
Spannbreite (Anteil mit)	27 (16%)	99 (14%)	282 (32%)	127 (64%)	683 (79%)	271 (37%)	52 (32%)	76 (5%)
Anz. Fz (% i.V.)	4'056'663 (92%)	266'390 (80%)	919 (2%)	206 (2%)	183'687 (69%)	7'258 (43%)	4'349 (79%)	542'022 (86%)
Anz. Typen (% i.V.)	33'961 (32%)	7'364 (49%)	288 (5%)	60 (3%)	2'379 (6%)	179 (3%)	449 (66%)	4'873 (22%)

Abb. 16 zeigt die Breitenverteilung für Personenwagen.

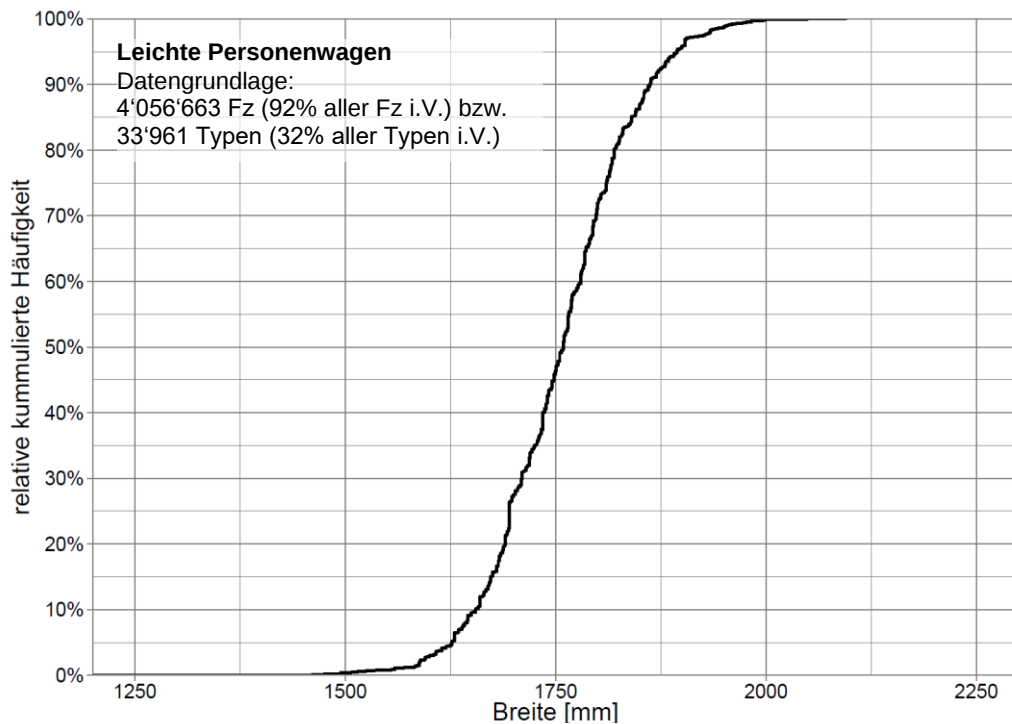


Abb. 16 Summenkurve Breite Schweizerischer Personenwagen i.V. (leichte PW), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: Targa-Data [37], MOFIS [36])

Die nachfolgende Abbildung (Abb. 17) zeigt Histogramm und Dichtekurve für leichte PW.

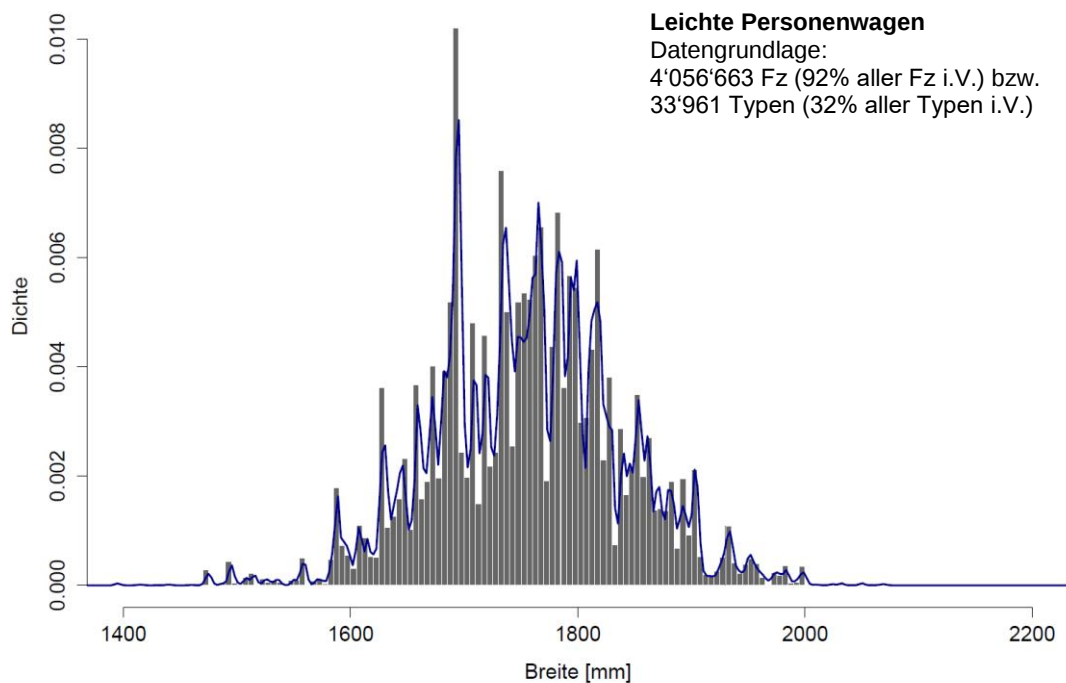


Abb. 17 Histogramm und Dichtekurve Breite Schweizerischer Personenwagen i.V. (leichte PW), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

Die nachfolgenden Abbildungen (Abb. 18, Abb. 19) zeigen die Summenkurven für Lieferwagen sowie für Zugfahrzeuge (Lastwagen und Sattelschlepper) und Anhänger (Sattelsachen- und Sachentransportfahrzeuge).

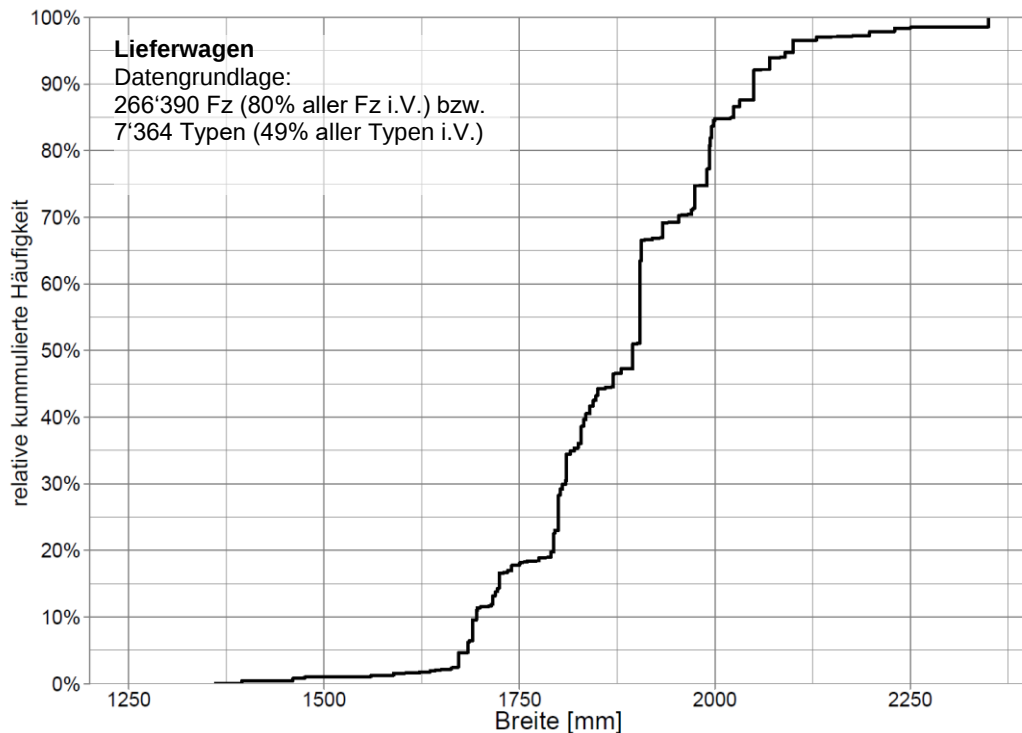


Abb. 18 Summenkurve Breite Schweizerischer Lieferwagen i.V., exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

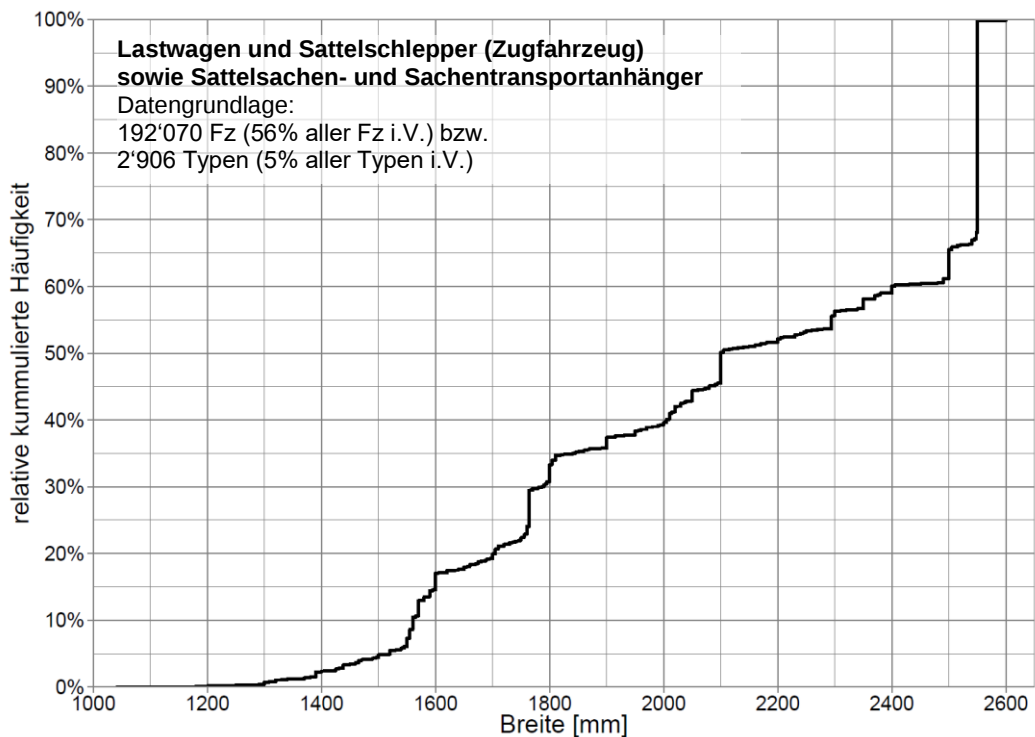


Abb. 19 Summenkurve Breite Schweizerischer Lastwagen und Sattelschlepper i.V., exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

6.2.4 Spiegelbreite

Die Auswertungen in Tab. 17 zu den Spiegelbreiten von PW wurden anhand von zwei Quellen durchgeführt (vgl. Kap. 4.4.3). Die beiden Datengrundlagen unterscheiden sich in den Mittelwerten und Standardabweichungen kaum, so dass die Werte eine hohe Plausibilität aufweisen. Wie bereits erwähnt, stammen die Abmessungen jedoch grossmehrheitlich von den aktuellsten Fahrzeugmodellen. Der Fahrzeugpark wird somit nicht vollständig abgebildet.

Tab. 17 Spiegelbreiten Personenwagen (Quelle Daten: Fahrzeugimporteure, Internet⁵)

Quelle	Spiegelbreite (ein Spiegel) [mm]				Zunahme Fahrzeugbreite durch beide Spiegel [%]				Anzahl Fahrzeug- typen n
	$\bar{x}$	sd	Min	Max	$\bar{x}$	sd	Min	Max	
PW (Nachtrag durch Importeure)	116	24	43	190	13.1	2.9	4.6	19.9	507
PW (Zufallsziehung und Onlinerecherche)	118	22	55	200	13.1	2.5	6.0	20.3	50
PW (beide Erhebungen)	116	24	43	200	13.1	2.8	4.6	20.3	557

Nachfolgend (Tab. 18) sind die Angaben zu den Spiegelbreiten für unterschiedliche Fahrzeugbreiten angegeben. Die Kategorisierung der Fahrzeugbreiten richtet sich nach den Perzentilen. Es ist deutlich erkennbar, dass mit zunehmender Fahrzeugbreite die Spiegelbreite kleiner wird. Eine Ausnahme zeigt sich bei den Fahrzeugen, die breiter als 1'894 mm sind (> 95. Perzentil), deren Spiegelabmessungen sehr gross sind.

Tab. 18 Spiegelbreiten Personenwagen in Abhängigkeit der Fahrzeugbreiten (Quelle Daten: Fahrzeugimporteure, Internet⁵)

Fahrzeugbreite	Spiegelbreite (ein Spiegel) [mm]				Zunahme Fahrzeugbreite durch beide Spiegel [%]				Anzahl Fahrzeug- typen n
	$\bar{x}$	sd	Min	Max	$\bar{x}$	sd	Min	Max	
Breite > 1'894 mm (> 95. Perzentil)	137	30	66	200	14.2	3.2	6.6	20.3	41
Breite 1'862 – 1'894 mm (90. – 95. Perzentil)	99	7	93	108	10.5	0.7	9.9	11.5	6
Breite 1'820 – 1'862 mm (80. – 90. Perzentil)	102	28	43	152	11.0	3.0	4.6	16.6	107
Breite 1'759 – 1'820 mm (50. – 80. Perzentil)	107	14	65	144	11.8	1.6	7.1	16.0	176
Breite 1'695 – 1'759 mm (25. – 50. Perzentil)	128	13	86	140	14.7	1.5	9.8	16.4	154
Breite < 1'695 mm (< 25. <Perzentil)	128	26	80	160	15.4	3.2	10.0	19.8	122

⁵ Diverse Quellen, insbesondere Herstellerseiten (Prospekte), alle-autos-in.de [67] und motor-talk.de [68]

6.2.5 Fahrzeughöhe

Die Fahrzeughöhe wird im fahrbereiten Zustand, über die äussersten, fest mit dem Fahrzeug verbundenen Teile gemessen. Bei Fahrzeugen mit Fahrwerkniveauregulierung erfolgt die Messung in normaler Fahrstellung [2].

Tab. 19 Fahrzeughöhe [mm], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

	leichte PW	Liefer- wagen	Last- wagen	Sattel- schlepper (Zug-Fz)	Sachen- anhänger	Sattel- Sachen- anhänger	ÖV-Bus	Motorrad
99. Perz.	1'990	3'235	4'000	4'182*	4'000	4'000	4'000	1'740
95. Perz.	1'820	2'930	4'000	4'182*	4'000	4'000	4'000	1'680
90. Perz.	1'730	2'725	3'265	4'182*	4'000	4'000	3'500	1'604
80. Perz.	1'665	2'522	3'235	4'000	3'565	4'000	3'400	1'450
50. Perz.	1'500	1'990	2'525	4'000	2'930	4'000	3'330	1'180
$\bar{x}$	1'543	2'177	2'695	3'489	2'774	3'957	3'290	1'269
sd	150	392	480	782	920	309	308	196
Spannbreite (Anteil mit)	48 (56%)	256 (76%)	492 (76%)	1'021 (68%)	2'073 (85%)	2'765 (44%)	423 (92%)	276 (31%)
Anz. Fz (% i.V.)	4'053'739 (92%)	260'737 (78%)	616 (1%)	133 (1%)	177'660 (67%)	6'405 (38%)	4'278 (77%)	541'403 (86%)
Anz. Typen (% i.V.)	33'906 (32%)	7'064 (47%)	148 (2%)	26 (2%)	2'222 (5%)	141 (2%)	429 (63%)	4'868 (22%)

* folgende Fahrzeugtypen weisen gemäss TargaData eine Maximalhöhe von 4182 mm auf: Renault T380, T430, T440 und T480

Die nachfolgenden Abbildungen (Abb. 20, Abb. 21 und Abb. 22) zeigen die Summenkurven für ausgewählte Fahrzeugarten.

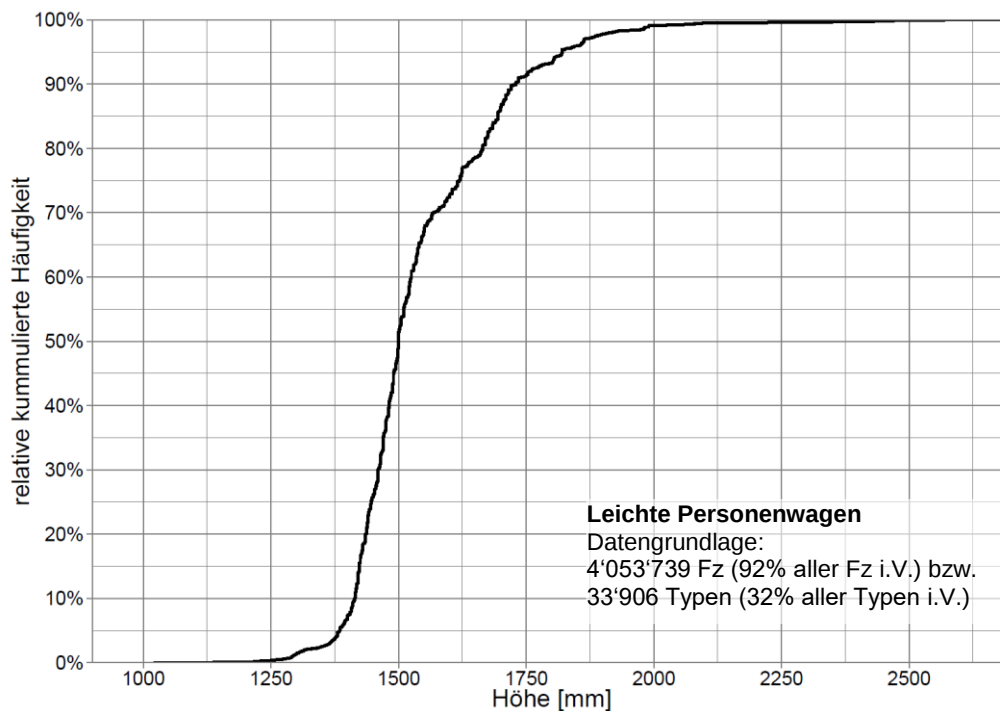


Abb. 20 Summenkurve Höhe Schweizerischer Personenwagen i.V. (leichte PW), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

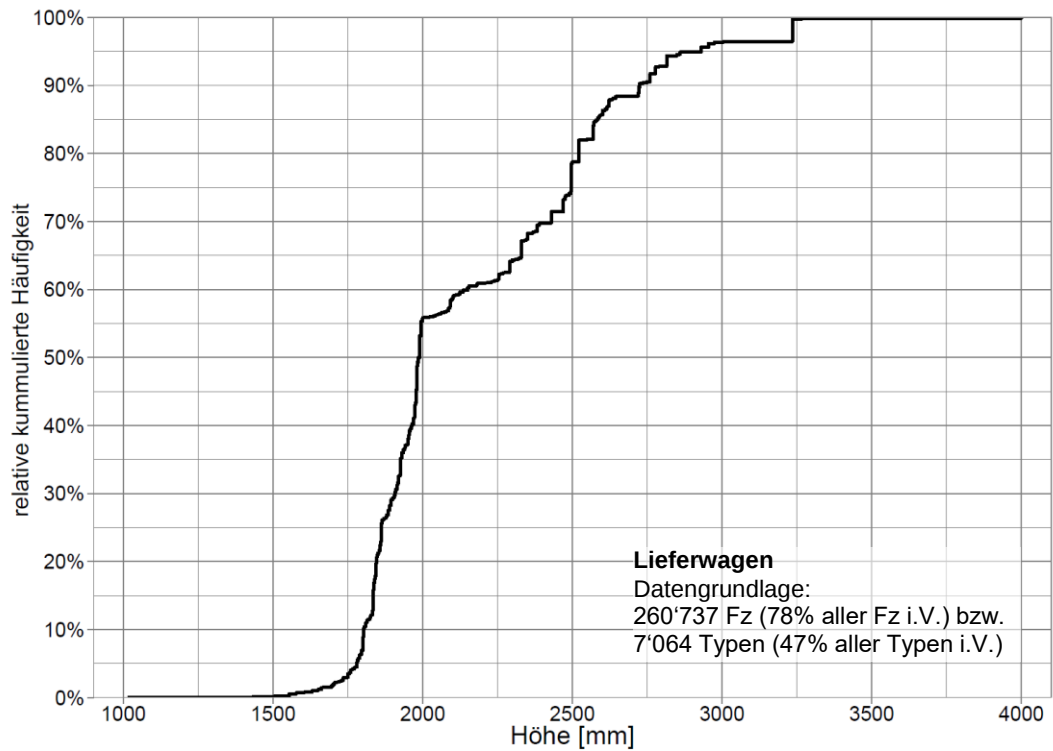


Abb. 21 Summenkurve Höhe Schweizerischer Lieferwagen i.V., exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

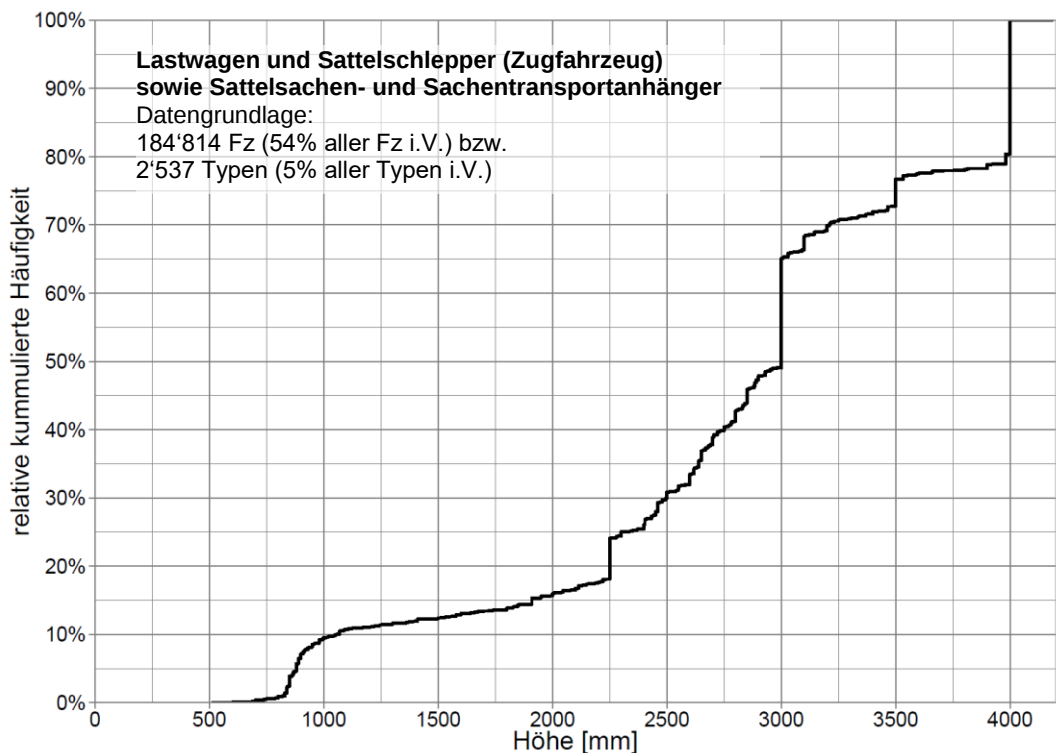


Abb. 22 Summenkurve Höhe Schweizerischer Lastwagen und Sattelschlepper i.V., exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

6.2.6 Überhänge

Zum Ausfüllen der Typengenehmigungsdaten muss nur der Überhang hinten aufgenommen werden, die Aufnahme vom vorderen Überhang ist freiwillig [12]. Dementsprechend geringer ist die Datenmenge für den Überhang vorne.

Im Anhang VI.5 finden sich neben den Tabellen, welche als Datengrundlage nur die eingetragenen Werte umfassen, eine weitere Tabelle, bei welcher die fehlenden Überhänge vorne mit Hilfe der Fahrzeuglänge, dem Überhang hinten und dem Achsabstand für zweiachsige Fahrzeuge berechnet wurden. Es gilt jedoch zu beachten, dass die Achsabstände im beladenen Zustand gemessen werden und daher die Überhänge vorne und hinten sowie die Achsabstände zusammen nicht unbedingt exakt der Fahrzeuglänge entsprechen. Umgekehrt gilt das natürlich auch für die Berechnung der Überhänge auf Grund der Fahrzeuglänge.

Zusammenfassungen sowohl für die Überhänge vorne als auch hinten können den beiden nachfolgenden Tabellen (Tab. 20, Tab. 21) entnommen werden. Die Datengrundlage bilden die in TargaData eingetragenen Werte.

Tab. 20 Überhänge vorne [mm], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

	leichte PW	Lieferwagen	Lastwagen	Sattel- schlepper (Zug-Fz)	Sachen- Anhänger	Sattel- Sachen- Anhänger	ÖV-Bus
99. Perz.	1'040	1'175	1'585	1'525	6'900	2'040	2'755
95. Perz.	990	1'130	1'525	1'525	5'800	2'040	2'755
90. Perz.	960	1'042	1'525	1'440	5'100	2'040	2'755
80. Perz.	922	945	1'480	1'410	5'000	2'040	2'755
50. Perz.	841	862	1'400	960	3'075	2'040	2'590
$\bar{x}$	837	881	1'356	1'078	3'413	1'947	2'177
sd	103	116	174	241	1'259	443	742
Spannbreite (Anteil mit)	37 (6%)	103 (1%)	256 (0%)	85 (0%)	1'687 (81%)	1'025 (92%)	95 (5%)
Anz. Fz (% i.V.)	797'236 (18%)	75'004 (22%)	2'527 (5%)	231 (2%)	175'320 (66%)	3'772 (22%)	638 (12%)
Anz. Typen (% i.V.)	7'944 (8%)	3'388 (22%)	673 (11%)	94 (5%)	2'217 (5%)	107 (2%)	170 (25%)

Tab. 21 Überhänge hinten [mm], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

	leichte PW	Lieferwagen	Lastwagen	Sattel- schlepper (Zug-Fz)	Sachen- Anhänger	Sattel- Sachen- Anhänger	ÖV-Bus
99. Perz.	1'215	2'064	2'810	1'599	5'000	5'000	3'565
95. Perz.	1'144	1'988	2'140	1'599	5'000	5'000	3'565
90. Perz.	1'095	1'518	2'064	1'136	4'550	5'000	3'430
80. Perz.	1'030	1'220	2'015	900	3'900	5'000	3'400
50. Perz.	844	996	1'711	895	1'560	4'300	3'400
$\bar{x}$	846	1'057	1'522	968	2'254	4'114	3'156
sd	197	333	637	213	1'416	942	604
Spannbreite (Anteil mit)	66 (22%)	379 (31%)	640 (69%)	124 (9%)	1'733 (75%)	2'921 (98%)	561 (20%)
Anz. Fz (% i.V.)	4'038'153 (91%)	261'987 (78%)	331 (1%)	44 (0%)	148'189 (56%)	4'017 (24%)	4'326 (78%)
Anz. Typen (% i.V.)	33'630 (32%)	7'080 (47%)	111 (2%)	10 (1%)	1'792 (4%)	113 (2%)	432 (63%)

6.2.7 Bodenfreiheit

Die Bodenfreiheit wird sowohl im beladenen als auch im unbeladenen Zustand gemessen. Für die Auswertung wurde der Wert im beladenen Zustand verwendet. Es gilt dringend zu beachten, dass die der Auswertung zugrunde liegenden Werte ausschliesslich aus den Typenschein-Daten (1985 bis 1995) stammen und somit keine Fahrzeuge mit Typengenehmigung berücksichtigt, die nach 1995 genehmigt wurden. Ob und wie sich die Abmessungen über die Jahre evtl. verändert haben, ist nicht bekannt.

Tab. 22 minimale Bodenfreiheit [mm], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

	leichte PW	Lieferwagen	Lastwagen	Sattel- schlepper (Zug-Fz)	Sachen- Anhänger	Sattel- Sachen- Anhänger	ÖV-Bus
1. Perz.	90	130	150	154	-	-	154
5. Perz.	100	130	170	178	-	-	165
10. Perz.	110	140	200	180	-	-	180
20. Perz.	120	150	210	180	-	-	184
50. Perz.	150	180	240	200	-	-	206
$\bar{x}$	153	172	254	217	-	-	170
sd	35	22	58	46	-	-	19
Spannbreite (Anteil mit)	Keine Spannbreiten vorhanden.						
Anz. Fz (% i.V.)	33'854 (1%)	6'803 (2%)	2'752 (6%)	137 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	14 (0%)
Anz. Typen (% i.V.)	723 (1%)	618 (4%)	717 (11%)	81 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	12 (2%)

6.2.8 Achsen und Achsabstände

Die Achsabstände werden in beladenem Zustand jeweils zwischen den Radmitten zweier aufeinanderfolgender Räder gemessen. Vor 1995 wurde bei Doppelachsen zu deren Mitte gemessen (vgl. auch Abb. 7), wobei der Achsabstand der Doppelachse als separates Merkmal eingetragen wurde. Die unterschiedlichen Messweisen wurden, wo möglich, manuell homogenisiert, so dass sich die angegebenen Distanzen jeweils auf die Distanz zwischen zwei Achsen beziehen.

Die nachfolgenden Tabellen stellen wiederum eine Zusammenfassung dar. Die vollständigen Tabellen können dem Anhang VI.7 entnommen werden, wo zusätzlich noch eine Tabelle zum maximalen Achsabstand (Maximalwert aller Achsabstände) zu finden ist.⁶

Die nachfolgende Tabelle (Tab. 23) gibt einen Überblick über die Verteilung der Achsanzahl ausgewählter Fahrzeugarten / Fahrzeugklassen. Bei Fahrzeugen mit nur einer Achse handelt es sich zum Beispiel um „Zugköpfe“⁷, Snowbikes oder Segways.

Tab. 23 Anzahl Achsen, Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

Anzahl Achsen	leichte PW	Liefer-Lastwagen	Sattel-schlepper (Zug-Fz)	Sachen-Anhänger	Sattel-Sachen-Anhänger	ÖV-Bus	Motorrad	
1	-	431	3	-	111'230	917	-	380
2	4'055'785	313'461	21'944	9'589	77'948	2'347	3'832	544'139
3	92*	366	9'565	1'191	1'672	4'123	1'555	4
4	-	-	8'240	54	84	-	5	-
5	-	-	1'713	-	3	-	-	-
6	-	-	1	-	-	-	-	-
Anz. Fz (% i.V.)	4'055'877 (92%)	314'258 (94%)	41'466 (85%)	10'834 (95%)	190'937 (72%)	7'387 (44%)	5'392 (98%)	544'523 (87%)
Anz. Typen (% i.V.)	33'982 (32%)	8'902 (59%)	4'831 (76%)	1'291 (75%)	2'435 (6%)	197 (3%)	526 (61%)	4'886 (22%)

* 4 Toyota Corolla Modelle, wahrscheinlich Eingabefehler in der Datenbank TargaData

⁶ Auf Grund unterschiedlicher Felder als Datenbasis („Anzahl Achsen“ bzw. „Achsabstand“) können zwischen der Anzahl Fahrzeuge aus Tab. 21 und der Anzahl Fahrzeuge in den Tab. 22 bis Tab. 24 leichte Abweichungen auftreten.

⁷ Fahrzeugtypen, deren Fahrgestell hinter dem Fahrerhaus „abgeschnitten“ ist, das verkehrende Fahrzeug hat jedoch mindestens zwei Achsen.

Nachfolgend (Tab. 24) sind die Abstände zw. erster und zweiter Achse angegeben.

Tab. 24 Achsabstand Achse 1 bis Achse 2 [mm], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

	leichte PW	Liefer- wagen	Last- wagen	Sattel- schlepper (Zug-Fz)	Sachen- Anhänger	Sattel- Sachen- Anhänger	ÖV-Bus	Motorrad
99. Perz.	3'122	6'500	7'000	7'000	7'500	2'650	8'000	1'705
95. Perz.	2'878	4'332	7'000	7'000	5'500	2'650	7'700	1'630
90. Perz.	2'819	4'180	7'000	7'000	1'300	2'050	7'000	1'590
80. Perz.	2'731	3'954	7'000	6'800	1'000	2'050	6'035	1'525
50. Perz.	2'608	3'280	5'900	4'800	900	1'810	5'845	1'430
$\bar{x}$	2'608	3'360	5'015	5'277	1'238	1'776	5'805	1'423
sd	188	725	1'981	1'275	1'387	430	916	127
Spannbreite (Anteil mit)	111 (3%)	804 (46%)	2'454 (90%)	2'053 (98%)	537 (69%)	600 (88%)	1'621 (40%)	42 (2%)
Anz. Fz (% i.V.)	4'058'088 (92%)	312'415 (93%)	38'952 (80%)	10'715 (94%)	86'450 (33%)	6'477 (38%)	5'339 (97%)	543'252 (87%)
Anz. Typen (% i.V.)	33'978 (32%)	8'777 (58%)	4'206 (66%)	1'202 (70%)	1'235 (3%)	157 (2%)	559 (82%)	4'876 (22%)

Die Achsabstände von der zweiten zur dritten Achse sind in der nachfolgenden Tabelle (Tab. 25) zusammengefasst. Es gilt zu beachten, dass die Anteile an den Fahrzeugen in Verkehr (i.V.) auf einer Schätzung gemäss der Anzahl Achsen aus MOFIS⁸ beruhen.

Tab. 25 Achsabstand Achse 2 bis Achse 3 [mm], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

	leichte PW*	Liefer- wagen	Last- wagen	Sattel- schlepper (Zug-Fz)	Sachen- Anhänger	Sattel- Sachen- Anhänger	ÖV-Bus	Motorrad
99. Perz.	1'495	750	5'210	4'607	7'000	2'050	7'850	-
95. Perz.	1'495	750	5'060	1'455	2'250	2'050	6'940	-
90. Perz.	1'495	750	5'050	1'455	2'250	2'050	6'770	-
80. Perz.	1'495	750	4'750	1'450	1'400	2'050	6'770	-
50. Perz.	1'495	750	1'730	1'420	1'000	1'500	5'990	-
$\bar{x}$	1'495	746	2'925	1'491	1'363	1'691	5'959	-
sd	0	11	1'602	506	1'132	281	1'377	-
Spannbreite (Anteil mit)	- (0%)	165 (87%)	1'643 (76%)	202 (74%)	488 (97%)	524 (90%)	857 (10%)	- (0%)
Anz. Fz (% i.V.)	92 (21%)	393 (82%)	18'967 (92%)	1'243 (93%)	954 (27%)	4'040 (50%)	1'558 (98%)	0 (0%)
Anz. Typen (% i.V.)	4 (5%)	99 (96%)	2'167 (80%)	466 (85%)	37 (3%)	63 (2%)	92 (87%)	0 (0%)

* 4 Toyota Corolla Modelle, wahrscheinlich Eingabefehler in der Datenbank in TargaData

⁸ Die Anzahl Achsen je Fahrzeug ist neben TargaData auch in MOFIS enthalten. Die MOFIS-Daten weisen jedoch teilweise unplausible Werte auf, weshalb von einer Schätzung gesprochen werden muss und die tatsächliche Anzahl Achsen auf Grund der Werte aus TargaData bestimmt wurden.

Die Achsabstände von der dritten zur vierten Achse sind in der nachfolgenden Tabelle (Tab. 26) zusammengefasst. Es gilt wiederum zu beachten, dass die Anteile an den Fahrzeugen in Verkehr (i.V.) auf einer Schätzung beruhen (siehe Fussnote oben).

Tab. 26 Achsabstand Achse 3 bis Achse 4 [mm], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

	leichte PW	Liefer- wagen	Last- wagen	Sattel- schlepper (Zug-Fz)	Sachen- Anhänger	Sattel- Sachen- Anhänger	ÖV-Bus	Motorrad
99. Perz.	-	-	1'850	1'560	2'250	-	6'450	-
95. Perz.	-	-	1'500	1'455	2'250	-	6'450	-
90. Perz.	-	-	1'455	1'455	2'250	-	6'450	-
80. Perz.	-	-	1'450	1'450	2'250	-	6'450	-
50. Perz.	-	-	1'450	1'420	2'250	-	6'450	-
$\bar{x}$	-	-	1'445	1'422	2'066	-	6'450	-
sd	-	-	95	39	353	-	0	-
Spannbreite (Anteil mit)	-	-	104 (86%)	64 (81%)	766 (99%)	-	- (0%)	-
Anz. Fz (% i.V.)	0 (0%)	0 (0%)	9'817 (96%)	54 (63%)	88 (26%)	0 (0%)	5 (63%)	0 (0%)
Anz. Typen (% i.V.)	0 (0%)	0 (0%)	832 (81%)	39 (58%)	5 (3%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)

Für die Bestimmung der minimalen Achsabstände wurde das Minimum aller Achsabstände (bei mehreren Werten je Achsabstand der kleinere Wert) ermittelt. Die nachfolgende Tabelle (Tab. 27) gibt einen Überblick:

Tab. 27 minimaler Achsabstand [mm], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

	leichte PW	Liefer- wagen	Last- wagen	Sattel- schlepper (Zug-Fz)	Sachen- Anhänger	Sattel- Sachen- Anhänger	ÖV-Bus	Motorrad
1. Perz.	2'159	2'200	1'100	1'100	500	580	1'600	1'200
5. Perz.	2'340	2'500	1'305	1'350	550	1'000	3'320	1'235
10. Perz.	2'405	2'600	1'350	1'370	600	1'000	3'665	1'256
20. Perz.	2'465	2'697	1'350	3'000	600	1'100	4'395	1'285
50. Perz.	2'608	3'000	2'180	3'250	690	1'310	5'300	1'430
$\bar{x}$	2'604	2'990	2'283	3'083	859	1'246	5'052	1'422
sd	177	350	960	674	780	228	1'008	126
Spannbreite (Anteil mit)	Keine Spannbreiten, da nur Minimalwerte ausgegeben werden.							
Anz. Fz (% i.V.)	4'058'088 (92%)	312'468 (93%)	39'387 (80%)	10'726 (94%)	86'450 (33%)	6'477 (38%)	5'339 (97%)	543'252 (87%)
Anz. Typen (% i.V.)	33'978 (32%)	8'803 (58%)	4'350 (68%)	1'212 (71%)	1'235 (3%)	157 (2%)	559 (82%)	4'876 (22%)

6.2.9 Spurweite

Die Spurweite ist gemäss VTS als Abstand zwischen den Laufbandmitten der Räder einer Achse, gemessen am Berührungspunkt der Reifen mit dem Boden bzw. bei Doppelbereifung ist die Mitte des Reifenzwischenraumes massgebend, bei unterschiedlich breiten Reifen die Mitte der Laufbandmitten [3]. Im Anhang VI.7.6 sind neben den in Tab. 28 zusammengefassten maximalen Spurweiten ebenfalls die minimalen Spurweiten zu finden.

Tab. 28 maximale Spurweite je Fahrzeug [mm], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

	leichte PW	Liefer- wagen	Last- wagen	Sattel- schlepper (Zug-Fz)	Sachen- Anhänger	Sattel- Sachen- Anhänger	ÖV-Bus	Motorrad ⁹
99. Perz.	1'676	1'810	2'210	2'164	2'400	2'250	2'169	930
95. Perz.	1'626	1'810	2'164	2'164	2'400	2'200	2'164	425
90. Perz.	1'590	1'745	2'164	2'160	2'350	2'150	2'159	425
80. Perz.	1'559	1'740	2'160	2'157	2'300	2'140	2'133	425
50. Perz.	1'516	1'630	2'140	2'140	1'900	2'100	2'120	420
$\bar{x}$	1'512	1'613	2'060	2'071	1'869	2'107	2'075	430
sd	66	119	185	155	402	62	128	72
Spannbreite (Anteil mit)	Keine Spannbreiten, da nur Maximalwerte ausgegeben werden.							
Anz. Fz (% i.V.)	4'057'618 (92%)	314'259 (94%)	41'205 (84%)	10'834 (95%)	186'209 (70%)	7'383 (44%)	5'391 (97%)	1'318 (0%)
Anz. Typen (% i.V.)	33'982 (32%)	8'903 (59%)	4'794 (75%)	1'291 (75%)	2'406 (6%)	196 (3%)	583 (85%)	17 (0%)

⁹ Roller mit zwei Vorderrädern wie z.B. Piaggio MP3

6.2.10 Gesamtgewicht

Das Gesamtgewicht ist das höchste Gewicht, mit dem ein Fahrzeug verkehren darf [3]. Die Werte für das Gesamtgewicht sind neben TargaData auch in MOFIS hinterlegt. Die Daten von MOFIS haben den Vorteil, dass sie fahrzeugscharf für alle Fahrzeuge zur Verfügung stehen. Die Auswertung erfolgt daher über alle Fahrzeuge inklusive Ausnahmefahrzeuge. Der Vollständigkeit halber sind im Anhang VI.10.2 auch die Gewichte aus TargaData angegeben, die plausiblere Minimal- und Maximalwerte aufweisen.

Tab. 29 Gesamtgewicht [kg], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), inkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: MOFIS [36])

	leichte PW	Liefer- wagen	Last- wagen	Sattel- schlepper (Zug-Fz)	Sachen- Anhänger	Sattel- Sachen- Anhänger	ÖV-Bus	Motorrad
99. Perz.	3'040	3'500	40'000	26'000	18'000	55'395	28'000	575
95. Perz.	2'590	3'500	32'000	26'000	8'000	41'000	28'000	495
90. Perz.	2'400	3'500	32'000	26'000	3'500	39'000	28'000	470
80. Perz.	2'180	3'500	32'000	18'000	2'700	36'000	28'000	435
50. Perz.	1'865	2'950	18'000	18'000	1'400	33'000	18'000	355
$\bar{x}$	1'893	2'870	19'861	16'716	2'468	29'221	19'165	364
sd	396	599	9'521	6'228	3'633	11'780	6'800	82
Spannbreite (Anteil mit)	Keine Spannbreiten, da Werte aus MOFIS stammen.							
Anz. Fz (% i.V.)	4'421'934 (100%)	334'281 (100%)	48'959 (100%)	11'455 (100%)	264'894 (100%)	16'922 (100%)	5'531 (100%)	626'898 (100%)
Anz. Typen (% i.V.)	105'821 (100%)	15'165 (100%)	6'377 (100%)	1'715 (100%)	41'265 (100%)	6'788 (100%)	684 (100%)	22'056 (100%)

Die nachfolgenden Abbildungen (Abb. 23, Abb. 24, Abb. 25, Abb. 26) zeigen die Summenkurven für PW, Lieferwagen, Lastwagen und Sattelschlepper sowie Sattel- und Sachtransportanhänger.

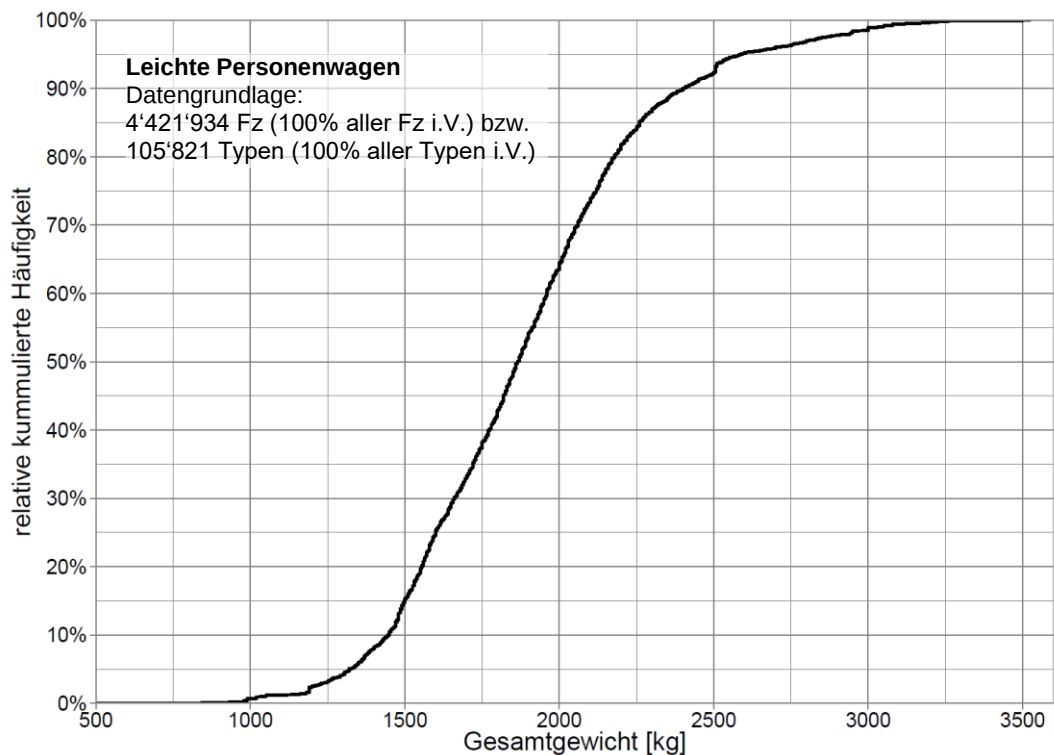


Abb. 23 Summenkurve Gesamtgewicht Schweizerischer Personenwagen i.V. (leichte PW), inkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: MOFIS [36])

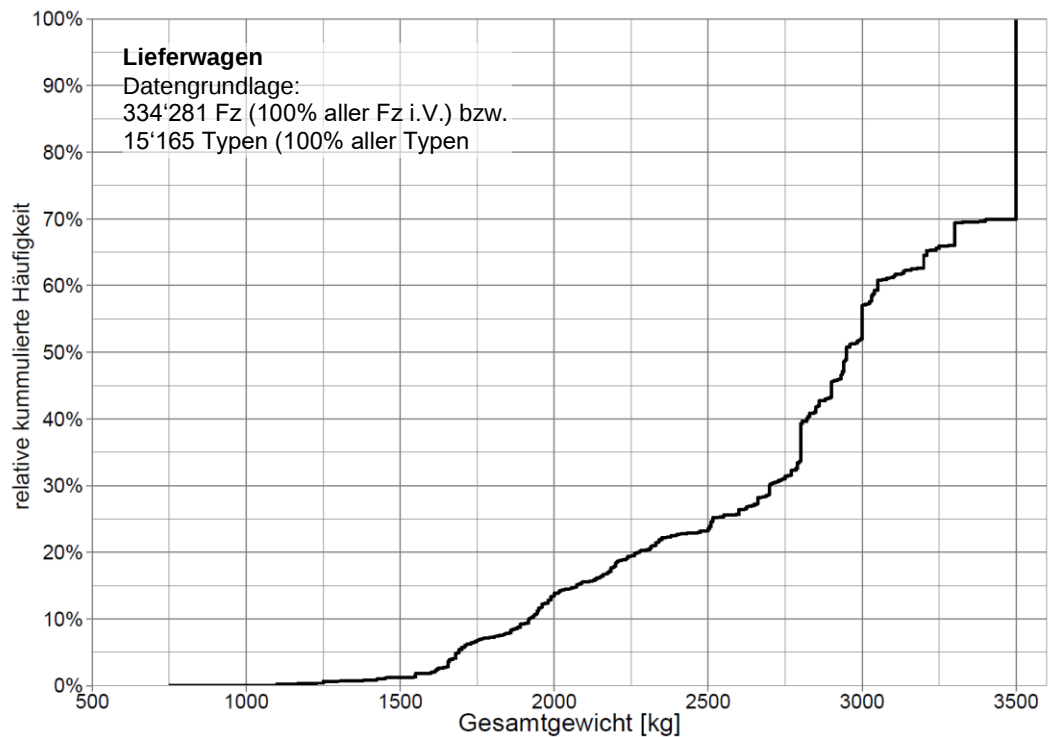


Abb. 24 Summenkurve Gesamtgewicht Schweizerischer Lieferwagen i.V., inkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: MOFIS [36])

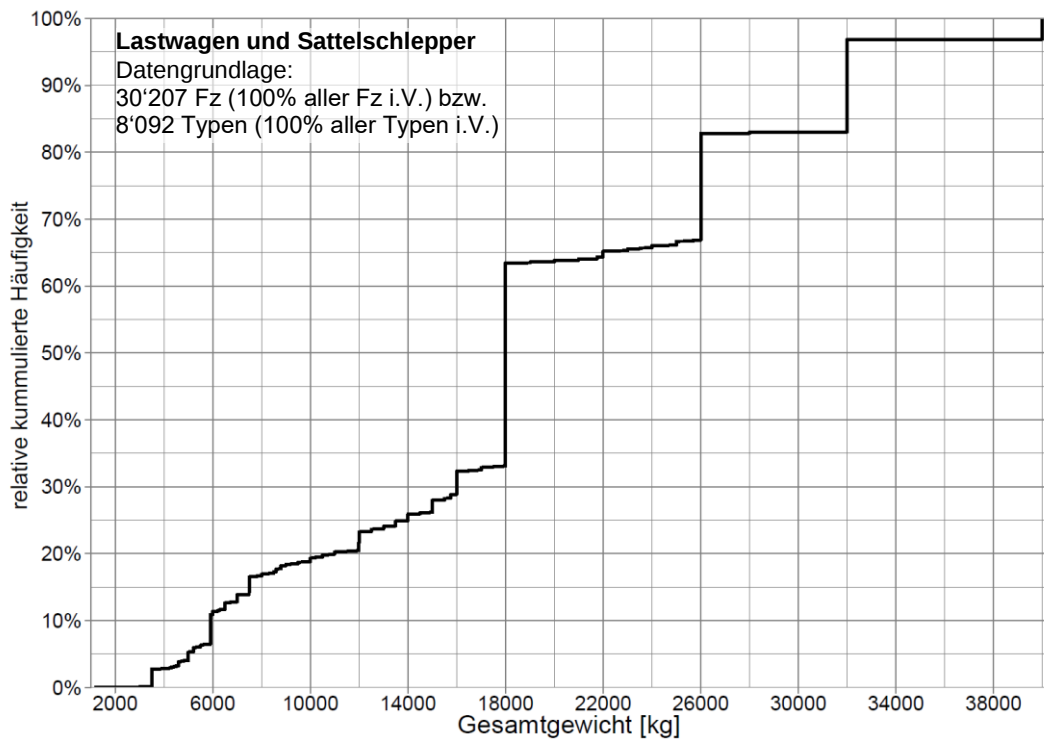


Abb. 25 Summenkurve Gesamtgewicht Schweizerischer Lastwagen und Sattelschlepper i.V., inkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: MOFIS [36])

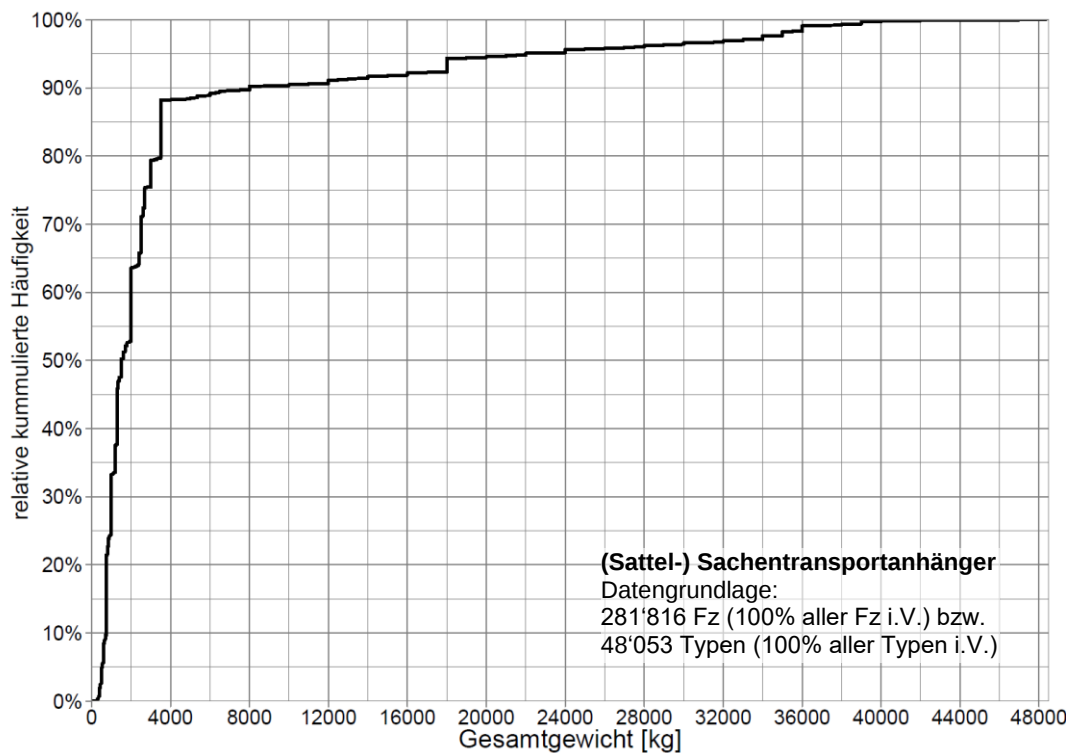


Abb. 26 Summenkurve Gesamtgewicht Schweizerischer (Sattel-) Sachtransportanhänger i.V., inkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: MOFIS [36])

6.2.11 Leergewicht

Das Leergewicht wird im Gegensatz zum Gesamtgewicht wiederum den Tabellen aus TargaData entnommen. Das Leergewicht ist das Gewicht des fahrbereiten, unbeladenen Fahrzeugs mit Kühl- und Schmiermittel, Treibstoff, Zusatzausrüstung und Führer [3].

Tab. 30 Leergewicht [kg], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

	leichte PW	Liefer- wagen	Last- wagen	Sattel- schlepper (Zug-Fz)	Sachen- Anhänger	Sattel- Sachen- Anhänger	ÖV-Bus	Motorrad
99. Perz.	2'430	2'975	9'513	10'198	2'900	11'000	18'500	430
95. Perz.	2'056	2'626	3'990	5'391	1'800	11'000	17'500	378
90. Perz.	1'872	2'444	3'800	2'815	1'800	11'000	17'000	335
80. Perz.	1'704	2'275	3'270	2'810	1'300	11'000	13'900	305
50. Perz.	1'455	1'999	2'860	2'408	700	11'000	13'000	238
$\bar{x}$	1'472	1'941	3'122	2'934	848	10'111	10'908	246
sd	325	430	1'370	2'377	682	1'583	5'234	71
Spannbreite (Anteil mit)	93 (78%)	271 (89%)	599 (77%)	673 (67%)	604 (86%)	6'148 (97%)	2'339 (96%)	8 (15%)
Anz. Fz (% i.V.)	4'057'764 (92%)	260'226 (78%)	182 (0%)	15 (0%)	157'832 (60%)	1'957 (12%)	812 (15%)	544'523 (87%)
Anz. Typen (% i.V.)	33'865 (32%)	6'940 (46%)	83 (1%)	10 (1%)	1'964 (5%)	31 (0%)	183 (27%)	4'886 (22%)

6.2.12 Achsgarantien (Materialfestigkeit)

Die Achsgarantie ist die vom Hersteller angegebene maximale Tragfähigkeit der Achse (Materialfestigkeit). Ausgewertet werden nur Fahrzeuge mit Typengenehmigung (nach 1995), da eine Homogenisierung der beiden Genehmigungsverfahren nicht möglich ist. Für Zugfahrzeuge stehen nur 2 Variablen (also für 2 Achsen) mit von- und bis-Werten zur Verfügung. Weitere Achsen werden bei den Bemerkungen eingetragen (und nicht ausgewertet). Bei den Anhängern stehen Variablen für vier Achsen zur Verfügung.

Tab. 31 maximal Achslast [kg], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

	leichte PW	Liefer- wagen	Last- wagen	Sattel- schlepper (Zug-Fz)	Sachen- Anhänger	Sattel- Sachen- Anhänger	ÖV-Bus	Motorrad
99. Perz.	1'720	2'800	15'000	15'000	10'000	11'000	13'000	400
95. Perz.	1'420	2'600	15'000	15'000	1'800	11'000	13'000	340
90. Perz.	1'300	2'430	13'000	15'000	1'800	11'000	13'000	320
80. Perz.	1'190	2'240	13'000	13'000	1'750	11'000	13'000	300
50. Perz.	1'030	1'720	11'500	13'000	1'300	9'000	12'000	244
$\bar{x}$	1'045	1'778	10'112	11'494	1'550	9'341	10'962	251
sd	214	480	3'829	4'047	1'523	1'482	3'121	51
Spannbreite (Anteil mit)	Keine Spannbreiten, da nur Maximalwerte betrachtet werden.							
Anz. Fz (% i.V.)	3'857'065 (87%)	298'669 (89%)	19'754 (40%)	9'413 (82%)	155'068 (59%)	7'016 (41%)	3'690 (67%)	444'593 (71%)
Anz. Typen (% i.V.)	30'053 (28%)	7'547 (50%)	2'004 (31%)	726 (42%)	1'572 (4%)	142 (2%)	508 (74%)	4'120 (19%)

6.2.13 Anhängerspezifische Abmessungen

Die nachfolgenden Abmessungen betreffen ausschliesslich Anhänger. Für Deichselanhänger sind es die Abstände Öse – Vorderachse und Öse – Hinterachse, wobei der Abstand Öse – Vorderachse im Normalfall dem Überhang vorne entspricht. Diese beiden Geometrien sind nur für Fahrzeuge mit Typenschein (1985 – 1995) eingetragen. Ob und wie sich die Abmessungen über die Jahre evtl. verändert haben, ist nicht bekannt.

Für Sattel-Sachentransportanhänger werden drei weitere Abmessungen ausgewertet. Der Abstand Sattelzapfen – Vorderachse entspricht dem Abstand vom Sattelzapfen bis zur vordersten Achse des Sattelanhängers. Er ist in den Typengenehmigungsdaten eigentlich als Achsabstand A1 – A2 vermerkt, was jedoch manuell korrigiert wurde.

Die folgenden zwei Abmessungen werden ebenfalls nur bei der Typengenehmigung erhoben. Der Abstand Sattelzapfen – Fahrzeugende ist selbsterklärend. Der Radius ab Sattelzapfen ist der Abstand zwischen der Mitte des Sattelzapfens und jedem beliebigen vordersten Punkt des Sattelanhängers.

Tab. 32 Anhängerspezifische Abmessungen [mm], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), exkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

	Sachentransport-Anhänger*		Sattel-Sachentransport-Anhänger		
	Abstand Öse – Vorderachse	Abstand Öse – Hinterachse	Abstand Sattelzapfen – Vorderachse	Abstand Sattelzapfen – Fahrzeugende	Radius ab Sattelzapfen
99. Perz.	5'000	5'250	9'900	12'000	2'040
95. Perz.	5'000	4'200	9'600	12'000	2'040
90. Perz.	3'453	3'800	9'400	12'000	2'040
80. Perz.	3'150	3'075	8'500	12'000	2'040
50. Perz.	2'700	2'520	7'945	12'000	2'040
$\bar{x}$	2'641	2'683	7'778	11'813	2'038
sd	935	844	1'135	1'195	273
Spannbreite (Anteil mit)	1'279 (25%)	812 (45%)	3'627 (96%)	4'474 (28%)	687 (13%)
Anz. Fz (% i.V.)	208 (0%)	30'441 (11%)	6'066 (36%)	6'173 (36%)	5'808 (34%)
Anz. Typen (% i.V.)	24 (0%)	731 (2%)	115 (2%)	127 (2%)	122 (2%)

* nur Fahrzeuge mit Typenschein (1985 – 1995)

6.2.14 Fahrzeugalter

Keine Geometrie im engeren Sinn aber nicht minder interessant ist das Alter der Fahrzeuge. Die Daten stammen aus der MOFIS-Datenbank und beziehen sich auf das Datum der ersten Inverkehrsetzung. Ausnahmefahrzeuge sind in der Auswertung enthalten.

Tab. 33 Fahrzeugalter nach Fahrzeugart [Alter in Jahren], Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), inkl. Ausnahmefahrzeugen, Stand November 2014 (Quelle Daten: MOFIS [36])

Fahrzeugart (MOFIS)	Perzentil						$\bar{x}$	sd
	10	25	50	75	90	Max.		
PW	1	3	7	12	16	116	8.4	7.4
Lieferwagen	1	3	6	11	16	104	7.7	7.6
Lastwagen	1	4	8	14	22	105	10.1	9.7
Sattelschlepper	1	3	5	8	12	59	5.8	4.6
Sachentransportanhänger	2	4	10	18	25	114	12.4	10.3
Personentransportanhänger	2	3	5	17	23	56	10.7	11.5
Sattel-Sachentransportanhänger	1	4	8	13	20	102	9.7	7.9
ÖV-Bus	1	3	6	10	13	84	7.2	5.5
Motorrad	1	4	8	16	27	114	11.8	11.8

6.2.15 Vorhandensein einer Anhängerkupplung

Aus MOFIS ist bekannt, ob ein Fahrzeug mit einer Anhängerkupplung (bzw. einer Vorrichtung zum Ziehen von Anhängern) ausgerüstet ist oder nicht. Die Auswertung zeigt, wie gross der Anteil Fahrzeuge mit Anhängerkupplung ist. Ausnahmefahrzeuge sind in der Auswertung enthalten.

Tab. 34 Fahrzeuge mit Anhängerkupplung, Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), inkl. Ausnahmefahrzeugen, Stand November 2014 (Quelle Daten: MOFIS [36])

Fahrzeugart (MOFIS)	Anteil Fahrzeuge mit Anhängerkupplung [%]	Anzahl Fahrzeuge mit Anhängerkupplung
PW	12.3	545'536
Lieferwagen	45.4	151'676
Lastwagen	66.1	32'380
Sattelschlepper	99.8	11'435
Sachentransportanhänger	0.7	1'964
Sattel-Sachentransportanhänger	0.1	24
ÖV-Bus	31.6	1'746
Motorrad	0.3	1'780

6.2.16 Wendekreis und Türbreiten

Wendekreisradien und Türbreiten werden in TargaData nicht eingetragen und können somit auch nicht ausgewertet werden. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass diese Geometrien im Rahmen der Forschungsarbeit Geometrie der Parkierungsanlage für PW und Lieferwagen erhoben und ausgewertet wurden (vgl. [45]). Die Datengrundlage ist einigermaßen aktuell, die Veränderungen über die Jahre dürften eher gering sein.

6.3 Schneeräumungsfahrzeuge

Bei den Schneeräumungsfahrzeugen interessiert vor allem die minimale Durchfahrtsbreite, was meist von der Schaufelbreite abhängt. Es gilt zu beachten, dass für eine effiziente Schneeräumung mit angemessenem Tempo und seitlich Platz für den Schneewall grössere Breiten benötigt werden.

Im Bereich der Kantonsstrassen sind im Kanton Luzern Schaufelbreiten mit minimal benötigter Durchfahrtsbreiten bis 3'520 mm im Einsatz [39]. Die Zaugg AG Eggiwil lieferte die nachfolgende Zuteilung der aktuellen Schneepflugtypen für unterschiedliche Regionen:

Tab. 35 Schneepflugtypen auf Schweizerischen Kantonsstrassen (Quelle Daten: Zaugg AG Eggiwil, www.zaugg-ag.ch [40])

Schneepflugschaufel-Typ	Durchfahrtsbreite bei max. Schwenkwinkel [mm]*	Einsatz-Region
G32	2'500 – 3'140	Ganze Deutsch-Schweiz
G33	2'380 – 3'160	Ganze Schweiz
G40K	2'480 – 3'040	Mittelland
G44	2'770 – 3'600	Kanton Wallis und Bern
G50K	2'680 – 4'240	Ganze Schweiz ohne Gebirgsregionen
Vario 4	2'800 – 3'900	Ganze Schweiz ohne Innerschweiz und Kanton Graubünden
EE	3'250 – 3'620	Kanton Uri

* Die Spannweiten ergeben sich auf Grund unterschiedlicher Schaufelbreiten je Schneepflugschaufel-Typ

Neben den Schneeschaufelbreiten interessiert auch deren Abstand des Schaufelgelenks von der Anschlussplatte an der Fahrzeugfront. Dieser beträgt bei einigen Fahrzeugen der Gebietseinheit Nationalstrassen Nordwestschweiz (NSNW) über 2'300 mm. Dabei handelt es sich jedoch um zusätzlich angebrachte Parallelogramme, mit deren Hilfe die benötigte Durchfahrtsbreite fast auf die Lastwagenbreite reduziert werden kann.

Die Streuteller von Salzstreuern ragen hinten ca. 1'000 – 1'400 mm über das Fahrzeugende hinaus.

Bei den Schneefräsen weist die Rolba 5000 die grössten in TargaData eingetragenen Abmessungen auf. Die Länge beträgt 8'820 mm, die Breite 2'720 mm und die Höhe misst 4'000 mm.

6.4 Maximalabmessungen landwirtschaftlicher Fahrzeuge

Die Maximalabmessungen landwirtschaftlicher Fahrzeuge können wie die Abmessungen der übrigen Fahrzeuge den Tabellen im Anhang VI entnommen werden. Eine zusammenfassende Übersicht kann der nachfolgenden Tabelle (Tab. 36) entnommen werden.

Tab. 36 Übersicht Abmessungen von landwirtschaftlichen Fahrzeugen, Schweizerischer Fahrzeugpark (in Verkehr), inkl. Ausnahmefahrzeuge, Stand November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

Geometrie	Landw. Traktor	Landw. Arbeitskarren	Landw. Motorkarren	Landw. Anhänger	Landw. Arbeitsanhänger
Länge (max.) [mm]	9'221	*12'200	10'046	20'040	11'302
Breite (max.) [mm]	**3'279	*/***3'935	2'960	3'500	3'500
Höhe (max.) [mm]	3'639	4'000	4'000	4'000	****4'250
Gewicht (max.) [kg]	*70'000	*180'000	32'000	40'000	30'000

* Ausnahmefahrzeug

** Max. zulässige Breite auf öffentlichen Strassen (mit Breitreifen): 3'000 mm

*** Max. zulässige Breite auf öffentlichen Strassen: 3'500 mm

**** Auf Strassen max. 4'000 mm

6.5 Ausnahmefahrzeuge

Ausnahmefahrzeuge¹⁰ sind in TargaData als solche definiert. Für die vorhergehenden Auswertungen wurden sie teilweise ausgeklammert, da den Normen in der Regel keine Ausnahmefahrzeuge als Dimensionierungsgrösse zu Grunde liegen. Dennoch sollen die wichtigsten Abmessungen von Ausnahmefahrzeugen ausgewertet und in Form von Tabellen festgehalten werden.

Die nachfolgende Tabelle (Tab. 37) liefert eine Übersicht über den Bestand an Ausnahmefahrzeugen, die Tabellen mit den Geometrieauswertungen befinden sich im Anhang 0. Auf die Auswertung von Perzentilwerten wird verzichtet, wenn die Anzahl Fahrzeugtypen mit Angaben zur Geometrie weniger zehn beträgt. Weiter wird auf die Auswertung von Ausnahmefahrzeugen aus den Fahrzeugklassen auf Grund deren geringen Anzahl verzichtet.

Tab. 37 Übersicht Ausnahmefahrzeuge Schweizerischer Fahrzeugpark November 2014 (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

Fahrzeugart	Anzahl Fahrzeuge
PW	2
schwere PW	4
Gesellschaftswagen	10
Landw. Traktor	5
Arbeitsmaschinen	1'642
Arbeitskarren	2'877
Landw. Arbeitskarren	1'517
Motorrad	3
Kleinmotorfahrzeug	2
Motorschlitten	1'055
Motorkarren	52
Land. Motorkarren	8
Landw. Motoreinachser	1
Landw. Arbeitsanhänger	16
Sachentransportanhänger	1
Wohnanhänger	25
Arbeitsanhänger	388
Sattel-Arbeitsanhänger	4

¹⁰ Als Ausnahmefahrzeuge gelten gemäss VTS [3] „[...] Fahrzeuge, die wegen ihres besonderen Verwendungszwecks oder aus anderen zwingenden Gründen den Vorschriften über Abmessungen, Gewichte oder Kreisfahrtbedingungen nicht entsprechen können.“

6.6 Velo

Abmessungen zum Velopark können keiner Datenbank entnommen werden. Bei den Befragungen im Rahmen des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 [35] wurden jedoch die Körpergrößen der befragten Personen erhoben. Aus der Körpergröße kann näherungsweise die optimale Rahmengröße abgeleitet werden, wobei ein Rückschluss auf den Fahrzeugbestand nur bedingt möglich ist.

6.6.1 Personengröße

Die nachfolgende Abbildung (Abb. 27) zeigt die Größenverteilung der Schweizer (Männer und Frauen ab 6 Jahren) im Jahr 2010.

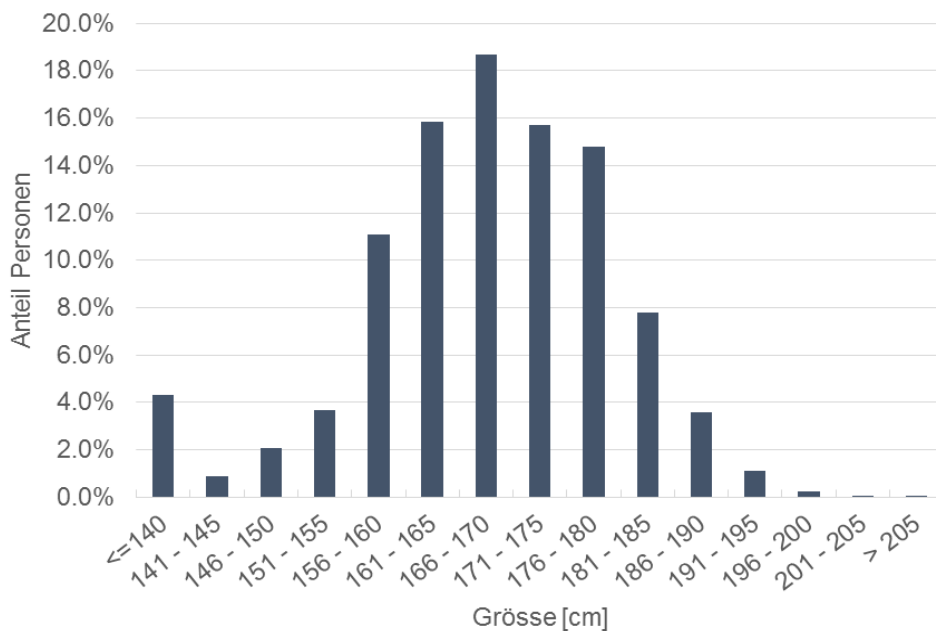


Abb. 27 Körpergrößen-Verteilung Schweizer Männer und Frauen ab 6 Jahren, 2010, Personen gewichtet mit Personengewicht (eigene Darstellung, Quelle Daten: BFS/ARE: Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 [35])

Die nachfolgende Tabelle (Tab. 38) zeigt die Personengröße ausgewählter Perzentilwerte. Der Median über beide Geschlechter liegt bei 1.70 m, das 90. Perzentil bei 1.82 m.

Tab. 38 Perzentile Körpergrößen Schweizer Männer und Frauen ab 6 Jahren, 2010, Personen gewichtet mit Personengewicht (Quelle Daten: BFS/ARE Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 [35])

Perzentil	Körpergröße Schweizer Männer und Frauen 2010 [cm]
25	162
50 (Median)	170
60	172
80	178
85	180
90	182
95	186
98	190
99	192

6.6.2 Radgrösse und Rahmenhöhe

Der Einfluss der Personengrösse auf die Wahl der Radgrösse ist grundsätzlich nur für Kinder bzw. Körpergrössen unter 1.45 m von Bedeutung. Ab einer Körpergrösse von 1.45 werden 26 – 29 Zoll Räder (1 Zoll = 2.54 cm) empfohlen.

Die Schritthöhe bzw. angenähert die Körperlänge ist jedoch massgebend für die optimale Rahmenhöhe (Abstand zwischen Mitte Tretkurbel und Sattelklemme), welche des Weiteren von der Veloart abhängt. Die nachfolgende Tabelle (Tab. 39) liefert für ausgewählte Veloarten eine Übersicht.

Tab. 39 Velo-Rahmenhöhe [cm] in Abhängigkeit der Körpergrösse (Quelle Daten: Köbele GmbH 2015 [63])

Körpergrösse von – bis [cm]	Mountainbike [cm]	Rennrad [cm]	E-Velo [cm]	Tourenvelo [cm]
155 – 165	35 – 38	48 – 51	35 – 38	47 – 50
165 – 170	38 – 41	51 – 53	38 – 41	50 – 52
170 – 175	41 – 43	53 – 55	41 – 43	52 – 55
175 – 180	43 – 46	55 – 57	43 – 46	55 – 58
180 – 185	46 – 48	57 – 60	46 – 48	58 – 61
185 – 190	48 – 53	60 – 62	48 – 53	61 – 63
190 – 195	53 – 56	62 – 64	53 – 56	63 – 66
195 – 200	56 – 58	> 64	56 – 58	> 66

6.6.3 Weitere Geometriemasse

Ein weiteres Geometriemass, welches sich aus der Körperlänge ableiten lässt, ist die Oberrohrlänge in Kombination mit der Vorbaulänge. Die nachfolgende Tabelle liefert eine Übersicht über deren Abmessungen in Abhängigkeit der Körpergrösse. Bei Menschen mit langen Armen vergrössert sich die Vorbau- oder Oberrohrlänge um 1 – 2 cm, bei Menschen mit kurzen Armen verringert sie sich im gleichen Umfang.

Tab. 40 Oberrohr- und Vorbaulänge Velo, in Abhängigkeit der Körpergrösse für unterschiedliche Veloarten (Quelle Daten: Fahrrad Rat 2015 [64])

Körpergrösse von – bis [cm]	Rennlenker [cm]	Mountainbike mit Bar Ends [cm]	Gerade Bauarten [cm]	Trekking, Touren usw. [cm]
155 – 160	50 – 51 / 4 – 5	50 – 51 / 4 – 5	50 – 53 / 5 – 9	52 – 54 / 5 – 6
160 – 165	51 – 52 / 5 – 6	51 – 52 / 5 – 6	52 – 53 / 6 – 10	54 – 56 / 6 – 7
165 – 170	53 – 54 / 6 – 7	53 – 54 / 6 – 7	53 – 54 / 7 – 11	56 – 57 / 7 – 8
170 – 175	54 – 55 / 7 – 8	54 – 55 / 7 – 8	54 – 55 / 8 – 12	57 – 58 / 8 – 9
175 – 180	56 – 57 / 8 – 9	56 – 57 / 8 – 9	56 – 57 / 9 – 13	58 – 59 / 9 – 10
180 – 185	57 – 58 / 9 – 10	57 – 58 / 9 – 10	57 – 58 / 10 – 13.5	59 – 60 / 10 – 11
185 – 190	58 – 59 / 10 – 11	58 – 59 / 10 – 11	58 – 59 / 11 – 14.5	60 – 61 / 11 – 13
über 190	60 – ... / 11 – 13	60 – ... / 11 – 13	60 – ... / 12 – ...	62 – ... / über 12

Weitere Geometriemasse lassen sich nicht aus der Körpergrösse ableiten. Für den Radstand und somit die Velolänge können jedoch physikalische Kriterien herangezogen werden. Ein längerer Radstand führt zu einer besseren Geradeausfahrt, wobei aber die Wendigkeit abnimmt. Bei einem kürzeren Radstand verhält es sich umgekehrt. Bei Extremwerten (90 cm / 130 cm) können die Eigenschaften nicht mehr durch andere Faktoren der Geometrie ausgeglichen werden [64]. Montiert man 29 Zoll Reifen an einen Rahmen mit Radstand von 1.30 m, kommt man auf eine Länge von ca. 2.03 m.

Die empfohlene Lenkerbreite für normale Velos ist in etwa die Schulterbreite addiert um die doppelte Handbreite. Durch breitere Lenker lässt sich das Rad jedoch besser steuern, was insbesondere in schwierigem Gelände von Vorteil ist [65]. Im abfahrtsorientierten Bikespport reicht die Breite daher bis 800 mm [66].

6.7 Motorfahräder und Behindertenfahrstühle

In der Schweiz waren gemäss Bundesamt für Statistik im Jahr 2014 153'348 Motorfahräder eingelöst [38]. In dieser Zahl enthalten sind alle nummernschildpflichtigen Motorfahräder (klassische Mofa's, Elektro-Mofa, E-Bike, elektrische Scooter).

6.7.1 Abmessungen (leichter) Motorfahräder

Die Abmessungen der (leichten) Motorfahräder sind aus TargaData bekannt. Die Anzahl Fahrzeuge je Fahrzeugtyp ist jedoch nicht bekannt (da diese Fahrzeugarten nicht in MOFIS enthalten sind), so dass keine anzahlgewichtete Auswertung möglich ist. Zudem muss beachtet werden, dass einige Fahrzeuge auf Grund einer Gesetzesänderung nicht mehr der Typengenehmigung unterliegen aber trotzdem in die Auswertung der Abmessungen miteinfließen.

Tab. 41 Abmessungen Motorfahräder* gemäss TargaData (Quelle Daten: TargaData [37])

	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]	Radstand [mm]	Lenkerbreite [mm]**
Mittelwert ($\bar{x}$) (über Fahrzeugtypen)	1'718	654	1'119	1'109	624
Standardabweichung (sd) (über Fahrzeugtypen)	230	78	82	108	67
Minimum	950	67	820	720	430
Maximum	2'300	910	1'400	1'500	760
Anzahl Fahrzeugtypen mit Geometrieangaben	331	333	340	336	91

* Es sind Modelle enthalten, die aktuell nicht mehr der Typengenehmigung unterliegen

** Merkmal nur in Typenscheindaten (vor 1995) vorhanden und demnach keine E-Bikes

6.7.2 Abmessung Behindertenfahrstühle / motorisierte Rollstühle

Behindertenfahrstühle sind ebenfalls nur in TargaData und nicht in MOFIS enthalten. Es handelt sich um einplätziges Fahrstühle mit drei oder mehr Rädern und eigenem Antrieb zur Benützung durch gehbehinderte Personen. Die Fahrzeuge haben eine bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 30 km/h, eine Motorleistung von höchstens 1,00 kW und einen Hubraum von höchstens 50 cm³ bei Verbrennungsmotoren [3].

Tab. 42 Abmessungen Behindertenfahrstühle gemäss TargaData (Quelle Daten: TargaData [37])

	Länge [mm]	Breite [mm]	Höhe [mm]	Radstand [mm]	zul. Gesamtgewicht [kg]
Mittelwert ($\bar{x}$)	1'348	677	1'135	818	235
Standardabweichung (sd)	257	76	202	267	60
Minimum	920	580	890	360	138
Maximum	2'397	1'000	1'680	1'480	490
Anzahl Geometrieangaben	98	97	67	92	110

7 Entwicklung des Fahrzeugparks

Sowohl die Zusammensetzung als auch die einzelnen Fahrzeuge und damit verbunden die geometrischen Abmessungen ändern sich kontinuierlich. Das nachfolgende Kapitel zeigt, wie sich der Fahrzeugpark und dessen Abmessungen über die Jahre entwickelt haben und was für Veränderungen in Zukunft zu erwarten sind.

Nicht genauer analysiert wurden technische Neuerungen wie Spurhaltesysteme oder autonom fahrende Fahrzeuge, da der Einfluss auf die Geometrien, abgesehen vom Gewicht, nur sehr gering sein dürfte.

7.1 Retroperspektive Betrachtung Entwicklung Abmessungen

7.1.1 Vergleich Forschungsarbeiten

Die nachfolgende Abbildung (Abb. 28) zeigt die Entwicklung der PW-Fahrzeugbreiten zwischen 1995 und 2014. Die Werte für die Jahre 1995, 2000 und 2005 stammen aus den Arbeiten von Santel und Spacek [43]. Es wird ersichtlich, dass die Fahrzeugbreiten in den letzten neun Jahren, von 2005 bis 2014 zugenommen haben (durchschnittlich ca. +2.5%).

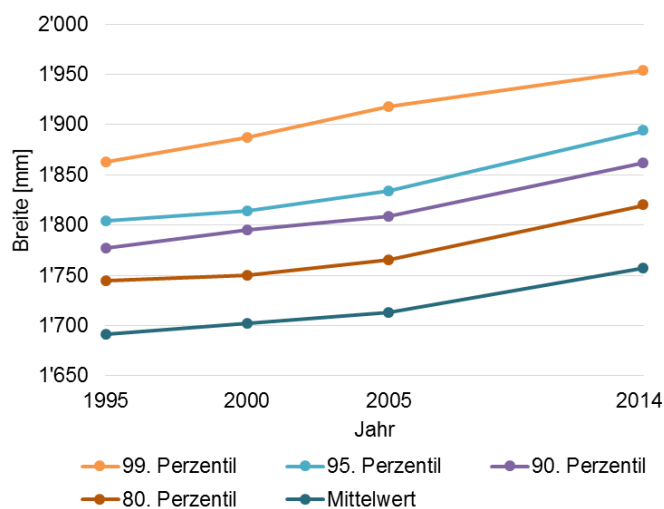


Abb. 28 Entwicklung Breite Schweizerischer Personenwagen zw. 1995 und 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: 1995, 2000 und 2005: Santel und Spacek [43]; 2014: Targa-Data [37], MOFIS [36])

Ein weiterer Vergleich der Entwicklung der Fahrzeugbreiten kann anhand der Forschungsarbeit „Geometrie der Parkieranlage“ [45] erstellt werden. Die Abmessungen gemäss Geometrie der Parkieranlage stimmen Grossteils mit den Ergebnissen nach Santel und Spacek [43] überein. Grössere Abweichungen treten nur beim Mittelwert auf.

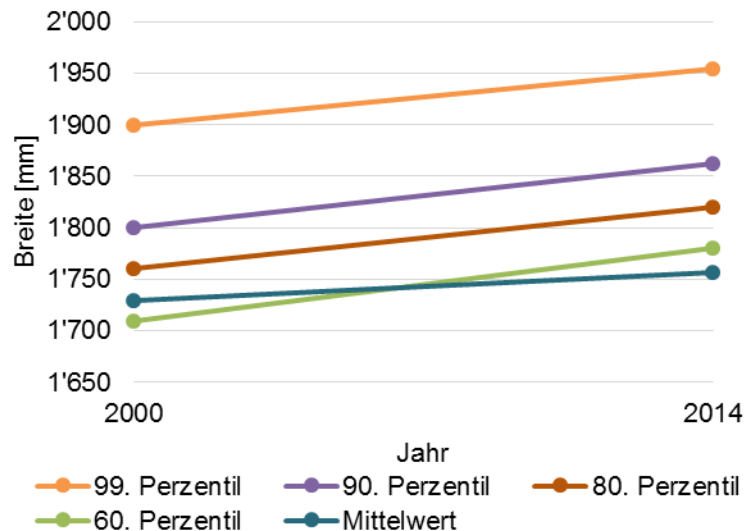


Abb. 29 Entwicklung Breite Schweizerischer Personenwagen 2000 und 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: 2000: VSS 2006 [30]; 2014: TargaData [37], MOFIS [36])

Die Forschungsarbeit „Geometrie der Parkieranlage“ erlaubt Vergleiche weiterer Abmessungen. In der Entwicklung der Fahrzeuglängen sind zwei gegenläufige Trends feststellbar:

- Zunehmende Länge bei den grössten Personenwagen
- Abnahme der Durchschnittslänge, obwohl das 90., 80. und 60. Perzentil mehrheitlich konstant sind. Das bedeutet, dass die eher kurzen Personenwagen in den letzten Jahren kürzer wurden bzw. sich der Anteil von sehr kurzen Fahrzeugen am gesamten Fahrzeugpark vergrössert hat.

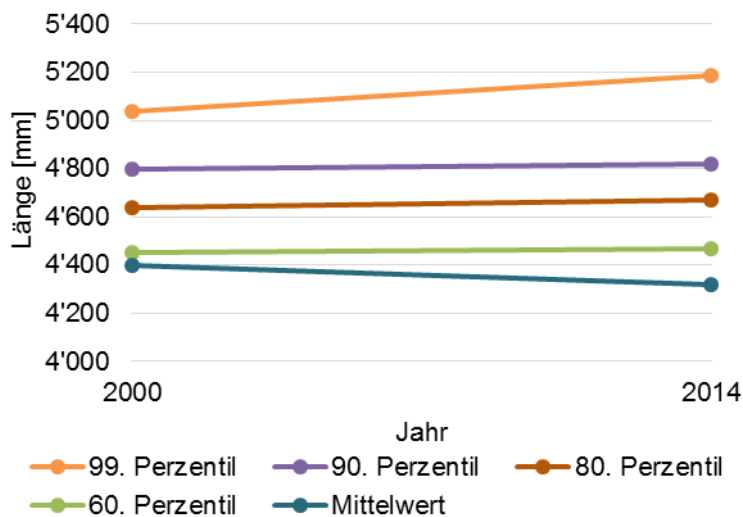


Abb. 30 Entwicklung Länge Schweizerischer Personenwagen 2000 und 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: 2000: VSS 2006 [30]; 2014: TargaData [37], MOFIS [36])

Die nachfolgenden drei Abbildungen (Abb. 31, Abb. 32 und Abb. 33) zeigen die Entwicklung der Achsabstände sowie der Überhänge hinten und vorne. Die Achsabstände sind in den oberen Perzentilen länger geworden. Bereits beim 80. Perzentil sind jedoch kaum noch Zuwächse zu erkennen, der Mittelwert blieb konstant.

Der Überhang hinten blieb bei grossen PW mehrheitlich konstant, beim 60. Perzentil und dem Mittelwert sind aber deutliche Abnahmen festzustellen. Beim Überhang vorne ist, ausgenommen vom 60. Perzentil, eine allgemeine, leichte Abnahme der Länge festzustellen.

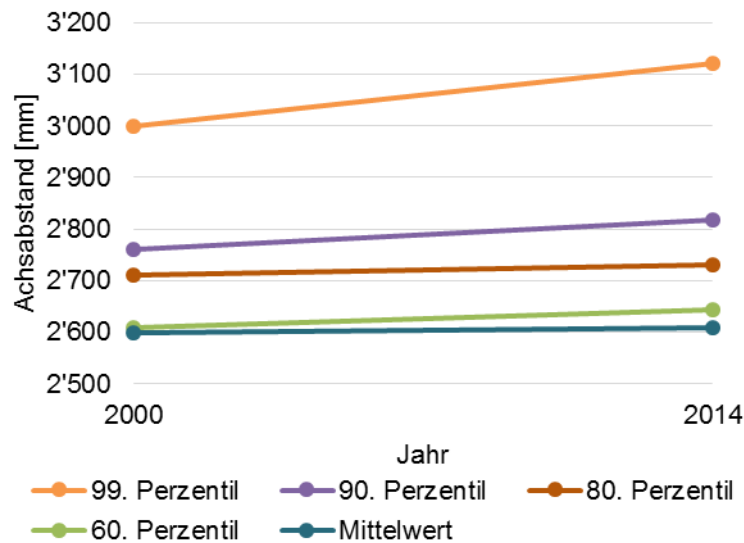


Abb. 31 Entwicklung Achsabstand Schweizerischer Personenwagen 2000 und 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: 2000: VSS 2006 [30]; 2014: TargaData [37], MOFIS [36])

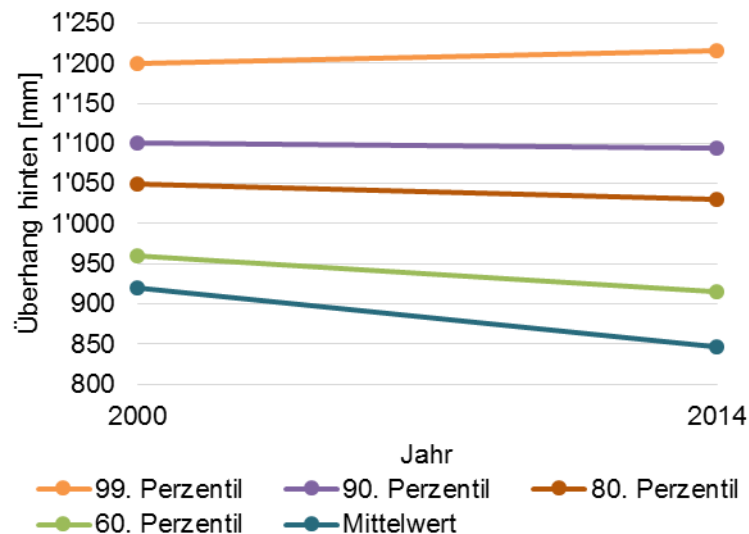


Abb. 32 Entwicklung Überhang hinten Schweizerischer Personenwagen 2000 und 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: 2000: VSS 2006 [30]; 2014: TargaData [37], MOFIS [36])

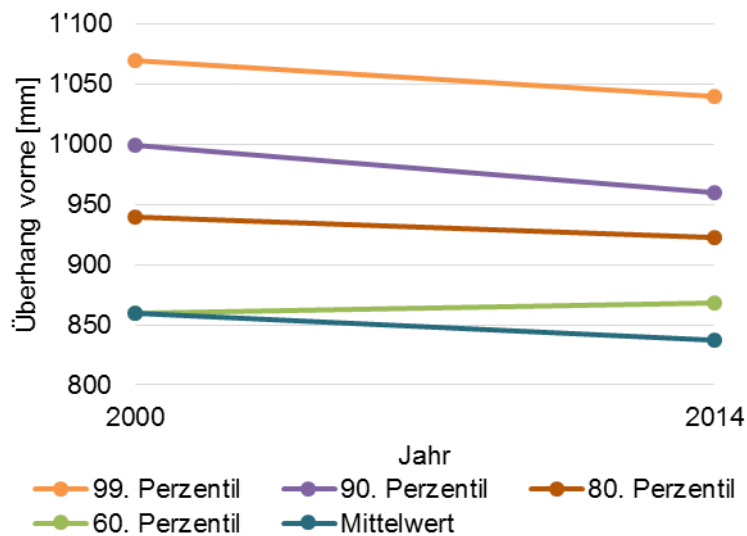


Abb. 33 Entwicklung Überhang vorne Schweizerischer Personenwagen 2000 und 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: 2000: VSS 2006 [30]; 2014: TargaData [37], MOFIS [36])

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Zunahme der Gesamtlänge bei den grössten Fahrzeugen primär auf Grund eines grösseren Radstands erfolgte. Beim 80. Perzentil wächst der Radstand ebenfalls an, der Zuwachs wird jedoch durch einen kürzeren Überhang vorne kompensiert, womit die Länge über die Jahre in etwa konstant blieb. Die Abnahme der Fahrzeuglänge bei kurzen PW erfolgt insbesondere durch eine Reduktion der Länge der Überhänge vorne und hinten.

Die Entwicklung der Fahrzeughöhe kann der Abbildung (Abb. 34) unten entnommen werden. Auch hier ist eine deutliche Zunahme festzustellen.

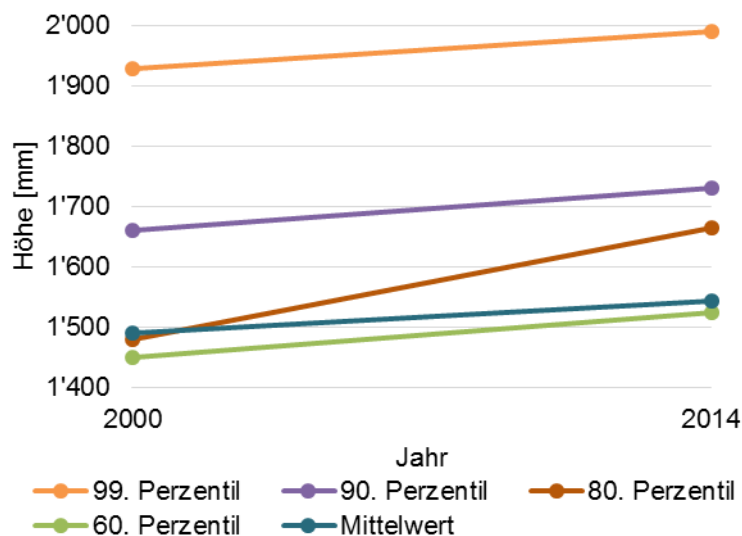


Abb. 34 Entwicklung Fahrzeughöhe Schweizerischer Personenwagen 2000 und 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: 2000: VSS 2006 [30]; 2014: TargaData [37], MOFIS [36])

7.1.2 Fallbeispiel VW-Golf

Nachfolgend ist die Entwicklung der geometrischen Abmessungen des VW-Golf GTI von 1976 bis 2014 dargestellt (vgl. Abb. 35).

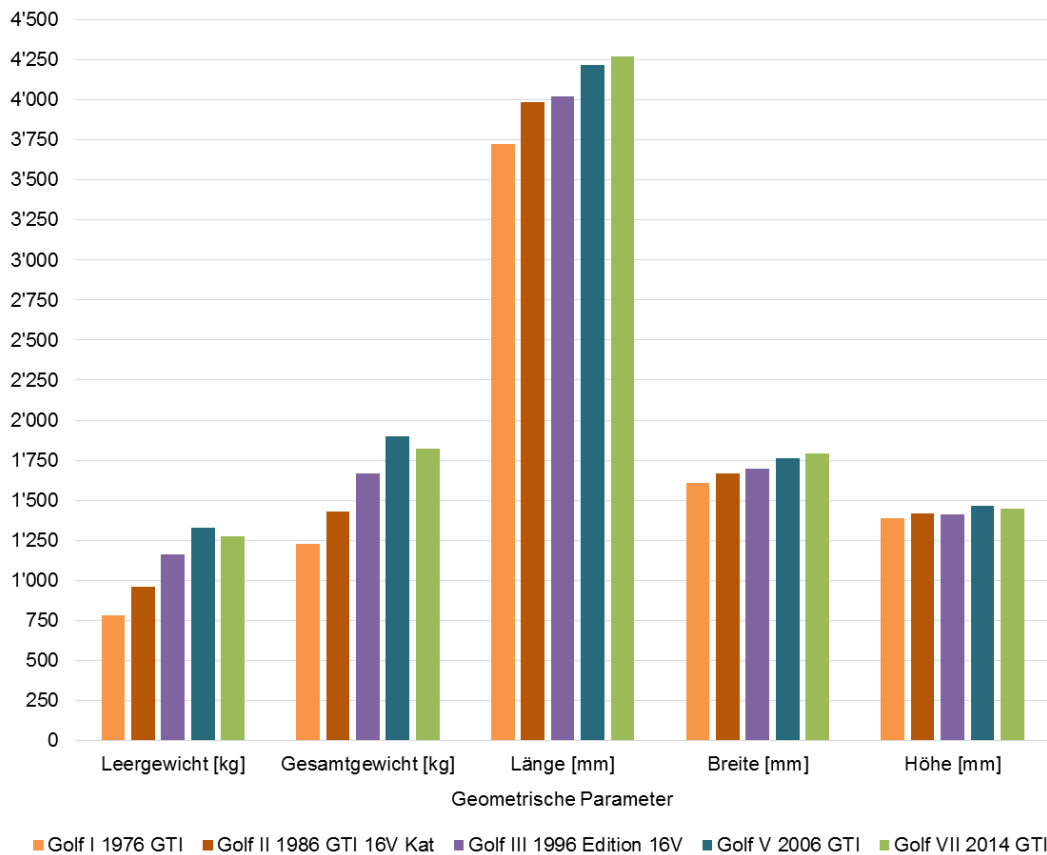


Abb. 35 Entwicklung der geometrischen Abmessungen des VW Golf GTI 1976 – 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: auto-schweiz 2014 [41])

Aus Abb. 35 wird ersichtlich, dass die untersuchten geometrischen Parameter über die Jahre meist grösser wurden. Beim Gewicht (Leergewicht und Gesamtgewicht) ist zwischen 2006 und 2014 eine leichte Abnahme feststellbar, was vermutlich auf neue Materialien sowie eine Anstrengung geringerer Verbrauchswerte zurückzuführen ist. Die Höhe hat sich über die Jahre nur wenig verändert und zwischen 2006 und 2014 sogar leicht abgenommen.

7.2 Entwicklung gemäss aktuellen Inverkehrsetzungen

Im MOFIS-Auszug sind nur die aktuell verkehrenden Fahrzeuge enthalten. Zeitreihenanalysen sind nicht möglich, da Fahrzeuge, die früher ausser Verkehr gesetzt wurden, für Auswertungen nicht mehr enthalten sind. Es ist jedoch möglich, die in Kapitel 6.2 ermittelten Werte, welche den aktuellen Fahrzeugpark repräsentieren, mit den Abmessungen der jüngst in Verkehr gesetzten Fahrzeuge zu vergleichen.

In der Zeit zwischen Januar 2013 und Herbst 2014 wurden nicht ganz 750'000 Fahrzeuge in Verkehr gesetzt. Die wichtigsten Abmessungen dieser Fahrzeuge wurden mit den Auswertungen über den gesamten Fahrzeugpark (alle Fahrzeug i.V., inkl. 2013 und 2014) verglichen und die Zu- und Abnahmen festgehalten. Die nachfolgende Tabelle (Tab. 43) zeigt dies für die wichtigsten Fahrzeugarten. Eine vollständige Tabelle inklusive Anzahl Fahrzeuge kann dem Anhang VIII entnommen werden. Auch hier gilt es die teilweise geringe Stichprobenzahl zu beachten.

Tab. 43 Durchschnittliche Zu- oder Abnahme [%] der Abmessungen der neusten Inverkehrsetzungen (Januar 2013 – November 2014) gegenüber dem gesamten verkehrenden Fahrzeugpark (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

Geometrie	leichte PW	Liefer- wagen	Last- wagen	Sattel- schlepper	Sachen- Anhänger	Sattel- Sachen- Anhänger	ÖV-Busse	Motorrad
Länge [%]	+2.0	+2.8	+14.4	+11.1	+14.8	+4.8	+1.0	+4.4
Breite [%]	+2.1	+2.8	-0.5	+4.0	+7.2	+0.2	+0.3	+1.6
Höhe [%]	+1.7	+0.9	+12.8	+14.8	+13.1	+1.1	+0.2	+9.7
Gesamtgewicht [%]	+4.7	+1.7	+13.2	+3.7	+17.3	+7.6	0.0	+16.1

Es wird deutlich, dass die jüngst in Verkehr gesetzten Fahrzeuge nochmals deutlich grösser und schwerer sind, als der gesamte Fahrzeugbestand der jeweiligen Fahrzeugkategorie.

7.3 Zukünftige Entwicklung Nutzfahrzeuge

7.3.1 EuroCombi / Gigaliner

Unter Gigaliner werden Fahrzeugkombinationen mit einer Gesamtlänge von maximal 25.25 m und / oder einem Gesamtgewicht von bis zu 60 t verstanden. Die Fahrzeugbreite und Fahrzeughöhe richtet sich nach den erlaubten Maximalabmessungen herkömmlicher Lastwagen [50].

Schon seit 1970 gibt es in Finnland und Schweden die Fahrzeuggattung EuroCombi, deren Gewicht bis zu 60 t beträgt. Gemäss der EG-Richtlinie 96/53/EG [8] sind solche Fahrzeuge in den einzelnen Staaten der Europäischen Union erlaubt, dürften aktuell jedoch nicht automatisch im grenzüberschreitenden Güterverkehr eingesetzt werden.

Finnland, Norwegen und Schweden lassen Sattel- oder Lastenzüge mit folgenden maximalen Massen und Gewichten zu:

Tab. 44 Maximalabmessungen von Sattel- und Lastzügen in Finnland, Norwegen und Schweden (eigene Darstellung, Quelle Daten: Oehry & Lüthi 2011 [50])

Land	Sattelzug		Lastzug	
	Länge [m]	Gewicht [t]	Länge [m]	Gewicht [t]
Finnland	-	42 / 48	25.25	44 / 60
Norwegen	17.50	44	19.50	42
Schweden	25.25	48 / 60	24.00	48 / 60

In Belgien gehen die Meinungen bezüglich Einführung von GigaLINERN auseinander. Im Jahr 2007 war die Regierung gegen die Einführung von GigaLINERN [50]. Als Grundlage für die Durchführung von Tests wurde 2012 ein Dekret erlassen, welcher GigaLINER im Rahmen eines Pilotprojekts auf gewissen Fahrbeziehungen erlaubt [73].

In Frankreich hat sich die Kommission für nachhaltige Entwicklung 2013 gegen die Durchführung von weiteren Tests mit GigaLINERN gestellt. Sie begründet diesen Entscheid unter anderem damit, dass die Verkehrsverlagerung Vorrang habe [71].

In Deutschland wurden zwischen 2006 und 2007 kleinere Versuche mit GigaLINERN durchgeführt. Ein umfangreicherer Test läuft seit 2012 in mehreren Bundesländern. Das Streckennetz umfasst ca. 10'000 km. Die Fahrzeuge dürfen maximal 25.25 m lang sein, das Gewicht ist beschränkt, Fahrzeuge dürfen maximal 44 t wiegen. Der Testbetrieb läuft bis Ende 2016 [70].

In der Schweiz stossen GigaLINER auf breite politische Ablehnung. Dennoch könnte die Schweiz im Zuge einer möglichen Zulassung in der EU unter Druck geraten. Wenn die GigaLINER in Europa grenzüberschreitend verkehren dürfen, müssten die gesetzlichen Rahmenbedingungen (z.B. Maximalabmessungen für Länge und Gewicht) angepasst werden. Das Europaparlament lehnte 2014 jedoch eine EU-weite Zulassung für GigaLINER ab [72].

7.3.2 ÖV

In Deutschland wurde ein Doppelgelenkbus mit einer Länge von über 30 m entwickelt, dessen minimaler Wendekreis dank vier gelenkter Achsen kleiner als 25 m ist [42] und somit zumindest vom Wendekreis her auch in der Schweiz zugelassen werden könnte (vgl. Kap. 2.2.1). Dazu müssten jedoch die rechtlichen Rahmenbedingungen bezüglich der Fahrzeuglänge angepasst werden.

7.3.3 Überarbeitung VTS

Die Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS) [3] soll unter anderem in den Bereichen der Fahrzeugabmessungen und -gewichte von Leicht- und Kleinmotorfahrzeugen angepasst werden. Zudem sollen Aussenspiegel neu bis zu einer Höhe von 2.00 m über Grund zurückklappen, aktuell werden nur 1.80 m gefordert (geplantes Inkrafttreten 1. Oktober 2016) [5].

7.4 Qualitative Auswertung Umfrageergebnisse

Im Zusammenhang mit der Erhebung von zusätzlichen Geometriedaten bei den Fahrzeugimporteuren wurden diese ebenfalls zur Entwicklung des zukünftigen Fahrzeugparks befragt.

Leider wurden die Fragebogen wie bei der Umfrage zur Fahrzeugabmessung kaum ausgefüllt. Auf 165 verschickte Umfragen folgten nur zwölf Antworten, was einer Rücklaufquote von nur 7.3% entspricht. Die Formulare wurden zur einen Hälfte durch LKW- und zur anderen Hälfte durch PW-Importeure ausgefüllt.

Die Anzahl ausgefüllter Fragebogen ist zu klein, um eine statistische Auswertung durchzuführen. Zudem sind die Antworten der Importeure teilweise sehr unterschiedlich. Einige Tendenzen sind dennoch ersichtlich.

Die Importeure gehen in der Tendenz davon aus, dass die PW-Abmessungen, abgesehen vom Gewicht, noch weiter zunehmen werden, wobei auch einige Umfrageteilnehmer davon ausgehen, dass die Dimensionen stagnieren. Bei den LKW sind die gesetzlich zulässigen Höchstwerte mehrheitlich bereits erreicht. Dies zeigt sich auch in der Umfrage, bei welcher ein Grossteil der Rückmelder davon ausgeht, dass sich die (Maximal-) Abmessungen, auch wegen den gesetzlichen Bestimmungen, nicht ändern. Hingegen nimmt ein Teil der Befragten an, dass die durchschnittliche Grösse noch zulegen wird.

Betreffend der Fahrzeugarten kann man aus der Umfrage folgende Tendenzen erkennen:

- Der Anteil an Kleinwagen dürfte insbesondere im Stadtverkehr wegen des geringen CO₂-Ausstosses, geringerer erforderlicher Leistung und kleinerer benötigter Parkfläche weiter zunehmen.
- Bei den Verkaufszahlen für SUV wird tendenziell von einer Stabilisierung ausgegangen. Einige Rückmelder vermuten, dass wegen dem hohen CO₂-Ausstoss und der schlechten Ökobilanz die Verkaufszahlen eher sinken werden.
- Bei Lastwagen und Sattelschleppern wird davon ausgegangen, dass die Anzahl weiterhin zunimmt. Als Gründe werden steigendes Transportvolumen aber auch steigende Anzahl Einwohner genannt.
- Es wird davon ausgegangen, dass die Anzahl Lieferwagen gegenüber den Lastwagen und Sattelschleppern stärker zunimmt. Lieferwagen haben dank ihrer Grösse eine höhere Flexibilität, eignen sich besser für City-Logistik und Lieferungen nach Hause, sind nicht vom Nachtfahrverbot betroffen und es muss keine LSVA bezahlt werden.
- Die Importeure sind sich einig, dass der Anteil Hybrid- und Elektroautos stark zunehmen wird. Gründe dafür sind der anhaltende technische Fortschritt in der Automobilindustrie, bessere Angebote, sinkende Durchschnittspreise und die spürbare Weiterentwicklung des Akkus, sowohl bei der Grösse als auch beim Gewicht.
- Die Importeure gehen davon aus, dass durch Elektroantriebe das Leergewicht der Fahrzeuge um bis zu 20% zunehmen wird. Bei den allgemeinen Bemerkungen erwähnen die Importeure deutlich die Tendenz zu Fahrhilfesystemen / Assistenzsysteme für alle Fahrzeugarten und zum „connected car“.

7.5 Entwicklungen bei leichten Zweirädern

Die zukünftige Entwicklung im Bereich der Velo-Geometrien ist schwer abschätzbar. Bei der Zusammensetzung des Veloparks zeichnet sich eine starke Zunahme von E-Bikes sowohl mit als auch ohne Typengenehmigung ab. Die nachfolgenden Abbildungen (Abb. 36 und Abb. 37) zeigen die Entwicklung der Veloverkäufe in der Zeitspanne zwischen 2006 und 2014 gemäss den Verkaufstatistiken von velosuisse [69]. Die Unterteilung in Elektrovelo mit und ohne Typengenehmigung wird in den Statistiken erst seit 2011 vorgenommen.

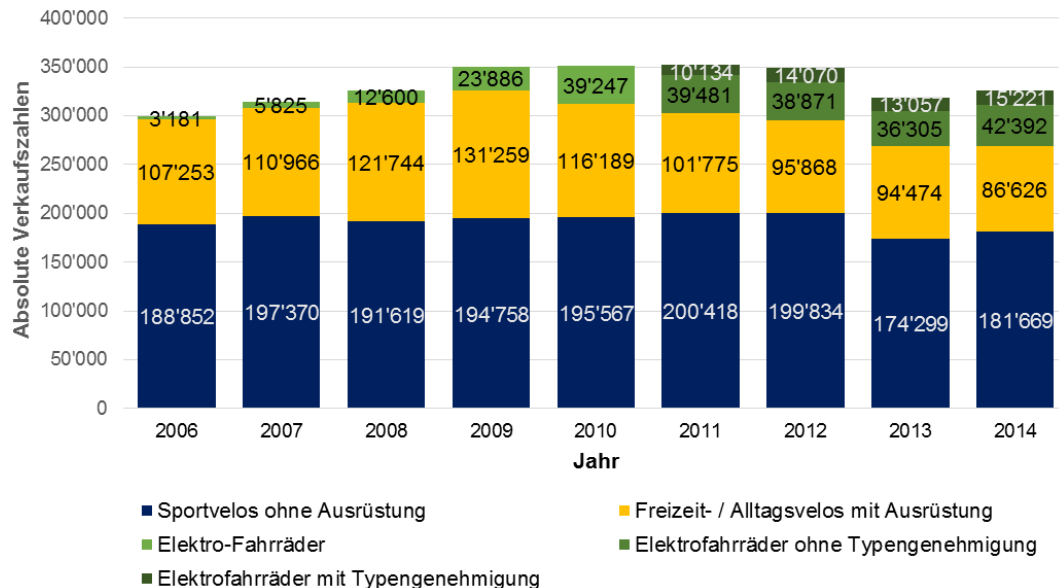


Abb. 36 Entwicklung Veloverkäufe Schweiz absolut 2006 bis 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: velosuisse.ch 2015 [69])

Die nachfolgende Abb. 37 verdeutlicht die Anteile der jeweiligen Kategorie an den Verkaufszahlen.

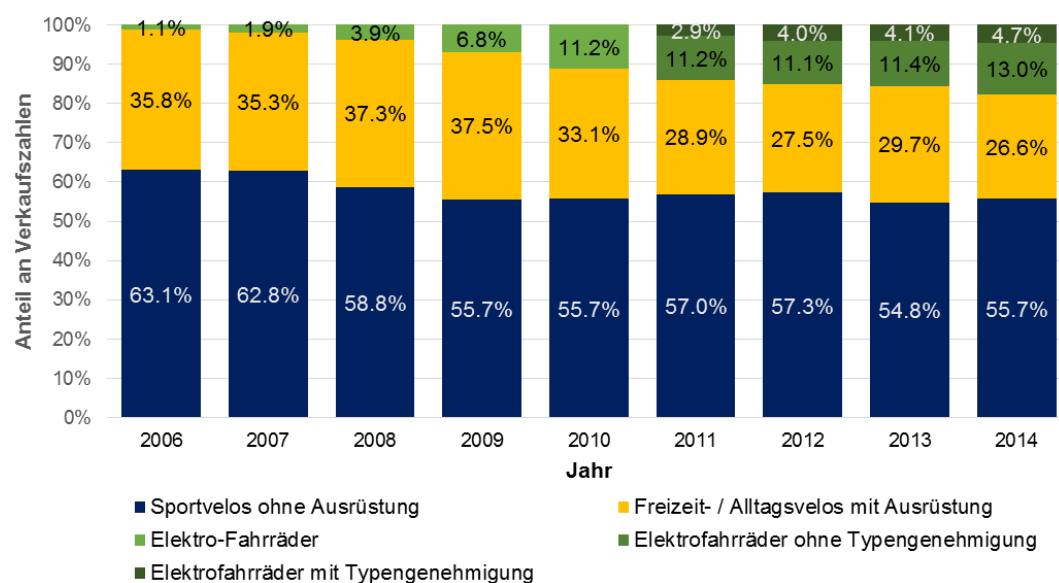


Abb. 37 Entwicklung Veloverkäufe Schweiz relativ 2006 bis 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: velosuisse.ch 2015 [69])

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Anzahl Motorfahräder seit 1990. Bis zum Jahr 2009 ist eine deutliche Abnahme festzustellen. Der leichte Anstieg in den nachfolgenden Jahren dürfte grösstenteils auf die Elektrovelo mit Typengenehmigung zurück zu führen sein.

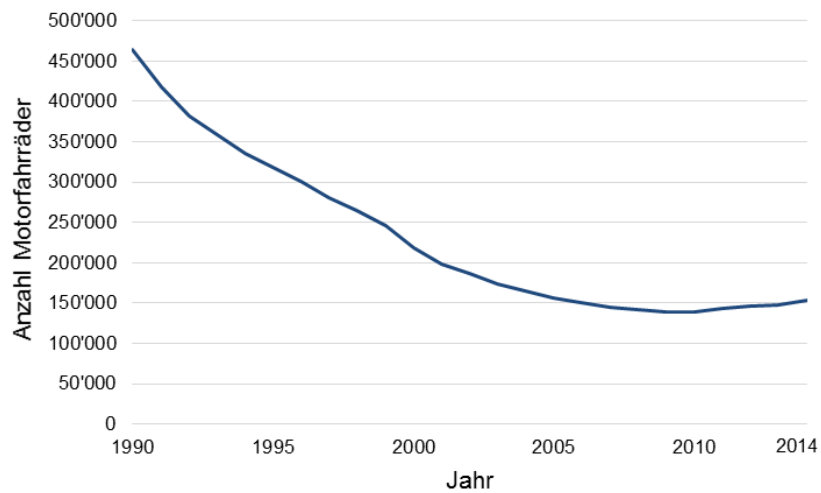


Abb. 38 Entwicklung Motorfahrzeugbestand in der Schweiz zwischen 1990 und 2014 (eigene Darstellung, Quelle Daten: BFS (2015) [38])

8 Analyse und Schlussfolgerungen

8.1 Analyse der Ergebnisse

Die einleitend erläuterten Ziele der Forschungsarbeit (insbesondere „Bestimmung der aktuellen geometrischen Abmessungen des Schweizerischen Fahrzeugparks“ sowie „gegebenenfalls anpassen der Fahrzeugkategorien und aufzeigen von Entwicklungen“, vgl. Kap. 1.2) konnten zu einem grossen Teil erreicht werden.

Die Fahrzeugkategorisierung wurde überprüft. Eine Anpassung bzw. weitere Unterteilung wurde auf Grund der je nach Fragestellung unterschiedlichen Abgrenzung nicht vorgenommen und als zu theoretisch erachtet. Durch die klassische Unterteilung in Fahrzeugarten (und Fahrzeugklassen) ergibt sich bereits ein breites Spektrum an unterschiedlichen Fahrzeugkategorien, welches für die Normierung in der Regel ausreichend ist.

Die aktuellen geometrischen Abmessungen des Schweizerischen Fahrzeugparks konnten bestimmt werden, wenn auch nicht zu allen gewünschten Geometriemassen Daten verfügbar sind¹¹. Zudem variiert die Anzahl auswertbarer Fahrzeuge mit Angaben zur jeweiligen Geometrie je nach Geometrie und Fahrzeugart stark. Ein weiteres Problem stellen die vielen Fahrgestelle dar, bei denen in den Datenquellen entweder (eher) grosse Spannweiten angegeben wurden oder gar keine Angaben vorhanden sind.

Dennoch konnten insbesondere für Personen- aber auch Lieferwagen und teilweise für Lastwagen und Anhänger eine Vielzahl unterschiedlicher Parameter ermittelt werden. Für Lastwagen und Anhänger sei auch auf die gesetzlichen Rahmenbedingungen, wie von den Importeuren mehrmals erwähnt, oder auf die Anforderungen spezifischer Fahrzeuge verwiesen.

Die Ergebnisse der Datenauswertung zeichnen sich insgesamt durch eine hohe Plausibilität aus, was durch den Vergleich der PW-Abmessungen mit früheren Forschungsarbeiten zum Thema Fahrzeugabmessungen (vgl. Kapitel 7.1) bestätigt wird.

Bei der Entwicklung der Fahrzeugabmessungen zeigt die retroperspektive Betrachtung deutlich, wie sich die Abmessungen in den vergangenen 20 Jahren entwickelt haben. Daraus lassen sich Rückschlüsse auf die zukünftigen Abmessungen der Fahrzeuge ableiten. Bei einigen Parametern lassen sich Trendwenden erkennen (z.B. Gewicht von PW's), während andere Werte weiter zunehmen. Die Auswertung der Importeursumfrage gibt darüber hinaus Auskunft, wie sich der Fahrzeugpark in den kommenden Jahren entwickeln könnte.

¹¹ Ein Teil dieser Geometriemasse wie Türbreiten und Wendekreis können für PW und Lieferwagen der Forschungsarbeit Geometrie der Parkieranlage [45] entnommen werden.

8.2 Verwendungszweck der Ergebnisse

Gegenüber ähnlichen Forschungsarbeiten weisen die Ergebnisse im vorliegende Bericht folgende Vorteile auf:

- Aktuelle Datengrundlage aus dem Jahr 2014
- Grosse Bandbreite an Geometriedaten zu allen Fahrzeugkategorien und zu einigen Fahrzeugklassen
- Angabe von unterschiedlichen statistischen Kennwerten (Durchschnitt, Standardabweichung, Median, Perzentile) je Geometrie; ermöglicht Festlegung unterschiedlicher Standardfahrzeuge (wie z.B. bei der Norm zu „Anordnung und Geometrie der Parkierungsanlage“ [30])

Die nachfolgende Auflistung gibt einen (nicht abschliessenden) Überblick über mögliche Verwendungszwecke der Ergebnisse der Forschungsarbeit:

- Überarbeiten von Normen, die stark auf geometrischen Abmessungen beruhen (insb. Normen zu den Themen Lichtraumprofil, Minimalradien, Ausrundung von Kuppen und Wannen, Parkfelder und Parkierungsanlagen, Wendenanlagen sowie Kurvenverbreiterung)
- Schleppkurven-Berechnungsprogramme
- Aktualisierung der Swiss 10-Kategorien für Verkehrserhebungen und -statistiken

8.3 Auswirkung auf das Normenschaffen

Die vorliegenden Forschungsergebnisse sind als Grundlagenforschung zu betrachten. Auf Grund der Abhängigkeit vieler Normen von den erarbeiteten Grundlagen (Fahrzeugabmessungen) hat die vorliegende Arbeit jedoch auch einen grossen Einfluss auf eine Vielzahl unterschiedlicher Normen.

Das 95. Perzentil der PW-Breite betrug Ende 2014 1.89 m. Die aktuell noch gültige Norm SN 640 201 (geometrisches Normalprofil) von 1992 geht von einer PW-Breite von 1.80 m aus. Es zeigt sich, dass insbesondere ältere Normen anhand der Abmessungen des aktuellen Fahrzeugparks aktualisiert werden müssen, wobei sich im Falle der SN 640 201 die revidierte Fassung bereits in der Vernehmlassung befindet. Gemäss aktuellem Stand der Normrevision (Vernehmlassungsentwurf) wird die PW-Breite mit 1.85 m festgelegt [7].

Welche statistische Kenngrösse für die jeweiligen Normen massgebend sind, ist im Rahmen der entsprechenden Norm-Revision zu klären und festzulegen.

8.4 Weiterer Forschungsbedarf

Das Ziel der Forschungsarbeit bestand darin, mit vertretbarem Aufwand allgemeine Abmessungen von Fahrzeugen und deren Verteilung zu quantifizieren.

Es verbleiben folgende Forschungsthemen, die von der vorliegenden Arbeit auf Grund fehlender Daten nicht oder nur unvollständig abgedeckt werden:

- Abmessungen von schweren Nutzfahrzeugen und Anhängern
- Abmessungen von Velo (Aktualisierung auf Grund starker Zunahme von Elektroversen); geometrisch sind insbesondere die Lenker von Interesse
- Fahrerposition (Augenhöhe und Distanz zur Fahrzeugfront), evtl. Fahrzeugsäulen

Es muss jedoch auch festgehalten werden, dass für unterschiedliche Fragestellungen unterschiedliche Fahrzeuge von Interesse sind (z.B. Abmessungen von Ausnahmefahrzeugen). Eine Ergänzung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse sollte daher im Zusammenhang mit konkreten Fragestellungen erfolgen.

Wie bereits erwähnt, haben sich die Abmessungen des Schweizerischen Fahrzeugparks über die vergangenen Jahre stetig verändert. Neue Entwicklungen (z.B. Thema Elektrofahrzeuge, gesteigerte Komfortansprüche) werden auch in Zukunft zu Veränderungen in den Abmessungen des Fahrzeugparks führen. Dementsprechend sollten auch die vorliegenden Auswertungen periodisch aktualisiert werden (vgl. Kap. 8.5).

8.5 Periodische Aktualisierung

Der Aufwand für eine periodische Aktualisierung kann mit einigen Abstrichen (vgl. unten) relativ gering gehalten werden. Die Auswertungen selbst lassen sich automatisieren.

Ein grösserer Aufwand besteht darin, die verschiedenen Tabellen aus TargaData zu harmonisieren. Grundsätzlich wäre aber denkbar, nur Fahrzeuge mit Typengenehmigung (nach 1995) auszuwerten. Der Anteil an Fahrzeugen mit Typenschein ist bereits heute relativ gering und dürfte in Zukunft weiter abnehmen. Eine weitere Reduktion des Aufwandes lässt sich erreichen, wenn nur Motorwagen (und keine Motorräder und Anhänger) ausgewertet werden sowie auf die Auswertung der weiteren Fahrzeugklassen verzichtet wird.

Im Endeffekt müssten für die Aktualisierung der Motorwagen nur zwei Tabellen (aus MOFIS „Fahrzeuge in Verkehr“ und aus TargaData die erste Tabelle zu den Motorwagen) aufbereitet, miteinander verknüpft und die jeweiligen statistischen Kennwerte (automatisiert) ausgegeben werden.

Die Aufbereitung umfasst insbesondere die Berechnung der Maximalwerte pro Geometrie, die Berechnung der Spannbreite zwischen von- und bis-Wert und eventuelle Zusammenfassung der MOFIS-Daten (Zwecks Speicherplatzoptimierung)¹². Die Verknüpfung der Daten funktioniert mit einer Join-Operation über die Typenscheinnummer. Die Auswertung können in Statistikprogrammen automatisiert werden (Ausgabe der gewünschten Kenngrössen je Geometrie), sind aber auch manuell relativ rasch durchführbar.

Diese reduzierte Auswertung kann beim wiederholten Mal (mit Anleitung zu den Arbeitsschritten) in ca. einer halben Woche durchgeführt werden (exkl. umfangreicher Aufbereitung in Tabellenkalkulationsprogramm). Eine Aktualisierung über alle Fahrzeugarten ist aufwendiger. Eine solche Aktualisierung sollte daher nur in grösseren Zeitabständen erfolgen.

¹² Werden die MOFIS-Daten zusammengefasst, muss darauf geachtet werden, dass die Auswertungen gewichtet erfolgen bzw. die ursprüngliche Fallzahl wiederhergestellt wird.

Anhänge

I	Maximale Abmessungen und Gesamtgewicht.....	93
II	Anzahl Fahrzeuge und Fahrzeugtypen	95
III	Definition Fahrzeugart	97
IV	Umfrageunterlagen	99
IV.1	Erste Umfrage	99
IV.1.1	Brief / Lettre Importeure	99
IV.1.2	Anleitung zum Ergänzen der Umfrage	101
IV.2	Zweite Umfrage (schwere Nutzfahrzeuge)	105
V	Datenqualität.....	107
VI	Abmessungen motorisierte Fahrzeuge und Anhänger (ohne Ausnahme-Fz)	109
VI.1	Grundlegendes.....	109
VI.2	Fahrzeuglänge	110
VI.3	Fahrzeugbreite	111
VI.4	Fahrzeughöhe	112
VI.5	Überhänge.....	113
VI.5.1	Überhang vorne, nur in TargaData eingetragene Werte	113
VI.5.2	Überhang vorne, in TargaData eingetragene und errechnete Werte	114
VI.5.3	Überhang hinten, nur in TargaData eingetragene Werte.....	115
VI.6	Bodenfreiheit	116
VI.7	Achsen	117
VI.7.1	Anzahl Achsen	117
VI.7.2	Achsabstand Achse 1 – Achse 2	118
VI.7.3	Achsabstand Achse 2 – Achse 3	119
VI.7.4	Achsabstand Achse 3 – Achse 4	120
VI.7.5	Maximaler Achsabstand	121
VI.7.6	Minimaler Achsabstand	122
VI.8	Spurweite	123
VI.8.1	Maximale Spurweite	123
VI.9	Minimale Spurweite	124
VI.10	Gesamtgewicht.....	125
VI.10.1	Gesamtgewicht aus MOFIS	125
VI.10.2	Gesamtgewicht aus TargaData.....	126
VI.11	Leergewicht	127
VI.12	Achsgarantie (Materialfestigkeit).....	128
VI.13	Anhängerspezifische Abmessungen.....	129
VI.13.1	Abstand Öse – Vorderachse	129
VI.13.2	Abstand Öse – Hinterachse	130
VI.13.3	Abstand Sattelzapfen bis Vorderachse	131
VI.13.4	Abstand Sattelzapfen bis Fahrzeugende	132
VI.13.5	Radius ab Sattelzapfen	133
VI.14	Fahrzeugalter	134
VI.15	Vorrichtung für Anhängerkupplung	135

VII	Abmessungen Ausnahmefahrzeuge.....	137
VII.1	Fahrzeuglänge, Ausnahmefahrzeuge.....	137
VII.2	Fahrzeugbreite, Ausnahmefahrzeuge	138
VII.3	Fahrzeughöhe, Ausnahmefahrzeuge	139
VII.4	Maximaler Achsabstand.....	140
VII.5	Maximale Spurweite.....	141
VIII	Zukünftige Entwicklung der Fahrzeuge.....	143

I Maximale Abmessungen und Gesamtgewicht

Tab. 1 Maximale erlaubte Abmessungen und Gesamtgewichte im internationalen Vergleich (Quellen: VTS [3], Association mondiale de la Route [54] und Belgien [73])

Maximale Abmessungen und Gesamtgewichte	Land			
	Schweiz	Belgien	Frankreich	Deutschland
Maximale Achslasten				
- nicht angetriebene Einzelachsen	10 t	10 t	13 t	10 t
- angetriebene Einzelachsen bei den übrigen Motorwagen	11.5 t	10 t	13 t	11.5 t
- Doppelachsen	11 – 19 t	20 t	21 t	18 t
- Dreifachachsen	21 – 27 t	-	26 t	26 t
Gewichte, Achslasten				
- Motorwagen mit 2, 3, oder 4 Achsen	18 – 32 t	20 t	19 – 32 t	
- Dreiachsiger Anhänger	24 t	30 t	19 – 26 t	
- Sattelzug	34 t	39 t	40 t	
- Anhängerzug	34 t	44 t	40 t	40 t
Maximale Abmessungen				
- Höhe	4.00 m	4.00 m	4.00 m	4.00 m
- Breite	2.55 / 2.60 m	2.60 m	2.60 m	2.55 m
- Länge Motorwagen	12.00 m	12.00 m	12.00 m	12.00 m
- Länge Anhänger	12.00 m	12.00 m	12.00 m	12.00 m
- Länge Sattelzug	16.50 m	15.50 m	16.50 m	16.50 m
- Länge Anhängerzug	18.75 m	18.75 m	18.75 m	18.75 m

II Anzahl Fahrzeuge und Fahrzeugtypen

Tab. 2 Anzahl Fahrzeuge und Fahrzeugtypen nach Fahrzeugart sowie Anzahl Fahrzeuge aus MOFIS mit Angaben aus TargaData (Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36])

Nr.	Fahrzeugtyp	Anzahl Fahrzeug-Typen	Anzahl Fahrzeuge	Anzahl Fz. mit Angaben aus TargaData (Anteil an Anz. Fz.)	Anteil Fz mit Typengenehmigung (ab 1995)*
1	PW	105'821	4'421'934	4'058'455 (92%)	95%
2	schwere PW	217	489	265 (54%)	99%
10	Leichter Motorwagen	14'016	42'732	21'824 (51%)	62%
11	Schwerer Motorwagen	2'151	4'491	1'475 (33%)	85%
20	Gesellschaftswagen	1'301	6'560	5'988 (91%)	97%
21	Kleinbus	902	7'405	7'262 (98%)	95%
22	Gelenkbus	75	1'455	1'433 (98%)	99%
30	Lieferwagen	15'165	334'281	314'259 (94%)	95%
35	Lastwagen	6'377	48'959	41'466 (85%)	93%
36	Leichte Sattelmotorfahrzeuge	5	6	6 (100%)	83%
37	Schwere Sattelmotorfahrzeuge	60	87	80 (92%)	96%
38	Sattelschlepper	1'715	11'455	10'834 (95%)	98%
42	Traktor	1'608	3'299	2'533 (77%)	93%
43	Landw. Traktor	12'530	137'809	68'143 (49%)	64%
50	Arbeitsmaschinen	5'215	15'663	10'593 (68%)	73%
51	Arbeitskarren	10'604	29'607	14'904 (50%)	80%
52	Landw. Arbeitskarren	3'541	8'264	3'772 (46%)	70%
60	Motorrad	22'056	626'898	544'526 (87%)	85%
61	Kleinmotorrad	1'888	33'277	30'844 (93%)	95%
62	Motorrad-Dreirad	132	630	316 (50%)	0%
63	Motorrad-Seitenwagen	984	3'007	1'102 (37%)	36%
64	Kleinmotorrad-Dreirad	73	4'878	4'739 (97%)	99%
65	Leichtmotorfahrzeug	80	184	128 (70%)	99%
66	Kleinmotorfahrzeug	1'450	14'085	12'956 (92%)	100%
67	Dreirädriges Motorfahrzeug	507	2'448	1'887 (77%)	91%
68	Motorschlitten	261	1'273	1'058 (83%)	83%
80	Motorkarren	5'493	20'424	13'538 (66%)	79%
81	Land. Motorkarren	3'019	35'651	14'158 (40%)	26%
82	Motoreinachser	96	229	0 (0%)	-
83	Landw. Motoreinachser	745	8'789	1 (0%)	0%
84	Landw. Kombinations-Fahrzeug	14	28	2 (7%)	0%
85	Landw. Anhänger	5'947	8'864	468 (5%)	84%
86	Motorradanhänger	136	7'139	6'752 (95%)	100%
87	Landw. Arbeitsanhänger	2'560	6'074	1'329 (22%)	100%
88	Sattel-Wohnanhänger	120	123	4 (3%)	75%
89	Sattel-Anhänger	131	141	13 (9%)	46%
90	Sachentransportanhänger	41'265	264'894	190'938 (72%)	82%
91	Personentransportanhänger	41	89	0 (0%)	-
92	Wohnanhänger	7'435	34'168	22'919 (67%)	73%
93	Sportgeräteeanhänger	7'320	21'923	10'048 (46%)	42%
94	Arbeitsanhänger	11'316	53'532	16'427 (31%)	56%
95	Sattel-Sachentransportanhänger	6'788	16'922	7'387 (44%)	95%
96	Sattel-Personentransportanhänger	0	0	0 (0%)	-
97	Sattel-Sportgeräteeanhänger	30	31	1 (3%)	100%
98	Sattel-Arbeitsanhänger	151	163	8 (5%)	25%
99	Anhänger	3'041	4'867	1'232 (25%)	90%
Total		304'382	6'245'227	5'390'984	92%

* Restlicher Anteil (100%-x) mit Typenschein (1985 – 1995)

Tab. 3 Ausnahmefahrzeuge gemäss TargaData* (Quelle Daten: TargaData [37], MO-FIS [36])

Nr.	Fahrzeugtyp	Anzahl Fahrzeugtypen	Anzahl Fahrzeuge
1	PW	2	2
2	schwere PW	2	4
10	Leichter Motorwagen	0	0
11	Schwerer Motorwagen	0	0
20	Gesellschaftswagen	10	10
21	Kleinbus	0	0
22	Gelenkbus	0	0
30	Lieferwagen	0	0
35	Lastwagen	0	0
36	Leichte Sattelmotorfahrzeuge	0	0
37	Schwere Sattelmotorfahrzeuge	0	0
38	Sattelschlepper	0	0
42	Traktor	0	0
43	Landw. Traktor	3	5
50	Arbeitsmaschinen	302	1'642
51	Arbeitskarren	393	2'877
52	Landw. Arbeitskarren	277	1'517
60	Motorrad	2	3
61	Kleinmotorrad	0	0
62	Motorrad-Dreirad	0	0
63	Motorrad-Seitenwagen	0	0
64	Kleinmotorrad-Dreirad	0	0
65	Leichtmotorfahrzeug	0	0
66	Kleinmotorfahrzeug	2	2
67	Dreirädriges Motorfahrzeug	0	0
68	Motorschlitten	103	1'055
80	Motorkarren	29	52
81	Land. Motorkarren	6	8
82	Motoreinachser	0	0
83	Landw. Motoreinachser	1	1
84	Landw. Kombinations-Fahrzeug	0	0
85	Landw. Anhänger	0	0
86	Motorradanhänger	0	0
87	Landw. Arbeitsanhänger	1	16
88	Sattel-Wohnanhänger	0	0
89	Sattel-Anhänger	0	0
90	Sachentransportanhänger	1	1
91	Personentransportanhänger	0	0
92	Wohnanhänger	13	25
93	Sportgeräteeanhänger	0	0
94	Arbeitsanhänger	48	388
95	Sattel-Sachentransportanhänger	0	0
96	Sattel-Personentransportanhänger	0	0
97	Sattel-Sportgeräteeanhänger	0	0
98	Sattel-Arbeitsanhänger	2	4
99	Anhänger	0	0
Total		1'197	7'612

* Fahrzeuge, die gemäss TargaData, Fahrzeug-Subart als Ausnahmefahrzeuge deklariert sind. Fahrzeuge die in TargaData nicht vorhanden sind, können nicht klassiert werden. Es ist daher davon auszugehen, dass weit mehr Ausnahmefahrzeuge verkehren.

III Definition Fahrzeugart

Tab. 4 Definition Fahrzeugarten (Quellen: Regierungsrat Kanton Nidwalden [6], VTS [3], ASTRA 2001 [9])

Fahrzeugart	Beschreibung
Nr. Text	
1 PW	Personenwagen, max. 3.5 t
2 schwere PW	Personenwagen, > 3.5 t
10 Leichter Motorwagen	Personentransportfahrzeuge wie Wohnmobile, Ambulanz, Leichenwagen, aber auch solche für Aufenthalt von Personen (Büro, Werkstatt, Verkauf), max. 3.5 t
11 Schwerer Motorwagen	Wie leichte Motorwagen, aber > 3.5 t
20 Gesellschaftswagen	> 9 Sitzplätze, > 3.5 t
21 Kleinbus	> 9 Sitzplätze, max. 3.5 t
22 Gelenkbus	Gesellschaftswagen, die mit gelenkigen, fest verbundenen Nachlaufteilen einen durchgehenden Fahrgastraum aufweisen
30 Lieferwagen	Sachentransportfahrzeug, max. 3.5 t
35 Lastwagen	Sachentransportfahrzeug, > 3.5 t
36 Leichte Sattelmotorfahrzeuge	Feste Kombination von Sattelschlepper und Sattelanhänger, Sattelschlepper, max. 3.5 t
37 Schwere Sattelmotorfahrzeuge	Feste Kombination von Sattelschlepper und Sattelanhänger, Sattelschlepper, > 3.5 t
38 Sattelschlepper	Zum Ziehen von Sattelanhängern gebaute Motorwagen
42 Traktor	Zum Ziehen von Anhängern gebaute Motorwagen mit kurzem Radstand
43 Landw. Traktor	Wie Traktor, aber für landwirtschaftliche Nutzung
50 Arbeitsmaschinen	Arbeitsmotorwagen (gebaut zur Verrichtung von Arbeiten, nicht zum Transport) mit Höchstgeschwindigkeit > 30 km/h
51 Arbeitskarren	Wie Arbeitsmaschinen, aber Höchstgeschwindigkeit max. 30 km/h
52 Landw. Arbeitskarren	Wie Arbeitskarren, aber für landwirtschaftliche Nutzung
60 Motorrad	Einspurige Motorfahrzeuge (ausgenommen Kleinmotorrad)
61 Kleinmotorrad	Wie Motorrad, mit Höchstgeschwindigkeit max. 45 km/h und höchstens 50 cm ³ bzw. 4 kW Leistung
62 Motorrad-Dreirad*	Wie Motorrad, aber mit drei Rädern
63 Motorrad-Seitenwagen*	Wie Motorrad, mit Seitenwagen
64 Kleinmotorrad-Dreirad*	Wie Kleinmotorrad, aber mit 3 Rädern, Gewicht max. 0.27 t
65 Leichtmotorfahrzeug	Vierrädrige Fahrzeuge, Gewicht max. 0.35 t, Höchstgeschwindigkeit max. 45 km/h, höchstens 50 cm ³ bzw. 4 kW Leistung (auch stehrollerartige Fahrzeuge)
66 Kleinmotorfahrzeug	Vierrädrige Fahrzeuge, Gewicht max. 0.4 t bzw. 0.55 t bei Fz für Sachentransport, Motorleistung max. 15 kW
67 Dreirädriges Motorfahrzeug	Fahrzeuge mit symmetrisch angeordneten Rädern, Gewicht max. 1.0 t
68 Motorschlitten	Motorfahrzeug mit Raupen, welche nicht durch Abbremsen der Raupen gelenkt werden, Gewicht max. 0.4 t
80 Motorkarren	Motorwagen mit einer Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h
81 Land. Motorkarren	Wie Motorkarren, aber für landwirtschaftliche Nutzung
82 Motoreinachser	Zwei- oder einrädrige Motorfahrzeuge, die von zu Fuss gehender Person geführt oder mit einem Anhänger schwenkbar verbunden werden
83 Landw. Motoreinachser	Wie Motoreinachser, aber für landwirtschaftliche Nutzung
84 Landw. Kombinations-Fahrzeug	Landwirtschaftliche Motorfahrzeuge, die von einer in eine andere der zulässigen Arten verwandelt werden können
85 Landw. Anhänger	Wie Anhänger, aber für landwirtschaftliche Nutzung
86 Motorradanhänger	Anhänger für Motorräder
87 Landw. Arbeitsanhänger	Wie Arbeitsanhänger, aber für landwirtschaftliche Nutzung
88 Sattel-Wohnanhänger*	Wie Wohnanhänger, aber Bauform Sattelanhänger

89	Sattel-Anhänger*	Wie Anhänger, aber Bauform Sattelanhänger
90	Sachentransportanhänger	Anhänger mit Ladebrücken, Tanks oder anderen Laderäumen zur Beförderung von Sachen (ohne Sattelanhänger)
91	Personentransportanhänger	Für Personentransport besonders eingerichtete Anhänger
92	Wohnanhänger	Anhänger, bei denen mindestens $\frac{3}{4}$ des Volumens als Wohnraum eingerichtet ist (ohne Sattelanhänger)
93	Sportgeräteanhänger	Anhänger mit besonderen Einrichtungen zum Transport von Sportgeräten (z.B. Flug- und Wassersportgeräten), ohne Sattelanhänger
94	Arbeitsanhänger	Anhänger, mit denen keine Sachentransporte ausgeführt werden (ohne Sattelanhänger)
95	Sattel-Sachentransportanhänger*	Wie Sachentransportanhänger, aber Bauform Sattelanhänger
96	Sattel-Personentransportanhänger	Wie Personentransportanhänger, aber Bauform Sattelanhänger
97	Sattel-Sportgeräteanhänger*	Wie Sportgeräteanhänger, aber Bauform Sattelanhänger
98	Sattel-Arbeitsanhänger*	Wie Arbeitsanhänger, aber Bauform Sattelanhänger
99	Anhänger	Fahrzeuge ohne eigenen Antrieb, gebaut um von anderen Fahrzeugen gezogen zu werden (Sammelkategorie)

* Keine Fahrzeugarten im Sinne der VTS, sind in MOFIS jedoch als solche bezeichnet

IV Umfrageunterlagen

IV.1 Erste Umfrage

IV.1.1 Brief / Lettre Importeure



«FIRMA»

«Ansprechperson»

«Strasse_Nr»

«PLZ» «ORT»

Ihre Ref.

Unsere Ref. Yvonne Stähli
10962.661.01

Neuenburg, den 10. März 2015

Forschungsauftrag VSS 2011/203 – Geometrischer Fahrzeugpark der Schweiz
Fragebogen für die geometrischen Daten der Fahrzeuge

Version française est également inclus

Sehr geehrte Damen und Herren

Im Rahmen des Forschungsauftrags VSS 2011/203 „Geometrie des Fahrzeugparks der Schweiz“ erheben wir die Abmessungen des sich aktuell im Verkehr befindlichen Fahrzeugparks in der Schweiz. Ziel der Arbeit ist es, eine solide Grundlage von Geometriedaten für die zukünftige Ausgestaltung von Normen des Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS) für die Dimensionierung von Strassenbauten und Parkieranlagen zu erhalten. Der VSS ist verantwortlich für die Erarbeitung und Aktualisierung der Schweizer Normen für das Strassen- und Verkehrswesen.

Ein Grossteil der geometrischen Abmessungen des schweizerischen Fahrzeugparks konnte im Rahmen der bisherigen Arbeiten aus bestehenden Datenbanken („TargaData“ und „MOFIS“) entnommen werden. Da diverse Geometriedaten, welche für die Dimensionierung von Strassenbauten und Parkieranlagen von Bedeutung sind, in diesen Datenbanken jedoch nicht enthalten sind, bitten wir Sie als Fahrzeughersteller oder –importeure um Ihre Mithilfe bei der Ergänzung des Datenbestandes.

Zur Vervollständigung der Datengrundlage bitten wir Sie, die fehlenden Geometriedaten in einer spezifisch für Ihre Fahrzeugmodelle vorbereitet Excel-Tabelle zu ergänzen. Die entsprechende Tabelle steht auf dem Onlinespeicher „Dropbox“ zur Verfügung. Eine Anleitung zum Ausfüllen liegt diesem Schreiben bei und ist zudem ebenfalls online verfügbar.

Des Weiteren bitten wir Sie, den Fragebogen zu einigen Themen bezüglich der künftigen Entwicklung von Fahrzeugen auszufüllen. Dieser liegt dem Schreiben in Papierform bei und ist zudem auch online verfügbar, falls Sie den Fragebogen lieber digital ausfüllen möchten.

Forschungsauftrag VSS 2011/203 – Geometrischer Fahrzeugpark der Schweiz (Fortsetzung)

(Seite 2)

Die Dateien können über die folgenden Internetadressen (Short-URL's) heruntergeladen werden (in Web-Browser eingeben; eine Anmeldung oder ein Dropbox-Konto sind nicht erforderlich):

Link zum Datenblatt: [«shortURL»](#)

Link zur Anleitung: <http://goo.gl/QUlsng>

Link zum Fragebogen: <http://goo.gl/ePwWBu>

Wir bitten Sie den Fragebogen und das Datenblatt (Excel-Tabelle) bis spätestens am **17.04.2015** an Frau Yvonne Stähli unter folgender E-Mailadresse zurück zu senden: yst@ais.ch

Wir bedanken uns im Voraus für Ihre grosse Unterstützung und die Zusammenarbeit. Die Resultate dieser Forschung erlauben es, künftige Revisionen der Normen mit geometrischen Abmessungen des reellen, aktuell verkehrenden Fahrzeugparks der Schweiz anzupassen und die Dimensionierungsgrundlagen für Verkehrsinfrastrukturanlagen den effektiven Bedürfnissen anzupassen.

Für weitere Auskünfte stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung und verbleiben mit freundlichen Grüssen.

Für die Forschungsstelle VSS 2011/203

Jean-Marc Jeanneret



Bernard Müller

- Beilagen:
- Anleitung zum Bezug, Ausfüllen/Ergänzen der fehlenden Geometriedaten
 - Fragebogen zur künftigen Entwicklung von Fahrzeugen
- Kopien an:
- Vereinigung Schweizer Automobil Importeure, Wölfistrasse 5, Postfach 47, 3000 Bern 22
 - Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute, Sihlquai 255, 8005 Zürich
 - SNZ Ingenieure und Planer AG, Franziska Baumgartner, Dörflistrasse 122, 8050 Zürich (Präsidentin Begleitkommission Forschungsauftrag VSS 2011/203)
 - AKP Verkehrsingenieur AG, Eichstrasse 25, 8045 Zürich (Projektleitung VSS 2011/203)
 - bisa bureau d'ingénieurs SA, av. du Rothorn 10, case postale 92, 3960 Sierre (Mitglied Forschungsstelle VSS 2011/203)



IV.1.2 Anleitung zum Ergänzen der Umfrage

Anleitung zum Ausfüllen / Ergänzen fehlender Geometriedaten

Die folgende Anleitung wird an alle Teilnehmenden der Datenerhebung versandt, es kann daher vorkommen, dass einige Informationen für Sie nicht relevant sind. Die Datengrundlagen, um deren Ergänzung wir Sie bitten, stammen aus einem Auszug des „automatisierten Fahrzeug- und Fahrzeughalterregisters (MOFIS)“ und der Datenbank „TargaData“.

Der Datensatz besteht aus einer Spaltenüberschriftszeile und anschliessend einer Datenzeile pro Fahrzeugtyp. Die Bedeutung der einzelnen Spaltenüberschriften sowie Hinweise zum Ausfüllen befinden sich auf Seite 2 dieser Anleitung. Dort ist ebenfalls angemerkt, welche Geometrien für welche Fahrzeugarten angegeben werden müssen (es müssen nicht für alle Fahrzeugarten alle Geometrie-masse angegeben werden). Die letzte Spalte „Skizzen-Nr.“ verweist auf die nachfolgenden Skizzen (S. 3 - 4), auf welchen die erforderlichen Geometrien anhand unterschiedlicher Fahrzeugarten genau definiert sind.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Einteilung der verschiedenen Fahrzeugarten:

Fahrzeugart MOFIS (Nr.)	Fahrzeugart MOFIS (Text)	Zusammenfassend
1	PW	
10	leichte Motorwagen	
11	schwere Motorwagen	
30	Lieferwagen	
20	Gesellschaftswagen	Busse
21	Kleinbus	
22	Gelenkbus	
35	Lastwagen	Lastwagen
38	Sattelschlepper	
90	Sachentransportanhänger	Anhänger
95	Sattel-Sachentransportanhänger	

Tabelle 1: Übersicht Fahrzeugarten

Sollten Sie feststellen, dass die bereits eingetragenen Werte in der Excel-Tabelle für das betreffende Fahrzeug nicht korrekt sind, machen Sie bitte einen Hinweis mit dem korrekten Wert in der Spalte „Bemerkungen“. Ein Überprüfen der bereits vorhandenen Werte wird aber nicht grundsätzlich erwartet. Das Feld „Bemerkungen“ kann auch für alle weiteren Hinweise verwendet werden.

Die meisten Fahrzeuge besitzen eine Typenschein- oder Typengenehmigungsnummer. Diese Typen konnten bereits mit „TargaData“ verknüpft werden, so dass nur noch relativ wenige Geometriedaten fehlen und nachgetragen werden müssen.

Bei Fahrzeugen ohne Typenschein- oder Typengenehmigungsnummer stehen nur die Angaben aus der Datenbank „MOFIS“ zur Verfügung und es müssen nahezu alle Geometriedaten ergänzt werden. Die Identifikation des richtigen Fahrzeuges geschieht in diesem Fall über die „Typenbezeichnung MOFIS“ und die durchschnittliche Erst-Inverkehrsetzung sowie die Fahrzeugart. Sollte eine eindeutige Zuordnung zu einem Typ / Modell nicht möglich sein, sind die Werte des aktuellsten Modells einzutragen.

Alle Längen sind in Millimeter (mm), Gewichte in Kilogramm (kg) und Winkel in Grad (°) anzugeben. Sollten mehrere Werte (Bandbreite) möglich sein, so ist in der Regel nur der Maximalwert anzugeben (ausser wenn explizit der Minimalwert gefordert wird). Wenn zu einem Parameter keine Werte vorhanden oder bekannt sind, muss das Feld unbedingt leer gelassen werden (keine „0“ oder Bindestriche eintragen). Grundsätzlich gilt zudem: „Besser nichts eintragen als etwas Falsches“.

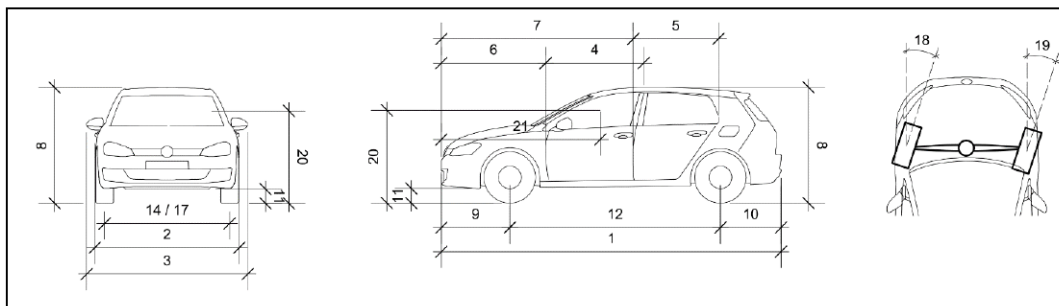
Sollte der gleiche Fahrzeugtyp in der Tabelle mehrmals vorkommen, liegt dies daran, dass der entsprechende Fahrzeugtyp in den Datenbanken als unterschiedliche Fahrzeugarten erfasst ist (zum Beispiel als PW und als Lieferwagen). In diesem Fall sind die Werte auf beiden Zeilen einzutragen respektive entsprechend zu kopieren.

In der nachfolgenden Tabelle und auf den Skizzen finden Sie die genauen Definitionen und Angaben zu den erforderlichen Geometriedaten. Möglicherweise sind einzelne Parameter je nach Hersteller anders definiert. Wir bitten Sie, sich unbedingt an die nachfolgende einheitliche Definition zu halten.

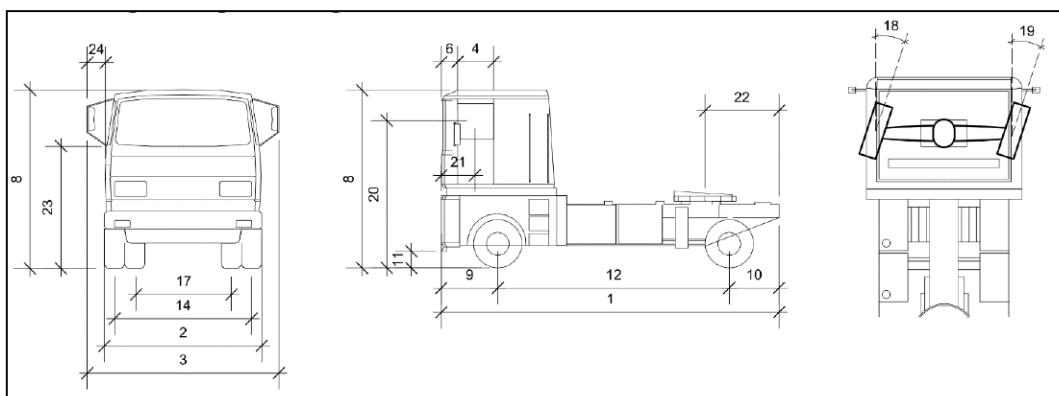
Definition der Spaltenüberschriften		Erklärung		Anzugeben bei:	Skizzen-Nr.
Spaltenbeschriftung					
Importeur		Hinweisend: Name des Importeurs		-	
Typenscheinnummer		Hinweisend: Typenschein- bzw. Typengenehmigungsnummer		-	
Marke Text		Hinweisend: Markenname des Herstellers		-	
Typenbezeichnung (MOFIS)		Hinweisend: Typenbezeichnung wie sie in MOFIS vermerkt ist (Typ aus TargaData ist meist detaillierter)		-	
Typ (TargaData)		Hinweisend: Typenbezeichnung aus TargaData		-	
Typ Zusatz (TargaData)		Hinweisend: zusätzliche Beschreibung zum Typ		-	
Tech Typ (TargaData)		Hinweisend: weitere Details zum Typ		-	
Karosserieform Text		Hinweisend: Karosserieform		-	
Durchschnittsjahrgang erste IV		Hinweisend: Durchschnittlicher Jahrgang der ersten Inverkehrsetzung über alle Fahrzeuge des Typs		-	
Fahrzeugart MOFIS		Hinweisend: Fahrzeugart (nummerisch), vgl. nächste Seite		-	
Fahrzeugart Text MOFIS		Hinweisend: Fahrzeugart (Text), vgl. nächste Seite		-	
Fahrzeug Sub Art Text		Hinweisend: Fahrzeugunterart (Text)		-	
MittelwertvonNutzlast		Hinweisend: Nutzlast (Durchschnitt über alle Fahrzeuge des Typs)		-	
MittelwertvonGesamtgewicht		Hinweisend: Gesamtgewicht (Durchschnitt aus den obigen Durchschnitten)		-	
Leergewicht ber		Hinweisend: Leergewicht (berechnet aus den obigen Durchschnitten)		-	
Laenge max		Maximale Länge über alle mit dem Fahrzeug fest verbundenen Teile [mm], Deichselanhänger ab Mitte Drehpunkt bis Fahrzeugende		allen Fz (inkl. Anhänger)	1
Breite ohne Spiegel max		Maximale Breite über alle mit dem Fahrzeug fest verbundenen Teile (ohne Spiegel) [mm]		allen Fz (inkl. Anhänger)	2
Breite mit Spiegel max		Maximale Breite mit Spiegel [mm]		allen Fz, ohne Anhänger	3
Tuerlaenge Vorderuer max		Maximale Länge der Vordertür [mm]		allen Fz, ohne Anhänger	4
Tuerlaenge Hinteruer max		Maximale Länge der Hintertür [mm]		allen Fz, ohne Anhänger	5
Versatz Tuere vorne max		Versatz Vordertür, von Fahrzeugfront bis Türscharnier Vordertür (Fahrerseite) [mm]		allen Fz, ohne Anhänger	6
Versatz Tuere hinten max		Versatz Hintertür, von Fahrzeugfront bis Türscharnier Hintertür (Fahrerseite) [mm]		allen Fz, ohne Anhänger	7
Hoehe max		Maximale Höhe [mm]		allen Fz (inkl. Anhänger)	8
Ueberhang vorne max		Überhang vorne (vorderste Achse bis Fahrzeugfront) bei Sachtransport-Anhängern Vorderachse bis Deichselende [mm], bei Sattel-Sachtransportanhängern Mitte Drehpunkt bis Anhänger-Front		allen Fz (inkl. Anhänger)	9
Ueberhang hinten max		Überhang hinten (hinterste Achse bis Fahrzeugende) [mm]		allen Fz (inkl. Anhänger)	10
Bodenfreiheit min		Minimale Höhe Fahrzeugunterboden / Karosserie über Grund, beladen (Achsen oder Differentialgehäuse nicht massgebend) [mm]		allen Fz (inkl. Anhänger)	11
Anzahl Achsen (MOFIS)		Hinweisend: falls nicht stimmt, bitte in Bemerkung ergänzen [mm]		-	
Anzahl gelenkter Achsen		Anzahl der gelenkten Achsen [Zahl]		Lastwagen, Busse, Anhänger	
Abstand Achse 1 bis 2 max		Maximaler Abstand Achse 1 bis 2 [mm]		allen Fz (inkl. Anhänger)	12
Abstand Achse 1 bis 3 max		Maximaler Abstand Achse 1 bis 3 [mm]		allen Fz (inkl. Anhänger)	13
Abstand Achse 2 bis 3 max		Maximaler Abstand Achse 2 bis 3 [mm]		allen Fz (inkl. Anhänger)	
Abstand Achse 3 bis 4 max		Maximaler Abstand Achse 3 bis 4 [mm]		allen Fz (inkl. Anhänger)	
Achsabstand min		Minimaler Achsabstand [mm]		allen Fz (inkl. Anhänger)	
Spur A1 max		Maximale Spurweite Achse 1 (Radmitte - Radmitte) [mm]		allen Fz (inkl. Anhänger)	14
Spur A2 max		Maximale Spurweite Achse 2 (Radmitte - Radmitte) [mm]		allen Fz (inkl. Anhänger)	15
Spur A3 max		Maximale Spurweite Achse 3 (Radmitte - Radmitte) [mm]		allen Fz (inkl. Anhänger)	16
Spur A4 max		Maximale Spurweite Achse 4 (Radmitte - Radmitte) [mm]		allen Fz (inkl. Anhänger)	
Spur min		Minimalste Spurweite aller Achsen (Radmitte - Radmitte) [mm]		allen Fz (inkl. Anhänger)	17
Leergewicht max		Maximales Leergewicht in Fahrbereitem Zustand (mit Fahrer und vollgeladent) [kg]			
Zul Gesamtgewicht max		Maximal zulässiges Gesamtgewicht [kg]			
Einschlagwinkel links		Einschlagwinkel Kurvenausseinerad [Grad]		allen Fz, ohne Anhänger	18
Einschlagwinkel rechts		Einschlagwinkel Kurveninnererad [Grad]		allen Fz, ohne Anhänger	19
Wendekreisladius		Kleinsten Radius, innerhalb welchem das Fahrzeug eine Kurve vollständig befahren kann [mm]		allen Fz, ohne Anhänger	
Fahrerposition Augenhoehe		Augenhöhe über Grund [mm]		allen Fz, ohne Anhänger	20
Distanz Fahrzeuglenker-Front		Distanz Fahrer (Augen) bis Fahrzeugfront [mm]		allen Fz, ohne Anhänger	21
Max Achsgarantie		Maximal garantierte Achslast, (stärkst-belastete Achse, ohne Aufliegen eines Anhängers) [kg]		Lastwagen, Busse	
Position Kupplung		Versatz Fahrzeugende - Kupplung (positiver Wert, wenn Kupplung hinten überhangend ist, negativ bei Kupplung im Fahrzeug oder bei Sattel-schleppen) [mm]		Lastwagen, Busse	22
Hoehe Aussenspiegel min		Minimale Distanz zw. Grund und unterkante Aussenspiegel / Spiegelbefestigung [mm]		Lastwagen, Busse	23
Breite Aussenspiegel max		Maximale Breite des breitesten Aussenspiegels [mm]		Lastwagen, Busse	24
Position des Gelenk 1		Position des Gelenks, von Fahrzeugfront aus gemessen bis Drehpunkt [mm]		Gelenkbusse	
Knickfaktor Gelenk 1		Knickfaktor des 1. Gelenk in Grad (°)		Gelenkbusse	
Position des Gelenk 2		Falls Doppelgelenkbuss: Position des zweiten Gelenks von der Fahrzeugfront aus bis zum Drehpunkt [mm]		Gelenkbusse	
Knickfaktor Gelenk 2		Knickfaktor des 2. Gelenk in Grad (°) bei Doppelgelenkbussen		Gelenkbusse	
Sattelzapfen bis Fz Ende max		Distanz Mitte Sattelzapfen bis Anhängerende [mm]		Sattel-Sachtransportanhänger	25
Radius ab Sattelzapfen max		Schwenkradius: Distanz Mitte Sattelzapfen bis linke oder rechte Anhänger-Front [mm] (nicht rechtwinklig zur Front)		Sattel-Sachtransportanhänger	26
Bemerkungen		Feld zum Anbringen von Bemerkungen		allen Fz (inkl. Anhänger)	

Übersichtsskizzen Fahrzeugabmessungen

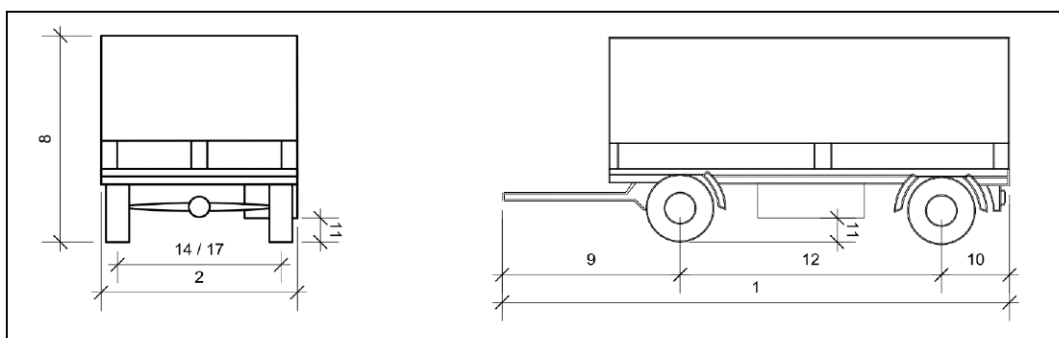
Personenwagen



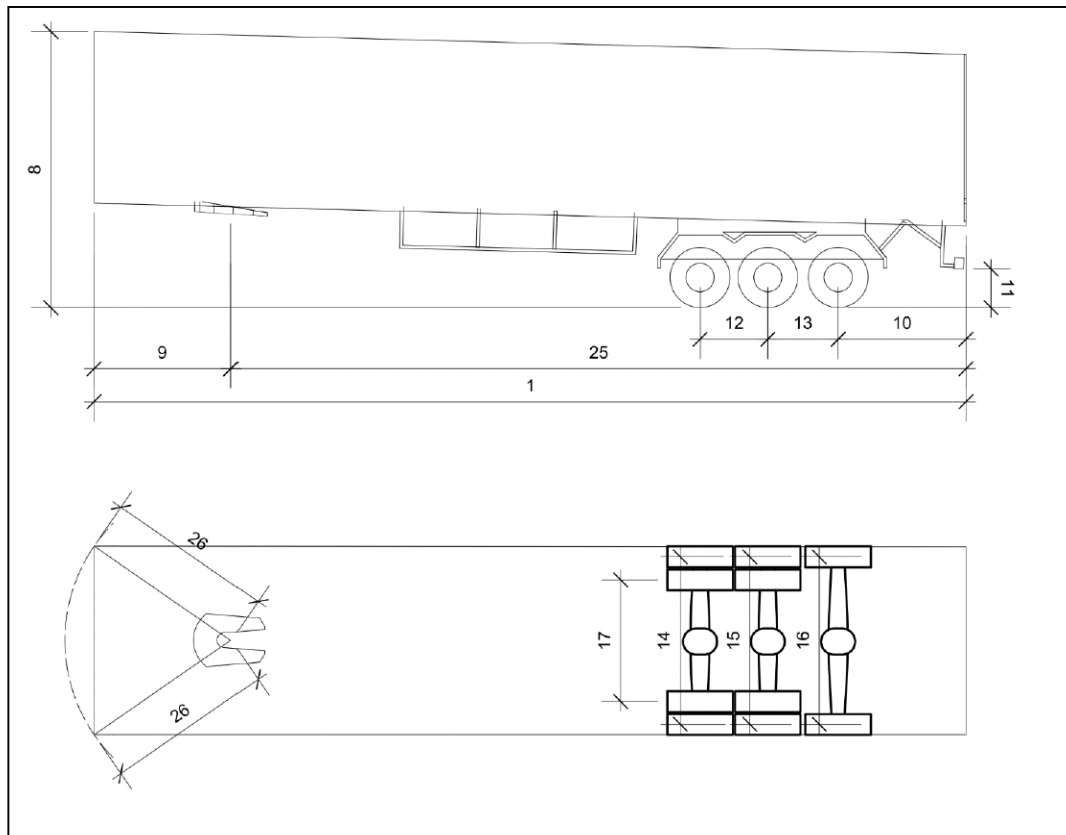
Sattelschlepper



Sachtransportanhänger



Sattel-Sachentransportanhänger



IV.2 Zweite Umfrage (schwere Nutzfahrzeuge)

Anleitung zum Ausfüllen / Ergänzen fehlender Geometriedaten

Die Datengrundlagen, um deren Ergänzung wir Sie bitten, stammen aus einem Auszug des „automatisierten Fahrzeug- und Fahrzeughalterregisters (MOFIS)“ und der Datenbank „TargaData“.

Der Datensatz besteht aus einer Spaltenüberschriftenzeile und anschliessend einer Datenzeile pro Fahrzeugtyp. Die Bedeutung der einzelnen Spaltenüberschriften sowie Hinweise zum Ausfüllen befinden sich auf Seite 2 dieser Anleitung. Die letzte Spalte „Skizzen-Nr.“ verweist auf die nachfolgende Skizze, auf welchen die erforderlichen Geometrien genau definiert sind.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Einteilung der verschiedenen Fahrzeugarten:

Fahrzeugart MOFIS (Nr.)	Fahrzeugart MOFIS (Text)
35	Lastwagen
38	Sattelschlepper

Tabelle 1: Übersicht Fahrzeugarten

Sollten Sie feststellen, dass die bereits eingetragenen Werte in der Excel-Tabelle für das betreffende Fahrzeug nicht korrekt sind, machen Sie bitte einen Hinweis mit dem korrekten Wert in der Spalte „Bemerkungen“. Ein Überprüfen der bereits vorhandenen Werte wird aber nicht grundsätzlich erwartet. Das Feld „Bemerkungen“ kann auch für alle weiteren Hinweise verwendet werden.

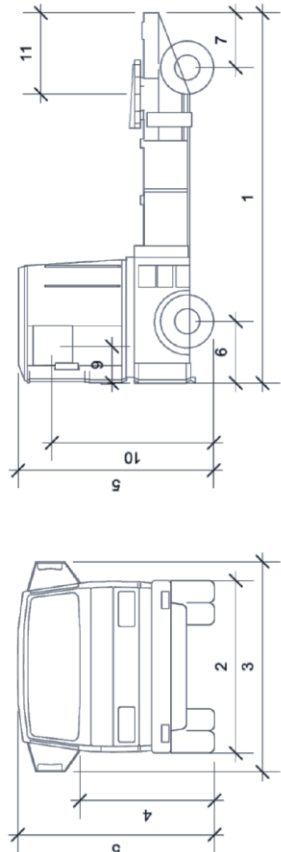
Die meisten Fahrzeuge besitzen eine Typenschein- oder Typengenehmigungsnummer, mit welcher eine genaue Identifikation möglich sein sollte.

Bei Fahrzeugen ohne Typenschein- oder Typengenehmigungsnummer stehen nur die Angaben aus der Datenbank „MOFIS“ zur Verfügung. Die Identifikation des richtigen Fahrzeuges geschieht in diesem Fall über die „Typenbezeichnung MOFIS“ und die durchschnittliche Erst-Inverkehrsetzung sowie die Fahrzeugart. Sollte eine eindeutige Zuordnung zu einem Typ / Modell nicht möglich sein, sind die Werte des aktuellsten Modells einzutragen.

Alle Längen sind in Millimeter (mm) anzugeben. Sollten mehrere Werte (Bandbreite) möglich sein, so ist in der Regel nur der Maximalwert anzugeben. Wenn zu einem Parameter keine Werte vorhanden oder bekannt sind, muss das Feld unbedingt leer gelassen werden (keine ‚0‘ oder Bindestriche eintragen). Grundsätzlich gilt zudem: „Besser nichts eintragen als etwas Falsches“.

In der nachfolgenden Tabelle und auf den Skizzen finden Sie die genauen Definitionen und Angaben zu den erforderlichen Geometriedaten. Möglicherweise sind einzelne Parameter je nach Hersteller anders definiert. Wir bitten Sie, sich unbedingt an die nachfolgende einheitliche Definition zu halten.

Definition der Spaltenüberschriften		Spaltenbeschriftung	Erklärung	Skizzen-Nr.
	Importeur	Importeur	Hinweisend: Name des Importeurs	-
	Typenscheinnummer	Typenscheinnummer	Hinweisend: Typenschein- bzw. Typengenehmigungsnummer	-
	Typenbezeichnung (MOFIS)	Typenbezeichnung (MOFIS)	Hinweisend: Hersteller und Typenbezeichnung wie sie in MOFIS vermerkt ist (Typ aus TargaData ist meist detaillierter)	-
	Typ (TargaData)	Typ (TargaData)	Hinweisend: Typenbezeichnung aus TargaData	-
	Typ Zusatz (TargaData)	Typ Zusatz (TargaData)	Hinweisend: zusätzliche Beschreibung zum Typ	-
	Tech_Typ_(TargaData)	Tech_Typ_(TargaData)	Hinweisend: weitere Details zum Typ	-
	Durchschnittsjahrgang erste IV	Durchschnittsjahrgang erste IV	Hinweisend: Durchschnittlicher Jahrgang der ersten Inverkehrsetzung über alle Fahrzeuge des Typs	-
	Fahrzeugart_Text_MOFIS	Fahrzeugart_Text_MOFIS	Hinweisend: Fahrzeugart (Text)	-
	Fahrzeug_Sub_Art_Text	Fahrzeug_Sub_Art_Text	Hinweisend: Fahrzeugunterart (Text)	-
	Laenge_max	Laenge_max	Maximale Länge über alle mit dem Fahrzeug fest verbundenen Teile [mm]	1
	Breite_ohne_Spiegel_max	Breite_ohne_Spiegel_max	Maximale Breite über alle mit dem Fahrzeug fest verbundenen Teile (ohne Spiegel) [mm]	2
	Breite_mit_Spiegel_max	Breite_mit_Spiegel_max	Maximale Breite mit Spiegeln [mm]	3
	Höhe_Spiegelunterkante_über_Grund	Höhe_Spiegelunterkante_über_Grund	Minimale Distanz zw. Grund und unterkante Aussenspiegel / Spiegelbefestigung [mm]	4
	Hoeh_max	Hoeh_max	Maximale Höhe [mm]	5
	Ueberhang_vorne_max	Ueberhang_vorne_max	Überhang vorne (vorderste Achse bis Fahrzeugfront) [mm]	6
	Ueberhang_hinten_max	Ueberhang_hinten_max	Überhang hinten (hinterste Achse bis Fahrzeugende) [mm]	7
	Wendekreisradius	Wendekreisradius	Kleinsten Radius, innerhalb welchem das Fahrzeug eine Kurve vollständig befahren kann [mm]	-
	Distanz_Fahrer_über_Grund	Distanz_Fahrer_über_Grund	Distanz Fahrer (Augen) bis Fahrzeugfront [mm]	9
	Fahrerposition_Augenhoehe	Fahrerposition_Augenhoehe	Augenhöhe über Grund [mm]	10
	Position_Kupplung	Position_Kupplung	Versatz Fahrzeugende - Kupplung (positiver Wert, wenn Kupplung hinten überhängend ist; negativ bei Kupplung im Fahrzeug oder bei Sattelschleppern) [mm]	11
	Bemerkungen	Bemerkungen	Feld zum Anbringen von Bemerkungen	-
	Anzahl von Typenscheinnummer	Anzahl von Typenscheinnummer	Hinweisend: Anzahl Fahrzeuge in Verkehr	-
	...	...	Hinweisend: Informationen zum Importeur	-



Übersichtsskizze
Fahrzeugabmessungen

V Datenqualität

Die nachfolgende Tabelle liefert eine Übersicht über den Anteil Fahrzeuge [%] mit Angaben zur jeweiligen Geometrie (Spalten) an allen Fahrzeugen in Verkehr je Fahrzeugart bzw. -klasse (Zeilen).

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Länge	Breite	Höhe	Überhang vorne	Überhang hinten	minimale Bodenfreiheit	Abstand Achse 1-2	Abstand Achse 2-3	Abstand Achse 3-4	Spurbreiten	Leergewicht	Maximale Achslasten	Sattelzapfen Vorderachse	Sattelzapfen bis Hinterachse	Sattelzapfen bis Fz-Ende	Radius ab Sattelzapfen	Abstand Ose Vorderachse	Abstand Ose bis Hinterachse
1. PKW	92	92	92	18	91	1	92	21	-	92	92	87	-	-	-	-	-	-
2. schwere PKW	26	26	26	1	26	0	53	0	-	54	7	54	-	-	-	-	-	-
10. Leichter Motorwagen	32	33	31	31	32	10	48	82	0	51	30	31	-	-	-	-	-	-
11. Schwerer Motorwagen	7	8	7	9	7	3	29	34	2	33	4	26	-	-	-	-	-	-
20. Gesellschaftswagen	74	75	74	11	72	0	90	91	0	91	17	81	-	-	-	-	-	-
21. Kleinbus	98	98	98	39	97	1	98	91	0	98	71	92	-	-	-	-	-	-
22. Kleinbus	98	98	98	39	97	1	98	91	0	98	71	92	-	-	-	-	-	-
30. Kleinbus	98	98	98	39	97	1	98	91	0	98	71	92	-	-	-	-	-	-
35. Lieferwagen	2	2	1	5	1	6	80	92	0	84	78	89	-	-	-	-	-	-
36. leichter Sattelmotorfahrzeug	0	1	0	17	0	17	100	92	-	100	0	83	-	-	-	-	-	-
37. schwere Sattelmotorfahrzeuge	0	1	0	2	0	3	90	38	0	92	0	69	-	-	-	-	-	-
38. Sattelkriecher	1	2	1	2	0	1	94	93	0	95	0	82	-	-	-	-	-	-
42. Traktor	75	71	74	14	74	1	77	0	0	77	75	71	-	-	-	-	-	-
43. Landw. Traktor	48	31	46	24	47	0	49	3	0	49	48	32	-	-	-	-	-	-
50. Arbeitsmaschinen	27	29	28	20	27	13	60	30	19	64	26	43	-	-	-	-	-	-
51. Arbeitskarren	44	44	45	15	45	0	45	1	0	40	44	36	-	-	-	-	-	-
52. Landw. Arbeitskarren	33	32	33	6	30	0	33	1	1	33	33	29	-	-	-	-	-	-
60. Motorrad	87	86	86	14	82	0	87	0	0	87	71	71	-	-	-	-	-	-
61. Motorrad	87	86	86	14	82	0	87	0	0	87	71	71	-	-	-	-	-	-
62. Motorrad-Dreirad	50	50	50	1	50	0	50	0	0	46	50	0	-	-	-	-	-	-
63. Motorrad-Sattelwagen	36	34	34	3	6	0	35	0	0	17	37	12	-	-	-	-	-	-
64. Kleinmotorrad-Dreirad	97	97	97	3	3	0	97	0	0	97	97	3	-	-	-	-	-	-
65. Kleinmotorrad-Dreirad	70	70	70	13	32	0	70	-	-	63	70	68	-	-	-	-	-	-
66. Kleinmotorfahrzeug	92	92	92	20	70	0	92	0	0	92	92	72	-	-	-	-	-	-
67. Dreirädriges Motorfahrzeug	77	77	77	18	69	3	77	0	-	76	77	70	-	-	-	-	-	-
68. Motorschlitten	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	-	-	-	-	-	-
69. Motorkarren	64	59	63	22	64	3	66	50	6	66	63	52	-	-	-	-	-	-
81. Land. Motorkarren	28	25	24	33	27	17	38	33	25	40	19	10	-	-	-	-	-	-
82. Motorkarren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
83. Landw. Motorkarren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
84. Landw. Motorkarren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
85. Landw. Motorkarren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
86. Landw. Motorkarren	4	5	4	4	4	0	5	2	0	5	1	4	0	0	0	0	0	0
87. Landw. Arbeitsanleger	94	95	95	94	32	0	94	0	0	95	95	94	0	0	0	0	0	0
88. Motoranleger	22	22	22	19	17	0	2	3	0	21	22	22	0	0	0	0	0	0
89. Sattel-Wohnanhänger	2	3	2	2	2	0	2	0	-	3	0	2	2	1	2	1	-	-
90. Sattel-Anhänger	4	6	4	1	1	0	9	15	-	9	1	4	3	1	4	4	-	-
91. Sattel-Anhänger	69	69	67	66	56	0	33	27	26	70	60	59	-	-	-	0	11	11
92. Personentransportanhänger	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	-	0	0	0
93. Wohnanhänger	67	67	67	67	47	0	3	0	0	67	67	48	-	-	-	-	1	18
94. Sportanhänger	46	46	43	44	40	0	23	0	0	46	32	19	-	-	-	-	0	26
95. Sportanhänger	30	30	30	27	26	0	2	0	0	30	28	17	-	-	-	-	0	13
96. Sportanhänger	31	31	31	27	26	0	2	0	0	30	28	17	-	-	-	-	0	13
97. Sattel-Sportanhänger	3	3	3	3	3	0	3	0	0	3	3	3	1	36	34	0	0	0
98. Sattel-Sportanhänger	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	-	-
99. Anhänger	25	23	23	22	15	0	8	11	0	25	22	23	0	0	0	0	0	2
100. Anhänger	75	75	74	10	70	1	80	96	0	81	70	63	-	-	-	-	-	-
101. Wohnmobil	78	79	77	12	78	0	97	98	63	97	15	67	-	-	-	-	-	-
102. Wohnmobil	27	28	25	28	27	8	44	51	0	47	25	29	-	-	-	-	-	-
103. Wohnmobil	1	2	1	10	0	11	85	89	100	96	0	18	-	-	-	-	-	-
104. Kehr- und Reinigungsmechanismen	74	75	74	40	74	4	88	87	67	91	74	74	-	-	-	-	-	-
105. Anhänger	50	50	48	17	50	4	86	25	-	87	37	81	-	-	-	-	-	-
106. Anhänger	0	0	0	0	0	13	61	83	-	67	0	47	-	-	-	-	-	-
107. Dreiräder	3	5	4	24	2	22	71	71	38	79	4	52	-	-	-	-	-	-

* Abschätzung auf Grund Anzahl Achsen aus MOFIS der jeweiligen Fahrzeugart / Fahrzeugklasse

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI Abmessungen motorisierte Fahrzeuge und Anhänger (ohne Ausnahme-Fz)

VI.1 Grundlegendes

An dieser Stelle wird eine kurze Einführung gegeben, wie die nachfolgenden Tabellen aufgebaut sind und wie man sie verwendet.

In der linken Spalte ist die Fahrzeugart (inkl. Fahrzeugart-Code gemäss MOFIS) bzw. unter der dicken unterbrochenen Linie die Fahrzeugklasse (vgl. Kap. 5.4) angegeben. Anschliessend folgen mehrere Spalten unter der Überschrift „Geometrieangaben“. Damit soll eine Übersicht gegeben werden, von wie vielen Fahrzeugen bzw. Fahrzeugtypen (Definition siehe Kap. 4.2) Angaben zur jeweiligen Geometrie vorhanden sind. Dazu wird jeweils angegeben, wie viele Fahrzeuge (bzw. Fahrzeugtypen) in Verkehr (i.V.) sind, von welcher Anzahl Fahrzeuge (bzw. Fahrzeugtypen) Geometriedaten vorliegen und wie gross der Anteil von Fahrzeugen (bzw. Fahrzeugtypen) mit Angaben zur Geometrie an allen Fahrzeugen (bzw. Fahrzeugtypen) in Verkehr je Fahrzeugart ist.

Die nachfolgenden Spalten zeigen die Ergebnisse der Auswertung. Für die Definition der statistischen Kennwerte wird auf das Kapitel 6.1 verwiesen. Wenn nicht anders vermerkt, stammen die Geometrien aus TargaData (Fussnoten beachten). Explizit als Ausnahme-fahrzeuge deklarierte Fahrzeuge wurden aus dem Datensatz gefiltert (vgl. Kap. 6.2.1). Es gilt zu beachten, dass die Perzentilwerte interpoliert sind. Dadurch kann auch bei einer geringen Anzahl auswertbarer Fälle der Eindruck entstehen, dass den Auswertungsergebnissen eine grosse Anzahl Daten zu Grunde liegt. Bei sehr geringer Anzahl von Fahrzeugen wird auf die Auswertung von Perzentil-Werten verzichtet.

Die letzten Spalten beinhalten Angaben zu den Spannbreiten zwischen von- und bis-Werten. In der ersten Spalte ist vermerkt, wie gross die Anzahl Fahrzeuge ist, welche Spannbreiten aufweist. In der nächsten Spalte ist der Anteil Fahrzeuge mit Spannbreiten an allen Fahrzeugen mit Geometrieangaben angegeben. Die letzte Spalte zeigt die Mittelwerte der Spannbreiten aller Fahrzeuge mit Spannbreiten.

Bei der Verwendung von Werten aus der Tabelle und deren Plausibilisierung muss immer auch die Anzahl zu Grunde liegenden Fälle mitbedacht werden. Weiter sollte man sich auch über die Spannbreiten, welche die Geometrieabmessung aufweisen kann, bewusst werden.

Die Perzentile 0 und 100 weisen oftmals unplausible Werte auf, was Fehlern in der Datengrundlagen geschuldet ist. Es wird deshalb empfohlen die Minimal- und Maximalwerte nur in Ausnahmefällen und nach sorgfältiger Prüfung zu verwenden. Ansonsten soll beispielsweise statt des Maximalwertes das 99. Perzentil verwendet werden. Für die erlaubten Maximalabmessungen sei auf die VTS [3] bzw. auf Kapitel 2.2.1 verwiesen.

Weiterführende Informationen wie die Definition der geometrischen Abmessung oder die verwendete Datengrundlage sind im Kapitel 6.2 beschrieben.

VI.3 Fahrzeugbreite

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge				Geometrieangaben				Breite [mm]											Spannbreiten		
	mit Angabe zur Geometrie		Fahrzeug-Typen		mit Angabe zur Geometrie		Perzentil															
	Total Fz i.V.	absolut	%	Total Fz- Typen i.V.	absolut	%	Mittelwert	Standard-abweichung	0	25	50	60	75	80	90	95	98	99	100	Fahrzeuge mit Spannbreiten absolut	Mittelwert aller Spannbreiten [mm]	
1 PW 2 schwere PW 10 Leichter Motorwagen 11 Schwerer Motorwagen 20 Gesellschaftswagen 21 Kleinbus 22 Gelenkbus 30 Lieferwagen 35 Lastwagen 36 leichte Sattelmotorfahrzeuge 37 schwere Sattelmotorfahrzeuge 38 Sattelschlepper 42 Traktor 43 Landw. Traktor 50 Arbeitsmaschinen 51 Arbeitskarren 52 Landw. Arbeitskarren 60 Motorrad 61 Kleinmotorrad 62 Motorrad-Dreizack 63 Motorrad-Seitenwagen 64 Leichtmotorrad-Dreizack 65 Kleinmotorrad 66 Kleinmotorrad 67 Dreirädriges Motorfahrzeug 88 Motorschiffen 80 Motorkarren 81 Land. Motorkarren 82 Motoreinachscher 83 Landw. Motoreinachscher 84 Landw. Kombinations-Fahrzeug 85 Landw. Anhänger 86 Motorantriebsantriebe 87 Landw. Arbeitsantriebe 88 Sattel-Wohnantriebe 89 Sattel-Antriebe 90 Sachtransportantriebe 91 Personentransportantriebe 92 Wohnantriebe 93 Sportgeräteantriebe 94 Arbeitsantriebe 95 Sattel-Sachtransportantriebe 97 Sattel-Sportgeräteantriebe 98 Sattel-Antriebe 99 Anhänger 101 Reisebus (Car) 102 OV-Bus 103 Wohnmobil 104 Kehr- und Reinigungsantriebe 105 Kehr- und Reinigungsmaschinen 106 Ambulanz 107 Dreileier 108 Tanklösch- und Universalfahrzeuge	4421932	405663	92	105819	33961	32	175651	8271	1161	1695	1759	1811	1820	1862	1894	1934	1954	1954	2478	654525	16	
	485	125	26	215	31	14	196802	5797	1855	1949	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	2300	11	
	42732	14159	33	14016	1992	14	192446	13491	1395	1870	1904	1906	1965	1993	2050	2290	2330	2330	2478	1946	14	
	4391	368	8	2151	149	7	213446	19134	1840	1993	1996	2085	2300	2350	2450	2500	2550	2550	2550	2550	37	
	6550	4888	75	1791	704	55	243477	20861	2033	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	1179	
	7405	7257	98	902	796	88	196857	5404	1690	1933	1990	1990	1993	1993	2024	2050	2070	2070	2095	214	3	
	1455	1303	90	75	54	72	254737	10920	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	504	39	
	334281	266390	80	15165	7364	49	188286	14394	1360	1800	1895	1904	1990	1993	2050	2100	2230	2350	2550	36433	14	
	48959	919	2	6377	288	5	207306	37163	1240	1735	2174	2300	2500	2500	2500	2500	2550	2550	2550	2550	295	32
	87	1	1	60	1	2	250000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	11455	206	2	1715	60	3	241520	16114	1890	2350	2500	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	132	64	
42	3298	2336	71	1808	947	53	213594	46690	976	1800	2365	2500	2550	2550	2550	2550	2704	2744	3278	2176	93	
43	137804	42703	31	12527	2707	22	236434	27317	810	2205	2470	2550	2550	2550	2550	2550	2704	2744	3278	38244	90	
50	14021	4075	29	4913	1069	22	187624	33059	956	1690	1870	1950	2000	2025	2440	2509	2550	2550	3278	1002	25	
51	26730	11684	44	10211	1436	14	181978	48500	1468	1800	1950	1950	2150	2350	2550	2550	2550	2550	2960	6381	55	
52	6747	2154	32	3264	316	10	155165	28781	890	1350	1525	1650	1680	1680	1900	2020	2370	2479	3500	1757	82	
60	626895	542022	86	22054	4873	22	77651	8554	600	710	755	777	820	840	905	950	985	1000	1735	26208	5	
61	33277	30844	93	1888	582	31	70664	6067	545	670	720	780	820	820	900	960	1060	1668	5	135	1668	
62	630	316	50	132	13	10	120142	14491	1060	1060	1200	1200	1200	1200	1460	1495	1495	1970	1	0	200	
63	3007	1025	34	984	14	15	146882	38162	685	1000	1680	1680	1700	1750	1800	1830	1852	1990	33	3	64	
64	4878	4739	97	73	13	18	84115	7584	826	826	826	826	826	826	826	826	826	826	454	96	46	
65	184	128	70	80	29	36	97263	20997	840	845	875	881	1028	1060	1409	1505	1565	1565	7	5	33	
66	14093	12920	92	1448	582	40	120061	11512	790	1150	1184	1200	1240	1250	1304	1480	1530	1560	1980	2394	19	61
67	2448	1886	77	507	152	30	150570	24969	720	1480	1500	1507	1580	1736	1830	1895	1920	1950	2000	580	31	62
88	218	3	1	158	2	1	115600	1039	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	20372	11929	59	5464	1247	23	168660	34430	624	1438	1743	1800	1910	1923	2020	2280	2550	2550	3278	6141	51	209
81	35643	9063	25	3013	493	16	184893	25573	845	1700	1900	1900	1920	1920	2300	2340	2500	2550	2960	2505	28	252
82	229	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	8788	0	0	744	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	28	1	4	14	1	7	187000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	8864	443	5	5947	72	1	259279	19341	1595	2550	2550	2550	2550	2550	2600	2948	3500	3500	3500	365	82	368
86	7138	6752	95	136	8	6	88431	2459	790	853	900	900	900	900	900	900	900	900	900	6889	99	81
87	6058	1313	22	2559	120	5	299391	17783	2545	2900	2980	2980	3000	3000	3200	3350	3500	3500	3500	931	71	301
88	123	4	3	120	4	3	248750	12500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	75	283
89	141	9	6	131	8	6	254444	3005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	22	25
90	264893	183687	69	41264	2379	6	210512	40380	980	1760	2100	2350	2550	2550	2550	2550	2550	2600	2600	145880	79	683
91	89	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	34143	22893	67	7422	1608	22	222134	28981	1250	2100	2300	2300	2460	2480	2500	2500	2526	2550	2550	7194	31	169
93	21923	10024	46	7320	472	6	225681	28802	1234	2100	2300	2500	2500	2550	2550	2550	2550	2550	2550	6489	65	538
94	53144	15911	30	11268	771	7	163745	33241	1100	1417	1580	1600	1730	1800	2150	2500	2550	2550	3500	5362	34	294
95	16922	7258	43	6788	179	3	254807	2311	2200	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2600	2600	2600	2711	37	271
97	31	1	3	30	1	3	240000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	1100
98	159	2	1	149	1	1	255000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100	1950
99	4897	1109	23	3041	146	5	296611	25660	1390	2240	2540	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2600	821	74	733
101	2473	1865	75	864	467	54	240158	17894	1690	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	284	15	74
102	5300	4349	79	683	449	66	247587	17894	1690	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	2550	1394	32	52
103	41712	11645	28	14988	1515	10	194520	13759	1395	1870	1904	1906	1972	1998	2204	2299	2330	2330	2330	1740	15	62
104	1163	28	2	487	15	3	241204	15894	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	39	260
105	1704	1271	75	394	24	24	159756	21256	980	1320	1550	1550	1700	1700	1900	2050	2250	2250	2550	484	38	246
106	900	449	50	266	131	49	193211	6657	1700	1904	1933	1933	1993	1993	1993	1993	1993	1993	2086	2550	36	8
107	261	1	0	140	1	1	250000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108	1510	78	5	443	25	6	216508	28504	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	100

* Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie

** Mittelwert der Spannbreiten zwischen vor- und bis-Wert

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.4 Fahrzeughöhe

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge			Fahrzeug-Typen			Höhe [mm]												Spannbreiten				
	Total Fz i.V.	mit Angabe zur Geometrie	%	Total Fz- Typen i.V.	mit Angabe zur Geometrie	%	Mittelwert	Standard- abweich- ung	Perzentil										Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten	Mittelwert aller Spann- breiten* [mm]			
									0	25	50	60	75	80	90	95	98	99			100		
1 PW	4421932	4053739	92	105819	33906	32	1543.43	150.43	1020	1446	1500	1525	1620	1665	1730	1820	1919	1990	4447	2264248	56	48	
2 schwere PW	485	125	26	215	31	14	2926.96	382.95	1467	2570	3235	3235	3241	3320	3320	3320	3320	3500	124	99	636		
10 Leichter Motorwagen	42732	13092	31	14016	1905	14	2765.68	304.49	1380	1990	2080	2190	2570	2705	2830	2955	3120	3735	3790	8063	62	237	
11 Schwerer Motorwagen	4491	327	7	2151	121	6	3019.25	359.10	2089	2830	3120	3235	3320	3320	3400	3450	3690	4000	262	80	521		
20 Gesellschaftswagen	6550	4847	74	1291	672	52	3404.85	342.49	2369	3296	3400	3400	3650	3665	3900	4000	4000	4000	4172	86	428		
21 Kleinbus	7405	7248	98	902	791	88	2610.31	329.68	1890	2466	2570	2570	2720	2770	3235	3265	3765	4000	5380	74	344		
22 Gelenkbus	1455	1260	87	75	49	65	3285.24	167.09	2933	3280	3350	3400	3400	3400	3400	3400	3500	3500	4000	1254	100	389	
30 Lieferwagen	334281	260737	78	15165	7064	47	2177.03	391.72	1015	1862	2150	2497	2522	2725	2930	3235	3735	4000	198679	76	258		
35 Lastwagen	48959	616	1	6377	148	2	2695.16	480.11	2040	2400	2525	2600	2955	3235	3265	4000	4000	4000	4000	470	76	492	
36 leichte Sattelmotorfahrzeuge	6	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	
37 schwere Sattelmotorfahrzeuge	87	0	0	60	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	
38 Sattelanhänger	11455	133	1	1715	26	2	3489.35	781.80	1695	2370	4000	4000	4000	4182	4182	4182	4182	4182	91	68	1021		
42 Traktor	3299	2454	74	1608	939	58	2560.91	386.49	1310	2246	2590	2735	2883	2955	3050	3100	3205	3765	3483	2071	84	182	
43 Landw. Traktor	137804	63394	46	12527	3476	28	2613.35	274.94	1115	2395	2650	2715	2825	2855	3020	3065	3155	3639	38243	60	214	182	
50 Arbeitsmaschinen	14021	3861	28	4913	1008	21	2409.06	519.00	1430	2010	2350	2450	2670	2780	3235	3320	4000	4000	2126	55	279	279	
51 Arbeitskarren	26730	11953	45	10211	1512	15	2819.10	803.11	274	2210	2670	2780	2915	4000	4000	4000	4000	4000	6124	51	513	513	
52 Landw. Arbeitskarren	6747	2243	33	3264	340	10	2252.12	335.47	274	1980	2225	2350	2400	2430	2530	2700	3003	3800	1610	72	342	342	
60 Motorrad	626895	541403	86	22054	4868	22	1768.65	196.32	855	1115	1180	1240	1415	1450	1604	1680	1740	1890	165905	31	276	276	
61 Kleinmotorrad	33277	30844	93	1888	582	31	1169.03	162.29	795	1080	1120	1125	1155	1170	1480	1630	1636	1680	5991	19	319	319	
62 Motorrad-Dreirad	630	316	50	132	13	10	1289.34	112.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	200	200	
63 Motorrad-Seitenwagen	3007	1030	34	984	148	15	1211.39	167.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88	9	184	184	
64 Kleinmotorrad-Dreirad	4878	4739	97	73	13	18	1499.66	38.90	1225	1497	1497	1497	1497	1497	1497	1590	1620	1900	4616	97	288	288	
65 Leichtmotorfahrzeug	184	128	70	80	29	36	1034.66	283.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	23	69	69	
66 Kleinmotorfahrzeug	14083	12920	92	1448	582	40	1251.70	218.51	840	1130	1200	1230	1285	1360	1480	1691	1925	1970	2621	20	97	97	
67 Dreirädriges Motorfahrzeug	2148	1896	77	507	152	30	1480.69	243.16	1012	1250	1560	1630	1630	1780	1780	1825	1825	1960	303	16	161	161	
68 Motorschiffen	218	3	1	158	2	1	1187.67	38.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	Nein	Nein	
80 Motorkarren	20372	12924	63	5464	1553	28	2355.34	527.13	1060	1980	2320	2420	2800	2860	3140	3213	3320	3390	8288	64	660	660	
81 Land. Motorkarren	35643	8700	24	3013	619	21	1931.21	284.08	780	1760	1890	1920	2080	2103	2180	2350	2800	2920	2373	27	159	159	
82 Motoreinachscher	229	0	0	96	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	
83 Landw. Motoreinachscher	8788	0	0	744	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	
84 Landw. Kombinations-Fahrzeug	28	2	7	14	2	14	2065.00	374.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	
85 Landw. Anhänger	8864	369	4	5947	50	1	3752.49	553.36	1550	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	331	90	2464	2464	
86 Motorradanhänger	7139	6752	95	136	8	6	1020.89	42.76	800	970	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050	6553	99	198	198	
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	1313	22	2559	120	5	3174.43	587.08	1280	2695	3210	3360	3650	3700	4000	4000	4000	4000	914	70	237	237	
88 Sattel-Wohnanhänger	123	2	2	120	2	2	4000.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50	2900	2900	
89 Sattel-Anhänger	141	5	4	131	4	3	4000.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	3200	3200	
90 Sachtransportanhänger	264893	177660	67	41264	2222	5	2773.96	920.13	510	2280	2930	3000	3465	3565	4000	4000	4000	4000	151985	85	2073	2073	
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	
92 Wohnanhänger	34143	22893	67	7422	1608	22	2431.46	474.59	850	2500	2550	2593	2720	2750	2800	2825	2900	4000	11090	48	142	142	
93 Sportplatzanhänger	21923	9330	43	7320	433	6	2084.53	767.60	480	1500	1800	2500	2700	2720	2800	3500	4000	4000	6059	65	908	908	
94 Arbeitsanhänger	53144	15862	30	11268	750	7	1796.56	778.69	590	1300	1400	1480	2300	2500	3000	3250	4000	4000	6190	39	787	787	
95 Sattel-Sachtransportanhänger	16922	6405	38	6788	141	2	3955.78	308.61	1200	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	2792	44	2765	2765	
97 Sattel-Sportplatzanhänger	31	1	3	30	1	3	3200.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100	1550	1550	
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	2	1	149	1	1	4000.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100	2900	2900	
99 Anhänger	4867	1102	23	3041	140	5	3168.31	498.85	740	2880	3160	3250	3250	3290	4000	4000	4000	4000	820	74	1264	1264	
100 Reisebus (Car)	2473	1842	74	864	447	52	3515.77	413.68	2369	3235	3330	3400	3400	3500	4000	4000	4000	4000	1401	76	273	273	
102 ÖV-Bus	5530	4278	77	683	429	63	3288.87	307.63	1920	3235	3330	3400	3400	3500	4000	4000	4000	4000	3956	92	423	423	
103 Wohnmobil	41712	10620	25	14898	1427	10	2288.33	384.54	1700	1990	2029	2203	2610	2705	2850	3005	3120	3735	6735	63	218	218	
104 Kehr- und Reinigungsmaschinen	1163	8	1	487	6	1	2784.25	598.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	63	527	527	
105 Kehr- und Reinigungsmaschinen	1704	1260	74	394	86	22	2200.89	234.72	1950	2030	2050	2280	2350	2350	2500	2685	2900	2900	3705	710	56	234	234
106 Anbaulanz	900	428	48	266	128	48	2629.71	448.02	1395	2430	2570	2570	3235	3235	3235	3320	3320	3400	402	94	470	470	
107 Dreileiter	261	0	0	140	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108 Tanklösch- und Universalfahrzeuge	1510	57	4	443	20	5	2675.00	791.05	1700	1985	2600	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	10	18	285	285	

* Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie
** Mittelwert der Spannbreiten zwischen vorn- und bis-Wert

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.5 Überhänge

VI.5.1 Überhang vorne, nur in TargaData eingetragene Werte

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge				Geometrieangaben		Überhang vorne [mm]*											Spannbreiten				
	Total Fz i.V.	mit Angabe zur Geometrie		Fahrzeug-Typen Total Fz- Typen i.V.	mit Angabe zur Geometrie		Standard- abweich- ung	Percentil											Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten absolut	Mittelwert aller Spann- breiten*** [mm]		
		absolut	%		absolut	%		0	25	50	60	75	80	90	95	98	99	100				
1 PW	4421932	797236	18	105819	7944	8	837.18	102.92	148	775	841	868	905	922	960	990	1020	1040	1237	51351	6	37
2 schwere PW	485	3	1	215	2	1	868.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
10 Leichter Motorwagen	42732	13151	31	14016	1470	10	882.15	111.20	300	813	840	860	901	939	1100	1160	1160	1160	1225	437	3	81
11 Schwerer Motorwagen	4491	388	9	2151	160	7	1081.03	365.45	720	882	939	960	1250	1282	1400	1900	2568	2755	15	4	116	
20 Gesellschaftswagen	6550	704	11	1291	14	20	2378.03	540.29	820	2350	2595	2620	2700	2750	2755	2969	2870	2920	25	8	311	
21 Kleinbus	7405	2951	39	902	429	48	886.30	61.53	700	860	882	886	901	904	939	948	1125	1143	1225	17	1	82
22 Gelenkbus	1455	66	5	75	12	16	2726.89	58.35	2560	2735	2755	2755	2755	2755	2755	2755	2755	2755	0	0	0	
30 Lieferwagen	334281	75004	22	15165	3388	22	880.85	115.83	6	810	862	886	920	945	1042	1130	1160	1175	1275	761	1	103
32 Stadtbus	48959	2527	5	6377	673	11	1355.58	174.35	650	1305	1400	1410	1440	1480	1525	1525	1585	3250	8	0	256	
36 leichte Sattelmotorfahrzeuge	87	1	17	5	1	20	960.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
37 schwere Sattelmotorfahrzeuge	87	2	2	60	2	3	1210.00	197.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
38 Sattel Schlepper	11495	231	2	1715	94	5	1077.97	241.17	720	882	960	960	1365	1410	1440	1525	1525	1570	1	0	85	
42 Traktor	3299	467	14	1608	261	16	871.85	258.06	317	678	850	930	1075	1080	1160	1275	1348	1399	2220	217	46	289
43 Landw. Traktor	137804	33625	24	12527	1570	13	673.74	223.63	250	540	600	640	720	770	1078	1134	1275	1320	2650	6005	18	255
50 Arbeitsmaschinen	14021	3587	26	4913	907	18	1166.33	451.23	290	882	1055	1150	1340	1360	1525	2340	2360	2431	4650	269	7	102
51 Arbeitskarren	26730	4142	15	10711	797	8	1351.55	762.11	200	540	1550	1680	1900	1955	2230	2480	2900	3160	4010	581	14	569
52 Landw. Arbeitskarren	6747	405	6	3264	159	5	1470.67	501.64	350	1310	1555	1682	1870	1900	1912	2150	2230	2399	3000	46	11	305
60 Motorrad	626895	90569	14	22054	718	3	276.74	40.91	185	240	283	300	310	320	330	335	350	360	975	395	0	17
61 Kleinmotorrad	33277	14815	45	1888	184	10	238.64	17.84	125	230	240	250	250	266	274	280	285	355	395	3	10	17
62 Motorrad-Dreirad	630	7	1	132	4	3	277.14	36.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
63 Motorrad-Seitenwagen	3007	89	3	984	27	3	286.01	28.58	245	260	290	300	300	309	320	331	345	345	345	1	1	4
64 Kleinmotorrad-Dreirad	4878	138	3	73	6	8	291.85	18.76	265	265	305	305	305	305	305	305	305	305	305	35	25	40
65 Leichtmotorfahrzeug	184	23	13	80	9	11	251.61	40.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	9	10	10
66 Kleinmotorfahrzeug	14063	2815	20	1448	106	7	365.51	75.25	240	310	365	380	400	400	465	480	520	525	1540	308	11	14
67 Dreirädriges Motorfahrzeug	2448	452	18	507	145	9	330.31	42.19	240	300	330	340	360	360	380	380	380	380	540	5	1	60
68 Motorschiffen	218	0	0	158	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
80 Motorkarren	20372	4518	22	5464	864	16	744.50	280.85	200	515	740	820	920	980	1120	1200	1350	1426	2875	587	13	222
81 Land. Motorkarren	35943	11781	33	3013	548	18	810.19	331.76	250	585	660	710	1120	1130	1275	1350	1350	1525	2875	551	5	155
82 Motorelnachser	229	0	0	96	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
83 Landw. Motorelnachser	8788	0	0	744	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
84 Landw. Kombinations-Fahrzeug	28	2	7	14	2	14	520.00	91.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
85 Landw. Anhänger	8864	345	4	5947	42	1	3795.70	870.20	1750	2930	3645	4582	4725	4725	4725	5006	5006	8000	267	77	885	
86 Motorradanhänger	7139	6729	94	136	7	5	1132.09	46.06	1040	1100	1100	1100	1195	1195	1195	1195	1400	6653	99	142	142	
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	1175	19	2559	111	4	4355.54	1434.34	2780	3375	3850	4720	5785	6040	6200	7700	7700	8520	862	73	230	
88 Sattel-Wohnanhänger	123	2	2	120	2	2	1870.00	240.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100	745
89 Sattel-Anhänger	141	1	1	131	1	1	2040.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100	1480
90 Sachttransportanhänger	264893	175320	66	41264	2217	5	3412.80	1259.06	750	2347	3075	3400	4430	5000	5100	5900	6000	8000	141824	81	1687	91
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
92 Wohnanhänger	34143	22782	67	7422	1601	22	3967.64	725.44	1310	3615	4185	4310	4433	4479	4634	4820	5120	5120	6185	9893	43	1698
93 Sportgeräteeinzelanhänger	21923	9637	44	7320	444	6	4582.71	1900.59	1620	3120	4580	5000	5400	5500	6425	7500	9900	9999	7009	73	1938	
94 Arbeitsanhänger	53144	14188	27	11268	719	6	2767.86	786.86	900	2290	2684	2706	2850	3000	3360	4400	5000	5585	8000	8925	63	627
95 Sattel-Sachttransportanhänger	16922	3772	22	6788	107	2	1947.12	443.03	550	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	8750	3456	92	1025
97 Sattel-Sportgeräteeinzelanhänger	31	1	3	30	1	3	3800.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100	180
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	0	0	149	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
99 Anhänger	4867	1061	22	3041	133	4	4053.57	912.16	1700	3300	4390	4415	4415	4430	5150	5900	6000	8000	876	83	1606	
100 Reisebus (Car)	2473	245	10	864	106	12	2302.33	611.25	820	2350	2535	2595	2620	2620	2724	2866	2890	2890	2920	26	11	551
102 OV-Bus	5530	638	12	683	170	25	2177.41	720.76	720	1960	2590	2620	2750	2755	2755	2755	2755	2870	29	5	95	95
103 Wohnmobil	41712	11867	28	14898	1377	9	892.94	120.76	630	813	840	860	901	948	1130	1160	1160	1160	2690	397	3	83
104 Kehrmaschine	1163	116	10	487	65	13	1390.18	176.43	882	1360	1360	1390	1413	1480	1525	1525	1525	1525	2820	0	0	0
105 Kehr- und Reinigungsmaschinen	1704	684	40	384	69	18	1578.80	531.71	650	1175	1290	1360	1360	1360	2340	2340	2360	2360	2360	229	33	1131
106 Ambulanz	900	151	17	266	49	18	907.95	77.17	720	882	920	939	939	939	968	968	968	1118	1410	10	7	79
107 Dreileiter	261	51	20	140	24	17	1387.49	529.60	820	820	1340	1360	1392	1440	2315	2315	2315	2433	2550	0	0	0
108 Tankbusch- und Universalschleppanhänger	1510	360	24	443	94	21	1274.94	190.28	635	1290	1340	1340	1370	1396	1440	1461	1461	1525	1525	0	0	0

* Datengrundlage: nur in TargaData eingetragene Werte

** Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie

*** Mittelwert der Spannbreiten zwischen vorn- und bis-Wert

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.5.2 Überhang vorne, in TargaData eingetragene und errechnete Werte

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge				Fahrzeug-Typen				Überhang vorne [mm]**																Spannbreiten			
	Total Fz i.V.		mit Angabe zur Geometrie		mit Angabe zur Geometrie		Standard- abweich- ung		Perzentil																Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten		Mittelwert aller Spann- breiten***	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	Mittelwert	0	25	50	60	75	80	90	95	98	99	100	absolut	%**	absolut	%**						
1 PW	4421932	4041331	91	106819	33702	32	862.34	112.15	148	800	875	897	940	955	988	1021	1061	1089	1930	51351	1	37						
2 schwere PW	485	125	26	215	31	14	97.56	113.49	755	939	1005	1005	1005	1005	1021	1021	1021	2250	0	0	0	-						
10 Leichter Motorwagen	42732	20235	47	14016	2325	17	904.21	113.51	290	813	886	901	993	995	1005	1005	1005	1160	1160	437	2	81						
11 Schwere Motorwagen	4491	619	14	2151	249	12	1051.27	319.10	307	894	960	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1160	1160	15	2	116						
20 Gesellschaftswagen	6550	4398	67	1291	560	43	2223.63	811.39	107	1435	2673	2705	2755	2755	2755	2755	2755	2755	2755	55	1	311						
21 Kleinbus	7405	7233	98	902	788	87	923.52	120.97	700	862	901	933	939	968	1005	1005	1005	1130	1130	17	0	82						
22 Gelenkbus	1455	66	5	75	12	16	2726.89	58.35	2560	2735	2755	2755	2755	2755	2755	2755	2755	2755	0	0	0	-						
30 Lieferwagen	334281	272846	82	15165	7671	51	889.10	112.51	6	833	882	896	948	965	1005	1043	1160	1200	1992	761	0	103						
35 Lastwagen	48959	2742	6	6377	753	12	1330.57	198.72	307	1270	1390	1410	1440	1480	1525	1525	1585	3250	8	0	256							
36 leichte Sattelmotorfahrzeuge	6	1	17	5	1	20	960.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-						
37 schwere Sattelmotorfahrzeuge	87	2	2	60	2	3	1210.00	197.99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-						
38 Sattelschlepper	11455	238	2	1715	98	6	1074.56	238.54	720	882	960	972	1360	1408	1440	1525	1525	1570	1	0	85	-						
42 Traktor	3299	2467	75	1608	952	59	941.16	349.56	242	720	875	939	1115	1163	1320	1455	2082	2220	3080	217	9	249						
43 Landw. Traktor	137804	65545	48	12527	3563	28	844.44	360.53	242	593	720	826	1078	1115	1291	1382	2082	2220	4945	6005	9	255						
50 Arbeitsmaschinen	14021	9234	37	4913	1378	28	1342.28	645.37	290	882	1130	1270	1460	2069	2400	2487	2845	3250	4945	269	5	1002						
51 Arbeitskarren	26730	11651	44	10211	1500	15	1927.98	973.30	169	748	1700	1914	2180	2348	2700	3210	4350	4650	5100	581	5	569						
52 Landw. Arbeitskarren	6747	2030	30	3264	335	10	1226.51	514.24	169	800	1120	1360	1643	1712	1900	2039	2300	2400	3000	46	2	305						
60 Motorrad	626995	325817	52	22054	2773	13	274.48	43.16	20	240	278	291	300	309	325	337	350	370	975	395	0	17						
61 Kleinstmotorrad	33277	22561	68	1888	373	20	237.94	24.52	113	225	240	242	250	250	270	281	292	420	395	2	10	-						
62 Motorrad-Dreirad	630	7	1	132	4	3	277.14	36.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-						
63 Motorrad-Seitenwagen	3007	126	4	984	51	5	298.76	40.80	245	300	300	320	320	340	370	370	555	1	1	4	-							
64 Kleinstmotorrad-Dreirad	4878	156	3	73	9	12	292.83	17.85	265	305	305	305	305	305	305	305	305	307	35	22	40	-						
65 Leichtmotorrad	184	60	33	80	21	26	281.05	90.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	10	-						
66 Kleinstmotorrad	14083	9812	70	1448	441	30	365.45	103.11	70	295	368	380	430	445	490	519	540	580	1540	308	3	14	-					
67 Dreirädriges Motorfahrzeug	2448	1679	69	507	122	24	348.59	102.42	165	290	300	320	380	380	568	575	575	575	610	5	0	60	-					
68 Motorschlitten	218	3	1	158	2	1	389.33	18.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-						
80 Motorkarren	20372	13176	65	5464	1628	30	833.04	295.83	169	650	850	925	1025	1040	1105	1214	1370	1826	3080	587	4	222						
81 Land. Motorkarren	35643	13219	37	3013	735	24	800.43	328.56	140	585	660	680	1080	1120	1270	1350	1680	2875	951	4	155	-						
82 Motorenachser	229	0	0	96	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-						
83 Landw. Motorenachser	8788	0	0	744	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-						
84 Landw. Kombinations-Fahrzeug	28	2	7	14	2	14	520.00	91.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-						
85 Landw. Anhänger	8864	345	4	5947	42	1	3795.70	870.20	1750	2930	3645	4592	4725	4725	4725	5006	8000	267	77	-	-							
86 Motorradanhänger	7139	6729	94	136	7	5	1132.09	46.06	1040	1100	1100	1195	1195	1195	1195	1195	1400	6653	99	142	-							
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	1175	19	2559	111	4	4535.54	1434.34	2780	3375	3850	4720	5785	6040	6200	7700	7700	8520	862	73	230	-						
88 Sattel-Wohnanhänger	123	2	1	120	2	2	1870.00	240.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100	745	-						
89 Sattel-Anhänger	141	2	1	131	2	2	4920.00	4072.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50	1490	-						
90 Sachtransportanhänger	264893	175640	66	41264	2229	5	3411.64	1259.15	750	2347	3075	3400	4430	5000	5100	5800	6900	8000	141824	81	1687	-						
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-						
92 Wohnanhänger	34143	22816	67	7422	1603	22	3969.24	728.08	1810	3620	4190	4314	4435	4481	4634	4820	5120	6185	9893	43	430	-						
93 Sportgeräteeinzelanhänger	21923	9672	41	7320	447	6	4590.32	1502.84	1820	3120	4595	5000	5500	5500	6425	7500	9900	9999	7009	72	1688	-						
94 Arbeitsanhänger	53144	14226	27	11268	723	6	2770.24	781.95	900	2290	2684	2706	2850	3000	3400	4400	5000	6585	8000	8925	63	627	-					
95 Sattel-Sachtransportanhänger	16922	3848	23	6788	112	2	2958.59	907.53	550	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	7350	9425	3456	90	1025	-						
97 Sattel-Sportgeräteeinzelanhänger	31	1	3	30	1	3	3800.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100	1800	-						
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	0	0	149	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-						
99 Anhänger	4867	1067	22	3041	134	4	4041.68	923.23	1700	3300	4390	4415	4430	5150	5800	6000	8000	876	82	-	-							
100 Reisebus (Car)	2473	1426	58	864	331	38	2125.84	945.93	820	1005	2535	2620	2720	2760	2820	3000	4950	4950	26	2	551	-						
102 OV-Bus	5530	3048	55	683	395	58	2260.53	745.11	110	1660	2705	2755	2755	2755	2805	2820	2820	4990	29	1	95	-						
103 Wohnmobil	41712	17835	43	14898	1907	13	910.88	117.98	890	901	993	995	1005	1160	1160	1192	2690	397	2	83	-							
104 Keilrichtfahrl	1163	120	10	487	10	10	137.58	197.88	851	1360	1360	1360	1410	1480	1525	1525	1525	2820	0	0	-	-						
105 Kehr- und Reinigungsmaschinen	1704	1306	77	394	112	28	1866.96	554.87	450	2800	2780	2340	2400	2400	2400	2400	2400	2507	229	18	1131	-						
106 Ambulanz	900	458	51	266	136	51	963.73	112.23	710	639	993	993	1005	1005	1005	1005	1005	1148	1203	2755	10	2	79					
107 Drehtier	261	51	20	140	24	17	1387.49	529.60	820	1340	1360	1392	1440	2315	2315	2315	2433	2550	0	0	-	-						
108 Tank- und Universalschlafanhänger	1510	374	25	443	99	22	1259.25	203.34	635	1750	1540	1340	1370	1391	1440	1461	1525	1525	0	0	-	-						

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.5.3 Überhang hinten, nur in TargaData eingetragene Werte

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge				Geometrieangaben				Überhang hinten [mm]*										Spannbreiten				
	Total Fz i.V.	mit Angabe zur Geometrie		absolut	%	Fahrzeug-Typen		absolut	%	Mittelwert	Standard- abweich- ung	Perzentil										Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten	Mittelwert aller Spann- breiten [mm]
		Total Fz- Typen i.V.				mit Angabe zur Geometrie						0	25	50	60	75	90	95	98	99	100		
1 PW	4421932	4038153	91	105819	33630	32	846.07	196.60	335	678	844	915	1010	1030	1095	1144	1190	1215	2236	897292	22	66	
2 schwere PW	485	125	26	215	31	14	1827.52	343.55	1065	1628	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2400	118	94	815	
10 Leichter Motorwagen	42732	13609	32	14016	1932	14	1197.60	555.05	337	998	1010	1090	1202	1770	2015	2015	3777	3556	2964	22	766		
11 Schwere Motorwagen	4491	320	7	2151	117	5	2208.69	639.41	995	1988	2015	2015	2140	3240	3552	3577	3433	3950	275	86	821		
20 Gesellschaftswagen	6550	4739	72	1291	642	50	2988.51	621.94	959	2775	3300	3400	3400	3405	3565	3565	3630	3950	1347	28	559		
21 Kleinbus	7405	7213	97	902	778	66	1308.45	408.48	752	960	1015	1460	1628	1628	2015	2015	2015	2185	3186	44	749		
22 Gelenkbus	1455	1299	89	75	50	67	3384.00	151.07	2330	3375	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3430	4350	263	20	663		
30 Lieferwagen	334281	261987	78	15165	7080	47	1057.08	332.52	420	851	996	1015	1175	1220	1518	1988	2015	2064	3000	81508	31	379	
35 Lastwagen	48959	331	1	6377	111	2	1522.38	637.27	400	900	1711	2000	2015	2015	2064	2140	2534	2810	3405	230	69	640	
36 leichte Sattelmotorfahrzeuge	6		0	5	0	0														0	0	-	
37 schwere Sattelmotorfahrzeuge	87		0	60	0	0														0	0	-	
38 Sattelschlepper	11455	44	0	1715	10	1	967.91	213.16	655	890	895	900	900	900	1136	1599	1599	1599	1599	4	9	124	
42 Traktor	3299	2450	74	1608	947	59	1034.66	191.11	539	910	1060	1100	1150	1180	1251	1278	1330	1379	2000	711	29	351	
43 Landw. Traktor	137804	65288	47	12527	3539	28	1043.01	150.83	350	990	1035	1082	1110	1125	1180	1240	1280	1379	2000	6508	10	261	
50 Arbeitsmaschinen	14021	3784	27	4913	992	20	1205.31	370.97	990	1120	1162	1330	1628	1673	2015	2025	2140	2686	1599	42	221		
51 Arbeitskarren	26730	11921	45	10211	1519	15	878.78	420.20	135	445	1010	1095	1235	1268	1358	1500	1706	1800	2666	2869	24	237	
52 Landw. Arbeitskarren	6747	2044	30	3264	335	10	1056.33	259.50	220	1020	1060	1179	1182	1300	1337	1360	1380	1500	2550	334	16	90	
60 Motorrad	628995	325194	52	22054	2776	13	369.37	64.37	100	330	365	390	403	410	450	485	540	570	1075	47939	15	61	
61 Kleinstmotorrad	33277	22359	67	1888	368	19	322.86	58.07	140	280	326	330	345	360	385	430	545	545	585	1710	8	68	
62 Motorrad-Dreirad	630	7	1	132	4	3	838.57	91.50												0	0	-	
63 Motorrad-Seitenwagen	3007	184	6	984	54	5	456.34	97.49	319	385	435	450	500	543	607	625	720	720	720	62	34	96	
64 Kleinmotorrad-Dreirad	4878	156	3	73	9	12	668.46	162.45	300	605	645	805	805	805	805	805	805	805	805	74	47	203	
65 Leichtmotorfahrzeug	184	58	32	70	20	25	288.91	79.08	210	235	245	260	320	339	450	451	477	483	510	0	0	-	
66 Kleinmotorfahrzeug	14083	9826	70	1448	443	31	403.41	102.04	225	340	395	410	460	470	520	520	615	857	985	1257	13	71	
67 Dreirädriges Motorfahrzeug	2448	1679	69	507	122	24	692.21	220.70	300	430	790	790	960	960	960	960	965	965	965	392	23	183	
68 Motorschlitten	218	3	1	158	2	1	446.67	63.51												0	0	NaN	
80 Motorkarren	20372	12978	64	5464	1577	29	979.96	276.34	190	765	1010	1125	1215	1215	1250	1350	1500	1500	2200	2920	22	242	
81 Land. Motorkarren	35643	9594	27	3013	624	21	652.36	254.10	252	360	695	814	845	850	850	965	1150	1270	2300	1270	13	109	
82 Motorenachser	229	0	0	96	0	0														0	0	-	
83 Landw. Motorenachser	8768	0	0	744	0	0														0	0	-	
84 Landw. Kombinations-Fahrzeug	28	0	0	14	2	14														0	0	-	
85 Landw. Anhänger	8864	323	4	5947	33	1	1601.15	610.16	960	1205	1350	1800	1800	1800	1800	1800	2250	2902	4255	9000	297	92	470
86 Motorradanhänger	7139	2277	32	136	5	4	411.11	14.23	390	410	410	410	410	410	410	410	410	450	650	2216	97	19	
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	1002	17	2559	93	4	1794.30	1000.07	350	1150	1560	2170	2920	2920	3100	3100	3100	3100	4000	367	37	247	
88 Sattel-Wohnanhänger	123	2	2	120	2	2	4150.00	212.13												2	100	2850	
89 Sattel-Anhänger	141	131	2	131	2	2	4800.00	282.84												2	100	2500	
90 Sachtransportanhänger	264893	148189	56	41264	1792	4	2253.51	1416.09	440	1223	1560	2080	3150	3900	4550	5000	5000	5000	9000	111367	75	1733	
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0														0	0	-	
92 Wohnanhänger	34143	16199	47	7422	1254	17	2455.60	648.57	620	2199	2680	2785	2900	2940	3073	3166	3325	3611	4865	4517	28	225	
93 Sportgräteanhänger	21923	8692	40	7320	368	5	2595.68	1288.30	746	1300	3000	3000	3500	3600	4425	4925	5400	5510	6000	5778	66	1906	
94 Arbeitsanhänger	53144	13976	26	11268	650	6	1366.64	863.04	290	1010	1090	1250	1310	1460	1850	3150	5000	5000	8055	4340	31	767	
95 Sattel-Sachtransportanhänger	16922	4017	2	6788	113	2	4113.63	941.99	955	3550	4300	4600	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5450	3943	98	2921	
97 Sattel-Sportgräteanhänger	31	1	3	30	1	3	2200.00													1	100	1450	
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	2	1	149	1	1	5000.00													2	100	4500	
99 Anhänger	4967	723	15	3041	117	4	2590.96	1262.41	550	1750	2248	2512	3015	4090	4550	5000	5000	6890	9000	542	74	1978	
101 Reisebus (Car)	2473	1723	70	864	413	48	2771.45	686.48	959	2061	3135	3212	3300	3340	3430	3430	3565	3565	3950	612	36	559	
102 OV-Bus	5530	4326	78	683	432	63	3156.17	603.61	752	3300	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3565	3565	4350	863	20	561	
103 Wohnmobil	11163	11082	27	14898	1443	10	1231.24	619.57	602	950	996	998	1110	1240	2015	3079	3777	3352	3950	2376	21	863	
104 Kehrtafeluhr	4	0	0	487	2	0	1426.25	307.50												3	75	650	
105 Kehr- und Reinigungsmaschinen	1704	1259	74	394	85	22	953.98	148.00	292	845	1000	1000	1120	1134	1190	1200	1200	2280	502	40	211	711	
106 Ambulanz	900	447	50	266	129	48	1419.34	451.48	851	996	1625	1628	2015	2015	2015	2015	2015	2015	3400	238	53	793	
107 Dreileiter	261	0	0	140	0	0														-	0	-	-
108 Tanklösch- und Universalfahrzeuge	1510	30	2	443	16	4	1333.27	234.08	1010	1210	1210	1248	1423	1628	1628	1673	1838	1926	2015	9	30	516	

* nur in TargaData eingetragene Werte

** Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie

*** Mittelwert der Spannbreiten zwischen vor- und bis-Wert

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.6 Bodenfreiheit

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge				Fahrzeug-Typen				minimale Bodenfreiheit [mm]*													Standard- abweichung		Mittelwert	Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreite absolut	Mittelwert aller Spann- breiten [mm]
	mit Angabe zur Geometrie		Total Fz Typen i.V.		mit Angabe zur Geometrie		Percentil																			
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	0	1	2	5	10	20	25	40	50	75	100	absolut	%							
1 PW	4421932	33854	1	105819	723	1	152,69	34,54	80	90	100	100	110	120	120	140	150	190	290	-	-					
2 schwere PW	485	0	0	215	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
10 Leichter Motorwagen	42732	4266	10	14016	331	2	175,07	14,72	100	130	150	150	170	170	170	170	180	360	-	-	-					
11 Schwerer Motorwagen	4491	151	3	2151	92	4	204,71	57,68	150	150	150	154	160	160	160	180	230	500	-	-	-					
20 Gesellschaftswagen	6950	30	0	1291	18	1	217,67	35,59	150	150	150	155	160	200	200	206	210	260	260	-	-					
21 Kleinbus	7405	99	1	902	40	4	172,98	18,10	140	140	140	140	140	150	165	170	180	208	-	-	-					
22 Gelenkbus	1455	0	0	75	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
30 Lieferwagen	334281	6803	2	15165	618	4	172,15	22,27	100	130	130	140	150	150	170	180	190	330	-	-	-					
35 Lastwagen	48959	2752	6	6377	717	11	253,73	58,34	120	150	160	170	200	210	210	230	240	290	500	-	-					
36 leichte Sattelmotorfahrzeuge	6	1	17	5	1	20	180,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
37 schwere Sattelmotorfahrzeuge	87	3	3	60	3	5	246,67	89,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
38 Sattelschlepper	11455	137	1	1715	81	5	217,03	46,31	140	154	160	178	180	180	180	200	230	400	-	-	-					
42 Traktor	3299	28	1	1608	10	1	452,50	96,52	270	292	313	350	357	360	360	360	500	560	-	-	-					
43 Landw. Traktor	137804	217	0	12527	40	0	407,67	83,79	160	180	190	240	320	370	370	400	400	560	-	-	-					
50 Arbeitsmaschinen	14021	1835	13	4913	525	11	232,46	69,39	120	125	140	150	165	180	180	200	215	260	560	-	-					
51 Arbeitskarren	26730	110	0	10211	36	0	256,68	96,33	120	125	125	125	125	160	190	230	250	290	490	-	-					
52 Landw. Arbeitskarren	6747	14	0	3264	9	0	403,57	137,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
60 Motorrad	626895	0	0	22054	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
61 Kleinmotorad	33277	2	0	1888	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
62 Motorrad-Dreirad	630	2	0	132	1	1	170,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
63 Motorrad-Seitenwagen	3007	0	0	984	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
64 Kleinmotorad-Dreirad	4878	0	0	73	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
65 Leichtmotorfahrzeug	184	0	0	80	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
66 Kleinmotorfahrzeug	14083	2	0	1448	2	0	135,00	49,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
67 Dreirädriges Motorfahrzeug	2448	65	3	507	1	0	170,00	0,00	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	-	-	-					
68 Motorschlitten	218	0	0	158	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
80 Motorkarren	20372	634	3	5454	97	2	266,28	68,97	110	125	125	157	190	220	230	260	270	290	560	-	-					
81 Land. Motorkarren	35643	5934	17	3013	218	7	232,95	74,55	100	150	150	150	160	180	180	190	210	300	560	-	-					
82 Motoreinachsler	229	0	0	96	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
83 Landw. Motoreinachsler	8788	0	0	744	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
84 Landw. Kombinations-Fahrzeug	28	1	4	14	1	7	180,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
85 Landw. Anhänger	8864	0	0	5947	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
86 Motorradanhänger	7139	0	0	136	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	0	0	2559	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
88 Sattel-Wohnanhänger	123	0	0	120	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
89 Sattel-Anhänger	141	0	0	131	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
90 Sachtransportanhänger	264993	0	0	41264	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
92 Wohnanhänger	34143	0	0	7422	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
93 Sporter/Reiseanhänger	21923	0	0	7320	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
94 Arbeitsanhänger	53144	0	0	11268	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
95 Sattel-Sachtransportanhänger	16922	0	0	6788	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
97 Sattel-Sportgeräteeinachsler	31	0	0	30	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	0	0	149	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
99 Anhänger	4867	0	0	3041	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
101 Reisebus (Car)	2473	27	1	864	15	2	223,33	31,87	160	200	210	226	260	260	260	260	260	260	260	-	-					
102 ÖV-Bus	5530	14	0	683	12	2	170,21	18,95	150	154	165	165	180	184	197	203	206	207	208	-	-					
103 Wohnmobil	41712	3516	8	14898	379	3	171,06	15,62	120	170	170	170	170	170	180	180	200	220	500	-	-					
104 Kehrtraktor	1163	130	11	487	68	14	232,88	39,24	150	210	220	230	245	245	280	317	350	350	400	-	-					
105 Kehr- und Reinigungsmaschinen	1704	61	4	394	33	8	230,26	52,23	125	120	220	240	260	260	280	350	410	500	-	-	-					
106 Ambulanz	900	40	4	266	11	4	177,43	16,42	150	170	170	170	175	188	215	215	216	218	220	-	-					
107 Dreiräder	261	33	13	140	16	11	215,91	33,81	210	210	210	220	220	226	260	268	288	299	310	-	-					
108 Tankösch- und Universalfahrzeuge	1510	339	23	443	78	18	263,42	50,82	150	240	260	260	260	290	310	400	400	400	400	-	-					

* nur Fahrzeugtypen mit Zulassung zwischen 1985 und 1995
** nur Fahrzeugtypen mit Zulassung zwischen 1985 und 1995
** Spambreite entfallen, da bei Typenscheindaten nur ein Wert angegeben werden kann (keine Vor- und bis-Werte)

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.7 Achsen

VI.7.1 Anzahl Achsen

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Geometrieangaben						Anzahl Fahrzeuge					
	Fahrzeuge			Fahrzeug-Typen			Anzahl Achsen					
	Total Fz i.V.	mit Angabe zur Geometrie absolut	%	Total Fz-Typen i.V.	mit Angabe zur Geometrie absolut	%	1*	2	3	4	5	6
1 PW	4421932	4055877	92	105819	33982	32	0	4055785	92**	0	0	0
2 schwere PW	485	261	54	215	58	27	2	259	0	0	0	0
10 Leichter Motorwagen	42732	21824	51	14016	2523	18	5	21799	20	0	0	0
11 Schwerer Motorwagen	4491	1475	33	2151	584	27	1	1332	141	1	0	0
20 Gesellschaftswagen	6550	5978	91	1291	877	68	0	5442	536	0	0	0
21 Kleinbus	7405	7262	98	902	800	89	0	7262	0	0	0	0
22 Gelenkbus	1455	1433	98	75	67	89	0	0	1428	5	0	0
30 Lieferwagen	334281	314258	94	15165	8902	59	431	313461	366	0	0	0
35 Lastwagen	48959	41466	85	6377	4831	76	3	21944	9565	8240	1713	1
36 leichte Sattelmotorfahrzeuge	6	6	100	5	5	100	0	6	0	0	0	0
37 schwere Sattelmotorfahrzeuge	87	80	92	60	53	88	0	63	17	0	0	0
38 Sattelschlepper	11455	10834	95	1715	1291	75	0	9589	1191	54	0	0
42 Traktor	3299	2533	77	1608	984	61	0	2533	0	0	0	0
43 Landw. Traktor	137804	68125	49	12527	3654	29	0	68124	1	0	0	0
50 Arbeitsmaschinen	14021	8951	64	4913	2436	50	3	8350	395	166	37	0
51 Arbeitskarren	26730	12027	45	10211	1546	15	0	12025	2	0	0	0
52 Landw. Arbeitskarren	6747	2255	33	3264	350	11	0	2254	0	1	0	0
60 Motorrad	626895	544523	87	22054	4886	22	380	544139	4	0	0	0
61 Kleinmotorrad	33277	30844	93	1888	582	31	543	30301	0	0	0	0
62 Motorrad-Dreirad	630	316	50	132	13	10	0	316	0	0	0	0
63 Motorrad-Seitenwagen	3007	1102	37	984	155	16	0	284	818	0	0	0
64 Kleinmotorrad-Dreirad	4878	4739	97	73	13	18	0	4739	0	0	0	0
65 Leichtmotorfahrzeug	184	128	70	80	29	36	0	128	0	0	0	0
66 Kleinmotorfahrzeug	14083	12954	92	1448	587	41	0	12954	0	0	0	0
67 Dreirädriges Motorfahrzeug	2448	1887	77	507	153	30	0	1887	0	0	0	0
68 Motorschlitten	218	3	1	158	2	1	0	3	0	0	0	0
80 Motorkarren	20372	13486	66	5464	1716	31	0	13426	58	2	0	0
81 Land. Motorkarren	35643	14150	40	3013	847	28	0	14034	72	44	0	0
82 Motoreinachsler	229	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0	0
83 Landw. Motoreinachsler	8788	0	0	744	0	0	0	0	0	0	0	0
84 Landw. Kombinations-Fahrzeug	28	2	7	14	2	14	0	2	0	0	0	0
85 Landw. Anhänger	8864	468	5	5947	85	1	49	399	17	3	0	0
86 Motorradanhänger	7139	6752	95	136	8	6	6752	0	0	0	0	0
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	1313	22	2559	120	5	1188	118	3	4	0	0
88 Sattel-Wohnanhänger	123	4	3	120	4	3	2	2	0	0	0	0
89 Sattel-Anhänger	141	13	9	131	10	8	1	7	5	0	0	0
90 Sachentransportanhänger	264893	190937	72	41264	2435	6	111230	77948	1672	84	3	0
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0
92 Wohnanhänger	34143	22894	67	7422	1609	22	21927	967	0	0	0	0
93 Sportgeräteeanhänger	21923	10048	46	7320	479	7	7711	2337	0	0	0	0
94 Arbeitsanhänger	53144	16039	30	11268	783	7	15007	1031	1	0	0	0
95 Sattel-Sachentransportanhänger	16922	7387	44	6788	197	3	917	2347	4123	0	0	0
97 Sattel-Sportgeräteeanhänger	31	1	3	30	1	3	0	1	0	0	0	0
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	4	3	149	2	1	2	2	0	0	0	0
99 Anhänger	4867	1232	25	3041	154	5	875	345	12	0	0	0
101 Reisebus (Car)	2473	2017	82	864	526	61	0	1608	409	0	0	0
102 ÖV-Bus	5530	5392	98	683	584	86	0	3832	1555	5	0	0
103 Wohnmobil	41712	19790	47	14898	2293	15	3	19661	126	0	0	0
104 Kehrtafeluhr	1163	1113	96	487	447	92	0	249	856	8	0	0
105 Kehrmaschine & Reinigungsmaschine	1704	1549	91	394	288	73	1	1512	32	3	1	0
106 Ambulanz	900	781	87	266	186	70	4	776	1	0	0	0
107 Drehleiter	261	174	67	140	73	52	0	169	5	0	0	0
108 Tanklöschfahrzeug & Universallöschfahrzeug	1510	1196	79	443	304	69	0	1132	55	9	0	0

* Zugköpfe, Segway und snowbikes

** 4 Toyota Corolla Modelle, wahrscheinlich Tippfehler in TargaData

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.7.3 Achsabstand Achse 2 – Achse 3

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge				Fahrzeug-Typen				Achsabstand 2 - 3 [mm]												Spannbreiten	
	mit Angabe zur Geometrie		Total Fz-Typen i.V.**		mit Angabe zur Geometrie		Perzentil															
	Total Fz i.V.**	absolut	%	%	Total Fz-Typen i.V.**	absolut	%	Mittelwert	Standardabweichung	0	25	50	60	75	80	90	95	98	99	100	Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten	Mittelwert aller Spannbreiten** [mm]
1 PW	447	92	21	74	4	5	1495.00	0.00	1495	1495	1495	1495	1495	1495	1495	1495	1495	1495	1495	1495	0	0
2 schwere PW	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 Leichter Motorwagen	77	63	82	31	22	71	753.10	12.39	720	750	750	750	750	750	750	775	775	775	785	800	9	14
11 Schwerer Motorwagen	402	137	34	233	64	27	1181.42	589.20	775	1350	1350	1350	1350	1355	1355	1377	1408	1450	1450	1450	45	33
20 Gesellschaftswagen	589	537	91	205	165	80	1443.17	366.89	720	1350	1350	1400	1500	1600	1600	1700	1700	1700	1700	1700	23	4
21 Kleinbus	1	1	100	1	1	100	3653.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 Gelenkbus	1453	1430	98	74	64	66	6343.89	485.59	5990	5990	5990	5990	6770	6770	6770	7150	7850	7850	7850	7850	144	10
30 Lieferwagen	479	393	82	103	99	96	745.61	10.82	720	750	750	750	750	750	750	750	750	750	775	775	343	87
35 Lastwagen	20544	18967	92	2723	2167	80	2925.50	1602.28	720	1355	1730	4105	4607	4750	5050	5060	5210	5210	5210	5210	14483	76
36 leichte Sattelmotorfahrzeuge	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37 schwere Sattelmotorfahrzeuge	1339	1243	93	550	466	85	1490.57	505.93	1100	1370	1420	1450	1450	1450	1450	1455	1455	1455	1455	1455	920	74
38 Sattelstepper	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43 Landw. Traktor	39	1	3	8	1	13	1326.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50 Arbeitsmaschinen	1824	559	30	745	331	44	2425.98	1506.04	980	1355	1420	1450	1450	1450	1450	1455	1455	1455	1455	1455	382	68
51 Arbeitskaren	325	1	1	123	2	2	2350.00	127.28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50
52 Landw. Arbeitskaren	164	1	1	124	1	1	2900.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60 Motorrad	109	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61 Kleinmotorrad	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62 Motorrad-Dreirad	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63 Motorrad-Seitenwagen	998	0	0	148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64 Kleinmotorrad-Dreirad	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65 Leichtmotorfahrzeug	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66 Kleinmotorfahrzeug	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67 Dreirädriges Motorfahrzeug	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68 Motorschlitten	156	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80 Motorkaren	111	55	50	44	16	36	880.98	535.15	622	680	686	686	705	830	1326	1333	2468	3182	3906	1	2	
81 Land. Motorkaren	290	97	33	172	44	26	1910.06	1235.10	680	690	1350	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	18	19	
82 Motoreinachsler	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83 Landw. Motoreinachsler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84 Landw. Kombinations-Fahrzeug	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85 Landw. Anhänger	637	10	2	496	5	1	1540.00	423.74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	40	
86 Motorradanhänger	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87 Landw. Arbeitsanhänger	116	3	3	62	1	2	1350.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88 Sattel-Wohnanhänger	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89 Sattel-Anhänger	33	5	15	29	4	14	1920.00	238.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	100	
90 Sachtransportanhänger	3560	954	27	1345	37	3	1363.10	1131.96	495	800	1000	1120	1300	1400	2250	2250	6916	7000	7000	929	97	
91 Personentransportanhänger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92 Wohnanhänger	14	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93 Sportgeräteeinänger	31	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94 Arbeitsanhänger	184	0	0	117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95 Sattel-Sachtransportanhänger	8069	4040	50	2859	63	2	1691.41	280.81	1310	1450	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	3647	90	
97 Sattel-Sportgeräteeinänger	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98 Sattel-Arbeitsanhänger	49	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99 Anhänger	44	5	11	31	3	10	860.00	89.44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	100	
101 Reisebus (Car)	453	409	90	175	139	79	1374.43	246.61	720	1350	1350	1350	1350	1350	1400	1470	1500	1500	1500	6175	11	3
102 ÖV-Bus	1589	1558	98	106	92	87	5959.31	1376.59	750	5990	5990	5990	5990	6770	6770	6940	7850	7850	7850	186	10	
103 Wohnmobil	323	164	51	229	64	28	986.19	380.35	750	750	775	800	1350	1350	1355	1375	1405	1431	1450	39	24	
104 Kehrkraftfahrzeug	888	793	89	291	251	86	1380.11	233.13	1240	1350	1350	1350	1360	1370	1405	1450	1450	1450	1450	312	39	
105 Kehr- und Reinigungsmaschinen	38	33	87	38	32	84	1681.06	1037.10	1350	1350	1350	1355	1355	1364	1441	4750	4916	5063	5210	20	61	
106 Ambulanz	4	1	25	3	1	33	1350.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107 Dreileiter	6	5	83	6	5	83	1368.00	21.39	1350	1355	1355	1365	1380	1384	1392	1396	1398	1398	1400	3	60	
108 Tanklösch- und Universalfahrzeuge	84	60	71	47	26	55	1840.08	1223.68	1150	1350	1355	1355	1395	1400	1430	1430	1430	1430	1430	40	67	

* Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie

** Mittelwert der Spannbreiten zwischen von- und bis-Wert

*** Abschätzungen auf Grund Anzahl Achsen aus MOFIS der jeweiligen Fahrzeugart / Fahrzeugklasse

**** 4 Toyota Corolla Modelle, wahrscheinlich Tippfehler in TargaData

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.7.4 Achsabstand Achse 3 – Achse 4

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Geometrieangaben				Achsabstand 3 - 4 [mm]													Spannbreiten	
	Fahrzeuge mit Angabe zur Geometrie		Fahrzeug-Typen		Standardabweichung	Perzentil													Mittelwert aller Spannbreiten [mm]
	Total Fz i.V.	absolut	%	Total Fz-Typen i.V.		0	25	50	60	75	80	90	95	98	99	100	Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten absolut	%	
1 PW	308	0	0	61	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Schwere PW	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 Leichter Motorwagen	18	0	0	10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11 Schwere Motorwagen	51	1	2	8	1	1350.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-
20 Gesellschaftswagen	4	0	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21 Kleinbus	1	0	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22 Gelenkbus	6	5	83	2	1	6450.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-
30 Lieferwagen	34	0	0	3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35 leichte Sattelmotorfahrzeuge	10210	9817	96	1030	832	81	1350	1400	1450	1450	1450	1455	1500	1850	1850	-	8429	86	104
36 leichte Sattelmotorfahrzeuge	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37 schwere Sattelmotorfahrzeuge	25	0	0	16	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38 Sattelschlepper	86	54	63	67	39	58	1350	1400	1420	1449	1450	1455	1455	1554	1560	-	44	81	64
42 Traktor	3	0	0	2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43 Landw. Traktor	28	0	0	5	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50 Arbeitsmaschinen	1044	198	19	329	127	39	1350	1400	1450	1450	1450	1455	1472	1500	1500	-	157	79	92
51 Arbeitskären	117	0	0	32	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52 Landw. Arbeitskären	67	1	1	52	1	2	1300.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-
60 Motorrad	72	0	0	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61 Kleinmotorrad	1	0	0	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62 Motorrad-Dreirad	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63 Motorrad-Seitenwagen	1	0	0	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64 Kleinmotorrad-Dreirad	4	0	0	2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65 Leichtmotorfahrzeug	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66 Kleinmotorfahrzeug	2	0	0	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67 Dreirädriges Motorfahrzeug	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68 Motorschleppen	153	0	0	14	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80 Motorwagen	33	2	6	18	2	11	1377.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-
81 Land. Motorwagen	169	43	25	99	20	20	1366.28	1260	1300	1350	1370	1450	1491	1494	1494	1494	5	12	102
82 Motorenachser	1	0	0	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83 Landw. Motorenachser	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84 Landw. Kombinations-Fahrzeug	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85 Landw. Anhänger	15	0	0	9	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86 Motorradanhänger	1	0	0	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87 Landw. Arbeitsanhänger	69	0	0	29	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88 Sattel-Wohnanhänger	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89 Sattel-Anhänger	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90 Sachtransportanhänger	337	88	26	174	5	3	2065.80	1310	2750	2250	2250	2250	2250	2750	2250	-	87	99	766
91 Personentransportanhänger	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92 Wohnanhänger	8	0	0	2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93 Sprügeratanhänger	0	0	0	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94 Arbeitsanhänger	14	0	0	12	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95 Sattel-Sachtransportanhänger	233	0	0	208	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97 Sattel-Sprügeratanhänger	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98 Sattel-Arbeitsanhänger	13	0	0	13	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99 Anhänger	7	0	0	7	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
101 Reisebus (Car)	2	0	0	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102 OV-Bus	8	5	63	2	1	50	6450.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-
103 Wohnmobil	26	0	0	18	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
104 Keilrichtabfuhr	10	10	100	9	10	111	1403.00	1359	1400	1420	1450	1451	1453	1454	1455	-	5	50	90
105 Kehr- und Reinigungsmaschinen	6	4	67	6	4	67	1401.25	1354	1403	1431	1450	1450	1450	1450	1450	-	3	75	83
106 Anbaulanz	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107 Dreileiter	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108 Tanklösch- und Universalfahrzeuge	24	9	38	17	5	29	1425.00	1350	1400	1455	1455	1455	1455	1455	1455	-	7	78	96

* Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie

** Mittelwert der Spannbreiten zwischen vor- und bis-Wert

*** Abschätzungen auf Grund Anzahl Achsen aus MOFIS der jeweiligen Fahrzeugart / Fahrzeugklasse

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

* Spannbreiten entfallen, da nur die Maximalwerte angegeben sind

August 2016

VI.7.6 Minimaler Achsabstand

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge			Geometrieangaben			minimaler Achsabstand [mm]											Spannbreiten*			
	Total Fz i.V.	mit Angabe zur Geometrie absolut	%	Fahrzeug-Typen mit Angabe zur Geometrie		%	Standardabweichung	Perzentil										Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten absolut	Mittelwert aller Spannbreiten [mm]		
				Total Fz-Typen i.V.	absolut			0	25	50	60	75	80	90	95	98	99			100	
1 PW	4421932	4038088	92	105819	33978	32	2604.25	177.01	1254	2159	2299	2340	2405	2405	2490	2575	2608	2705	4332	-	-
2 schwere PW	485	259	53	215	57	27	3228.53	180.36	2850	2850	2850	3000	3000	3005	3085	3250	3250	3250	3665	-	-
10 Leichter Motorwagen	42732	20575	48	14016	2447	17	3058.36	351.74	580	2455	2460	2460	2800	2850	2920	2947	3000	3200	4332	-	-
11 Schwerer Motorwagen	4491	1310	29	2151	490	23	3110.43	806.89	775	775	1299	1370	1370	1370	1370	1370	1370	1370	1370	-	-
20 Gesellschaftswagen	6550	5890	90	1291	838	65	4639.28	1365.99	580	1300	1350	1350	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	-	-
21 Kleinbus	7405	7262	98	902	800	89	3463.08	438.54	2240	2645	2920	2985	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	-	-
22 Gelenkbus	1455	1430	98	75	64	85	5560.43	379.69	4800	4800	4800	5005	5105	5105	5105	5105	5105	5105	5105	-	-
30 Lieferwagen	334281	312468	93	15165	8803	58	2990.13	350.31	580	2200	2300	2500	2600	2697	2730	2985	3000	3000	3000	-	-
35 Lastwagen	48959	39387	80	6377	4350	68	2283.30	960.27	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	-	-
36 leichte Sattelmotorfahrzeuge	6	6	100	5	5	100	3223.33	209.16	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	-	-
37 schwere Sattelmotorfahrzeuge	87	78	90	60	51	85	2903.46	871.51	1010	1079	1170	1350	1350	1370	1370	1370	1370	1370	1370	-	-
38 Sattel Schlepper	11455	10726	94	1715	1212	71	3083.32	673.63	1000	1100	1100	1125	1350	1350	1370	1370	1370	1370	1370	-	-
42 Traktor	3299	2533	77	1608	984	61	2213.06	408.25	1100	1326	1530	1530	1700	1750	1850	2115	2280	2400	3000	-	-
43 Landw. Traktor	137804	68097	49	12527	3648	29	2263.99	279.23	680	1450	1510	1700	1760	2000	2250	2700	3000	3000	3000	-	-
50 Arbeitsmaschinen	14021	8409	60	4913	2217	45	2758.92	701.95	980	1350	1350	1350	1760	2000	2250	2700	3000	3000	3000	-	-
51 Arbeitskarren	26730	12022	45	10211	1541	15	1974.20	572.24	720	920	967	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	-	-
52 Landw. Arbeitskarren	6747	2255	33	3264	350	11	1740.48	284.51	800	1330	1375	1400	1500	1550	1550	1550	1550	1550	1550	-	-
60 Motorrad	626895	543252	87	22054	4876	22	1422.04	126.20	900	1200	1210	1235	1285	1285	1285	1285	1285	1285	1285	-	-
61 Kleinmotorrad	33277	30301	91	1888	578	31	1252.81	59.89	760	1090	1090	1170	1180	1200	1215	1250	1250	1250	1250	-	-
62 Motorrad-Dreirad	630	316	50	132	13	10	1862.44	110.33	1615	1615	1615	1763	1810	1810	1810	1860	1860	1860	1860	-	-
63 Motorrad-Seitenwagen	3007	1045	35	984	147	15	1537.47	119.27	1070	1070	1110	1370	1420	1500	1500	1500	1500	1500	1500	-	-
64 Kleinmotorrad-Dreirad	4878	4739	97	73	13	18	1158.31	127.30	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	1134	-	-
65 Leichtmotorfahrzeug	184	128	70	80	29	36	1113.05	306.77	850	850	850	850	878	960	960	960	960	960	960	-	-
66 Kleinmotorfahrzeug	14083	12953	92	1448	586	40	1362.07	237.31	875	1080	1090	1140	1170	1225	1245	1274	1280	1400	2750	-	-
67 Dreiradiges Motorfahrzeug	2448	1897	77	507	153	30	2057.15	273.48	1040	1500	1540	1640	1709	1709	1709	1709	1709	1709	1709	-	-
68 Motorschlitten	218	3	1	158	2	1	1349.67	129.33	622	1040	1110	1280	1405	1530	1610	1665	1725	1779	2600	-	-
80 Motorkarren	20372	13420	66	5464	1704	31	1856.12	377.19	622	1040	1110	1280	1405	1530	1610	1665	1725	1779	2600	-	-
81 Land. Motorkarren	35643	13419	38	3013	791	26	2035.94	476.34	680	1335	1415	1450	1575	1620	1665	1725	1779	2600	3900	-	-
82 Motorenachser	229	0	0	96	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83 Landw. Motorenachser	8788	0	0	744	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84 Landw. Kombinations-Fahrzeug	28	2	7	14	2	14	1830.00	360.62	1575	1580	1585	1601	1626	1677	1703	1779	1830	1958	2085	-	-
85 Landw. Anhänger	8864	419	5	5947	71	1	2430.05	1269.87	500	769	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	-	-
86 Motorradanhänger	7139	0	0	136	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	123	2	2559	21	1	1072.07	365.69	930	930	930	932	950	994	994	1000	1000	1000	1000	-	-
88 Sattel-Wohnanhänger	123	2	2	120	2	2	1300.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88 Sattel-Anhänger	141	12	9	131	9	7	1267.50	89.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90 Sachentransportanhänger	264893	86450	33	41264	1235	3	859.30	780.43	450	500	500	550	600	600	600	650	690	710	5140	-	-
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92 Wohnanhänger	34143	1138	3	7422	174	2	659.75	70.92	590	640	640	640	640	650	650	650	650	650	650	-	-
93 Sportgeleeanhänger	21923	5134	23	7320	241	3	733.95	43.59	500	655	675	680	700	700	700	700	700	700	700	-	-
94 Arbeitsanhänger	53144	1086	2	11268	170	2	1872.11	1571.90	480	500	600	600	600	600	600	650	710	720	3700	-	-
95 Sattel-Sachentransportanhänger	16922	6477	38	6798	157	2	1246.31	227.61	555	580	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	-	-
97 Sattel-Sportgeleeanhänger	31	1	3	30	1	3	650.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97 Sattel-Arbeitsanhänger	159	2	1	149	1	1	1230.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98 Anhänger	4967	382	8	3041	81	3	1550.37	1130.67	490	480	500	600	600	650	690	710	3000	4310	-	-	-
99 Reisebus (Car)	2473	1982	80	1982	504	82	4157.89	1686.41	580	1300	1300	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	-	-
102 ÖV-Bus	5330	5339	97	663	559	82	5052.29	1008.50	580	1600	1700	1700	3320	4395	4400	5000	5300	5945	7052	-	-
103 Wohnmobil	41712	18429	44	14898	2143	14	3065.01	396.25	580	2200	2460	2460	2800	2850	2920	3000	3000	3000	3000	-	-
104 Kehr- und Reinigungsmaschinen	1163	1003	86	487	391	80	1723.42	809.13	1022	1022	1022	1113	1230	1330	1350	1350	1350	1350	1350	-	-
105 Kehr- und Reinigungsmaschinen	1704	1499	88	394	256	65	2043.30	560.20	1000	1350	1350	1680	1760	1760	1760	1760	1760	1760	1760	-	-
106 Ambulanz	900	777	86	266	184	69	3148.67	210.32	1350	2850	2920	2920	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	-	-
107 Dreiecks	261	159	61	140	63	49	3280.11	522.05	1229	1329	1355	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	-	-
108 Tanklösch- und Universaloffroadfahrzeuge	1510	1073	71	443	265	60	3242.73	531.81	1150	1350	1350	1380	2910	3150	3200	3260	3260	3260	3260	-	-

* Spannbreiten entfallen, da nur die Minimalwerte angegeben sind

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.9 Minimale Spurweite

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge			Geometrieangaben			Fahrzeug-Typen			minimale Spurweite [mm]											Standard- abweich- ung		Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten		Spannbreiten*
	Total Fz i.V.	mit Angabe zur Geometrie absolut	%	Total Fz- Typen i.V.	%	mit Angabe zur Geometrie absolut	%	Mittelwert	Standard- abweich- ung	Percentil											absolut	%	absolut	%	
										0	1	2	5	10	20	25	40	50	75	100					
1 PW	4421932	4057618	92	105819	33982	32	1'487,91	67,44	845	1272	1320	1385	1407	1435	1450	1475	1494	1531	1790	-	-	-	-		
2 schwere PW	485	261	54	215	58	27	1'588,54	79,35	1515	1515	1515	1515	1515	1515	1515	1515	1550	1694	1694	-	-	-	-		
10 Leichter Motorwagen	42732	21790	51	14016	2521	18	1'632,29	87,23	4	1410	1425	1430	1539	1570	1600	1620	1630	1710	1810	-	-	-	-		
11 Schwerer Motorwagen	4091	1473	33	2151	592	27	1'653,01	103,78	1435	1515	1515	1515	1515	1515	1540	1545	1640	1661	1717	2065	-	-	-		
20 Geselechtsfahrzeuge	6550	5976	91	1291	875	68	1'766,42	107,61	1515	1515	1515	1515	1521	1730	1750	1790	1800	1830	2120	-	-	-	-		
21 Kleinbus	7405	7262	98	902	800	89	1'874,06	61,66	1400	1526	1539	1540	1610	1610	1615	1684	1700	1720	1790	-	-	-	-		
22 Gelenkbus	1455	1432	98	75	66	88	1'819,84	25,90	1762	1780	1780	1780	1780	1780	1780	1824	1834	1834	1896	-	-	-	-		
30 Lieferwagen	334281	314259	94	15165	8903	59	1'568,73	123,20	4	1280	1310	1387	1410	1478	1505	1540	1560	1630	1810	-	-	-	-		
35 Lastwagen	48959	41205	84	6377	4794	75	1'745,27	120,29	870	1065	1400	1541	1644	1710	1720	1780	1780	1816	2065	-	-	-	-		
36 leichte Sattelmotorfahrzeuge	6	6	100	5	100	5	1'548,67	8,96	1541	1541	1541	1541	1541	1541	1542	1545	1548	1550	1565	-	-	-	-		
37 schwere Sattelmotorfahrzeuge	87	80	92	60	53	88	1'791,74	57,95	1530	1555	1726	1780	1780	1780	1786	1795	1830	1836	-	-	-	-	-		
38 Sattelziehpfer	11455	10834	95	1715	1291	75	1'766,21	97,49	4	1515	1515	1541	1541	1780	1780	1780	1790	1800	1830	1870	-	-	-	-	
42 Traktor	3299	2533	77	1608	984	61	1'281,14	262,24	675	770	820	882	902	968	1030	1260	1319	1475	2200	-	-	-	-		
43 Landw. Traktor	137804	68138	49	12527	3655	29	1'358,57	169,43	612	753	815	1139	1212	1260	1293	1319	1370	1432	2200	-	-	-	-		
50 Arbeitsmaschinen	14021	8941	64	4913	2427	49	1'557,56	248,99	550	1018	1040	1044	1060	1395	1425	1550	1615	1740	2370	-	-	-	-		
51 Arbeitskarren	26730	10586	40	10211	1365	13	1'290,25	381,19	168	540	560	701	865	932	940	1125	1340	1552	2040	-	-	-	-		
52 Landw. Arbeitskarren	6747	2244	33	3264	348	11	951,97	265,48	640	680	720	730	752	760	770	780	845	1129	2050	-	-	-	-		
60 Motorrad	626895	1318	0	22054	17	0	430,30	0	572,76	65	98	380	545	545	545	545	545	545	930	-	-	-	-		
61 Kleinmotorrad	33277	557	2	1888	8	0	1'053,07	105,34	930	930	930	930	930	930	930	930	1100	1100	1465	-	-	-	-		
62 Motorrad-Dreirad	630	287	46	132	12	9	1'206,17	96,20	1020	1020	1020	1070	1070	1150	1160	1160	1160	1300	1445	-	-	-	-		
63 Motorrad-Seitenwagen	3007	510	17	984	36	4	1'206,17	96,20	1020	1020	1020	1070	1070	1150	1160	1160	1160	1300	1445	-	-	-	-		
64 Kleinmotorrad-Dreirad	4878	4739	97	73	13	18	693,76	67,21	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680	1050	-	-	-	-		
65 Leichtmotorfahrzeug	184	115	63	80	27	34	792,86	213,34	640	640	640	640	640	676	676	676	676	860	1356	-	-	-	-		
66 Kleinmotorfahrzeug	14083	12918	92	1448	583	40	934,85	124,20	540	715	755	755	755	800	850	870	900	914	1670	-	-	-	-		
67 Dreiradiges Motorfahrzeug	2448	1870	76	507	146	29	1'279,91	207,00	465	465	465	465	465	930	1100	1250	1300	1392	1800	-	-	-	-		
68 Motorrollen	218	3	1	158	2	1	884,67	25,40	168	740	740	740	740	820	885	930	1115	1400	2200	-	-	-	-		
80 Motorkarren	20372	13493	66	5464	1715	31	1'252,93	323,17	168	740	740	740	740	820	885	930	1115	1400	2200	-	-	-	-		
81 Land. Motorkarren	35643	14132	40	3013	844	28	1'442,74	158,29	560	846	890	1210	1300	1340	1355	1405	1462	1560	2080	-	-	-	-		
82 Motorenachser	229	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-		
83 Landw. Motorenachser	8788	0	0	744	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-		
84 Landw. Kombinations-Fahrzeug	28	2	7	14	2	14	1'407,50	251,02	1200	1340	1400	1400	1500	1700	1750	1750	1820	2330	-	-	-	-	-		
85 Landw. Anhänger	8864	461	5	5947	83	1	1'772,68	188,11	1200	1340	1400	1400	1500	1700	1750	1750	1820	2330	-	-	-	-	-		
86 Motorantriebsanhänger	7139	6752	95	136	8	6	648,56	67,90	600	600	600	600	600	600	600	600	600	742	870	-	-	-	-		
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	1295	21	2559	116	5	2'186,09	206,57	1000	1660	1930	1930	2000	2020	2040	2100	2200	2285	2600	-	-	-	-		
88 Sattel-Wohnanhänger	123	4	3	120	4	3	1'782,50	257,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
89 Sattel-Anhänger	141	13	9	131	10	8	1'771,54	218,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
90 Sachtransporteranhänger	264993	186209	70	41264	2406	6	1'308,26	274,31	30	780	780	780	780	1000	1100	1120	1280	1300	1405	2390	-	-	-	-	
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	
92 Wohnanhänger	34143	22893	67	7422	1608	22	1'859,59	276,14	780	985	1020	1150	1465	1764	1810	1910	1950	2010	2250	-	-	-	-	-	
93 Sporteranhänger	21923	10037	46	7320	476	7	1'693,91	251,77	780	1000	1180	1300	1300	1400	1500	1710	1800	1910	2250	-	-	-	-	-	
94 Arbeitsanhänger	53144	16028	30	11268	777	7	1'289,95	187,13	456	890	980	1022	1120	1150	1185	1250	1274	1370	2420	-	-	-	-	-	
95 Sattel-Sachtransporteranhänger	16922	7383	44	6788	196	3	1'838,02	224,63	1070	1070	1200	1400	1420	1800	1800	1820	1820	2000	2200	-	-	-	-	-	
97 Sattel-Sportgeräteeinzelanhänger	31	1	3	30	1	3	1'080,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	4	3	149	2	1	1'590,00	450,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
99 Anhänger	4967	1232	25	3041	154	5	1'450,11	323,94	30	780	780	780	780	900	1250	1360	1450	1450	1690	2170	-	-	-	-	
100 Reisbus (Car)	2473	2015	81	864	524	61	1'739,22	115,18	1515	1515	1515	1515	1515	1515	1642	1728	1755	1770	1824	2120	-	-	-	-	
102 ÖV-Bus	5530	5391	97	683	583	85	1'794,28	81,69	1430	1515	1515	1515	1550	1703	1780	1780	1810	1824	1975	-	-	-	-	-	
103 Wohnmobil	41712	19756	47	14988	2291	15	1'644,83	80,11	4	1415	1442	1539	1554	1580	1620	1630	1650	1710	2065	-	-	-	-	-	
104 Kleinlastkraftwagen	1163	1113	96	487	447	92	1'764,33	67,60	1210	1433	1510	1649	1710	1720	1721	1780	1780	1800	1860	-	-	-	-	-	
105 Kehr- und Reinigungsmaschinen	1704	1549	91	394	288	73	1'229,35	286,30	780	920	994	1040	1040	1040	1044	1060	1060	1060	1340	-	-	-	-	-	
106 Ambulanz	900	781	87	266	186	70	1'583,03	67,43	1425	1475	1515	1515	1515	1515	1515	1539	1610	1618	1834	-	-	-	-	-	
107 Dreiräder	261	174	67	140	73	52	1'761,60	65,32	1395	1440	1640	1640	1640	1643	1710	1712	1780	1780	1818	1830	-	-	-	-	
108 Tanklösch- und Universallastfahrzeuge	1510	1195	79	443	303	68	1'741,80	88,73	1220	1499	1515	1610	1635	1700	1710	1723	1745	1792	2060	-	-	-	-	-	

Spannbreiten entfallen, da nur die Minimalwerte angegeben sind

* Spannbreiten entfallen, da nur die Minimalwerte angegeben sind

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.10.2 Gesamtgewicht aus TargaData

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge			Fahrzeug-Typen			Gesamtgewicht [kg]*											Spannbreiten					
	Total Fz i.V.	mit Angabe zur Geometrie		Total Fz- Typen i.V.	mit Angabe zur Geometrie		Mittelwert	Standard- abweichung	Perzentil											Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten	Mittelwert aller Spann- breiten*** [mm]		
		absolut	%		absolut	%			0	25	50	60	75	80	90	95	98	99	100			%**	
1 PW	4421932	4058764	92	105819	33988	32	1900.53	389.75	507	1613	1879	1965	2120	2180	2395	2575	2949	3055	4250	2031023	50	50	
2 schwere PW	485	259	53	215	57	27	4623.17	762.45	2660	3880	4600	5000	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5600	150	58	1107	
10 Leichter Motorwagen	42732	21753	51	14016	2518	18	3115.51	329.73	950	3000	3100	3102	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	5223	24	247	
11 Schwerer Motorwagen	4491	1464	33	2151	575	27	8571.64	6508.49	3500	4000	4500	5500	9025	11920	19000	24000	28000	30000	40000	833	57	2296	
20 Gesellschaftswagen	6550	5978	91	1291	877	68	16770.98	5894.47	3500	17800	19000	19000	19000	19000	19000	25000	26500	27000	29000	2133	36	1202	
21 Kleinbus	7405	7262	98	902	800	89	3472.16	244.68	2400	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3900	3900	4600	2887	40	344	
22 Gelenkbus	1455	1431	98	75	65	87	29132.22	683.01	27000	29000	29000	29000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	35920	325	23	2488	
30 Lieferwagen	334281	313828	94	15165	8864	58	2910.04	580.07	930	2550	3000	3200	3500	3500	3500	3500	3500	3500	7500	141102	45	258	
35 Lastwagen	48959	40880	83	6377	4684	73	25540.99	13056.90	3290	16000	24000	28000	33000	37000	48000	50000	52000	52000	59000	34995	86	8395	
36 leichte Sattelmotorfahrzeuge	6	6	100	5	5	100	3500.00	0.00	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	0	0	0	
37 schwere Sattelmotorfahrzeuge	87	79	91	60	52	87	23507.59	6741.49	3500	20500	23000	24000	26000	28000	33000	34000	37416	41000	41000	74	94	8431	
38 Sattelschlepper	11455	10792	94	1715	1263	74	20106.73	8487.43	2650	20500	21500	24000	26000	28000	33000	34000	40000	41000	52000	9091	84	6924	
42 Traktor	3299	2533	77	1608	984	61	6199.26	3357.14	920	3495	5700	7000	8500	9000	11000	12500	13500	14000	18180	1098	43	1472	
43 Landw. Traktor	137804	68138	49	12527	3655	29	6162.75	2182.98	644	4500	6000	6500	7500	8000	9000	10000	11500	12500	24000	17691	26	1485	
50 Arbeitsmaschinen	14021	8889	63	4913	2394	49	9962.97	9144.92	900	3500	5500	8200	14000	16000	23000	28000	39000	48000	59000	3368	37	4141	
51 Arbeitskarren	26730	12022	45	10211	1545	15	7248.82	5122.39	345	3670	6000	6700	9000	10500	16000	18400	20500	24000	35000	1188	10	1365	
52 Landw. Arbeitskarren	6747	2254	33	3264	349	11	3912.34	1635.14	570	3100	3250	3500	4200	438	473	500	535	575	11000	21000	425	19	353
60 Motorrad	626895	544523	87	22054	4886	22	366.63	79.39	140	300	358	390	424	438	473	500	535	575	1850	16566	3	19	353
61 Kleinmotorrad	33277	30844	93	1888	582	31	259.19	38.66	123	245	270	270	277	280	290	320	350	350	450	663	2	34	19
62 Motorrad-Dreirad	630	316	50	132	13	10	482.27	212.54	400	400	400	400	400	400	1034	1078	1078	1100	0	0	0	0	0
63 Motorrad-Seitenwagen	3007	1102	37	984	155	16	621.97	130.44	245	525	610	625	700	732	780	900	900	900	995	14	1	36	19
64 Kleinmotorrad-Dreirad	4878	4739	97	73	13	18	460.87	10.25	400	460	460	460	460	460	460	460	510	510	568	4542	96	40	40
65 Leichtmotorfahrzeug	184	128	70	80	29	36	333.16	169.08	178	210	265	288	360	545	659	675	685	734	9	7	75	75	75
66 Kleinmotorfahrzeug	14083	12954	92	1448	557	41	523.87	188.30	180	392	494	527	595	637	690	797	1015	1300	1970	1226	9	42	42
67 Dreirädriges Motorfahrzeug	2448	1887	77	507	153	30	894.32	312.60	400	633	900	1000	1270	1270	1270	1270	1275	1470	64	3	75	75	75
68 Motorschlitten	218	3	1	158	3	1	536.00	88.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33	13	13
80 Motorkarren	20372	13466	66	5464	1716	31	4903.21	928.30	360	2100	5320	6220	7000	7360	8325	9299	10525	11500	32000	3079	23	466	466
81 Land. Motorkarren	35643	14128	40	3013	832	28	3490.90	2823.32	210	1700	2400	2600	5500	5500	6200	7000	7889	12500	42000	797	6	693	693
82 Motorhatcher	229	0	0	96	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83 Landw. Motorhatcher	8788	0	0	744	2	14	2975.00	2156.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84 Landw. Kombinations-Fahrzeug	28	2	7	14	2	14	15716.88	5443.42	1350	14000	18000	18000	18000	18000	18000	24000	28000	29330	39000	87	19	4492	4492
85 Landw. Anhänger	8864	468	5	5947	85	1	15716.88	5443.42	80	80	200	200	200	200	200	200	200	300	0	0	0	0	0
86 Motorradanhänger	7139	6752	95	136	8	6	159.14	56.82	80	80	200	200	200	200	200	200	200	300	0	0	0	0	0
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	1313	22	2559	120	5	4538.42	2378.76	1000	2130	4000	4800	6400	6600	7600	8600	8850	10500	10900	648	49	655	655
88 Sattel-Wohnanhänger	123	4	3	120	4	3	20900.00	11045.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	75	9833	9833
89 Sattel-Anhänger	141	13	9	131	10	8	33000.00	7942.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	38	19600	19600
90 Sachtransportanhänger	264893	190911	72	41264	2432	6	2340.00	3174.62	150	1000	1500	2000	2700	3000	3500	3500	18000	18000	56500	76242	40	1159	1159
91 Personentransportanhänger	68	0	0	41	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92 Wohnanhänger	34143	22894	67	7422	1609	22	1403.71	440.01	350	1200	1500	1500	1700	1700	1900	2000	2500	2500	18000	13501	59	362	362
93 Sportgeräteeanhänger	21923	10048	46	7320	479	7	1682.17	794.40	250	1800	2000	2340	2400	2500	3000	3500	3500	3500	3500	1572	16	529	529
94 Arbeitsanhänger	15144	16039	30	11268	763	7	1347.81	1388.20	320	750	1000	1060	1300	1600	2000	3400	6000	8000	20000	3046	19	369	369
95 Sattel-Sachtransportanhänger	16922	7327	43	6788	193	3	33913.36	9636.01	2000	30000	38000	39000	42000	42000	42000	43000	43000	45000	59500	6050	83	12977	12977
97 Sattel-Sportgeräteanhänger	31	1	3	30	1	3	2400.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	4	3	149	2	1	16900.00	12239.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	50	2799	2799
99 Anhänger	4867	1232	25	3041	154	5	2570.73	2127.83	500	1000	1700	1800	2500	3000	8000	8000	8000	18000	399	32	859	859	
101 Reisebus (Car)	2473	12016	85	864	525	61	16195.38	7415.79	3500	5893	19000	19000	19100	22000	25000	26500	27500	27500	27500	653	32	1188	1188
102 ÖV-Bus	9530	5391	97	683	583	85	20155.37	7023.28	2510	19000	19000	19000	29000	29000	30000	30000	30000	35920	35920	1693	31	1446	1446
103 Wohnmobil	41712	19713	47	14898	2282	15	3381.54	1835.90	1270	3000	3100	3200	3500	3500	3500	3500	3500	3500	32500	4322	22	467	467
104 Kehrmaschine	1163	1072	92	487	427	88	25166.45	5761.35	1550	24000	27250	27250	28000	29500	32500	32500	32500	32500	40700	936	87	6549	6549
105 Kehr- und Reinigungsmaschinen	1704	1538	90	394	280	71	8473.23	6491.97	900	4500	5500	5700	10000	11400	20000	23000	28000	30000	50000	261	17	6275	6275
106 Anblazer	900	777	86	266	184	69	4176.21	1373.71	1360	3000	3890	3890	5500	5500	5500	5500	5500	5500	24000	588	76	857	857
107 Drehteller	261	174	67	140	73	52	15972.89	4465.09	3500	14500	16000	16000	18000	20000	24000	26075	30075	32500	122	70	4422	4422	
108 Randschut- und Universalfahrzeuge	1510	1193	79	443	301	68	14700.13	6517.99	2310	10000	14500	14500	16800	21500	24000	25000	28000	33000	48000	734	62	4346	4346

* Gewichte stammen aus TargaData
** Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie
*** Mittelwert der Spannbreiten zwischen von- und bis-Wert

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.11 Leergewicht

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge				Geometrieangaben				Leergewicht [kg]										Spannbreiten			
	mit Angabe zur Geometrie		Fahrzeug-Typen		mit Angabe zur Geometrie		Fahrzeug-Typen		Mittelwert	Standard- abweichung	Perzentil								Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten	Mittelwert aller Spann- breiten** [mm]		
	Total Fz i.V.	absolut	%	Total Fz- Typen i.V.	absolut	%	0	25			50	60	75	80	90	95	98	99			100	absolut
1 PW	4421932	4057764	92	105819	33865	32	1471.68	325.25	380	1240	1455	1530	1660	1704	1872	2056	2253	2430	3197	314740	78	93
2 schwere PW	485	36	7	215	14	7	3430.83	599.13	2080	2986	3435	3810	4075	4075	4075	4075	4075	4075	4075	26	72	964
10 Leichter Motorwagen	42732	12859	30	14016	1806	13	4238.42	473.15	490	2030	2340	2419	2565	2627	2945	3130	3194	3210	3323	8997	70	288
11 Schwerer Motorwagen	4491	187	4	2151	87	4	3686.28	1882.90	2080	2583	3144	3221	3665	3800	6495	6800	8172	13070	14500	176	94	
20 Gesellschaftswagen	6550	1139	17	1791	223	17	11077.55	5044.41	2075	4500	13500	14500	14500	15500	17800	18500	18500	18500	18500	1106	97	2444
21 Kleinbus	7405	5292	71	902	658	73	2456.08	303.55	1350	2260	2435	2540	2623	2663	2819	2975	2986	3062	3197	4691	89	332
22 Gelenkbus	1455	88	6	75	9	12	17369.32	869.32	17000	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17500	17760	19345	25000	88	100	2963
30 Lieferwagen	334281	260226	78	15165	6940	46	1941.49	429.56	420	1601	1999	2091	2215	2275	2444	2626	2935	2975	3400	231221	89	271
35 Lastwagen	48959	182	0	6377	83	1	3122.31	1369.78	2100	2600	2860	2975	3071	3270	3800	3990	6000	9513	16000	140	77	599
36 leichte Sattelmotorfahrzeuge	6	0	0	5	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37 schwere Sattelmotorfahrzeuge	87	0	0	60	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38 Sattelschlepper	11455	15	0	1715	10	1	2934.27	2377.13	1710	2024	2406	2552	2809	2810	2815	5391	8996	10198	11400	10	67	673
42 Traktor	3299	2460	75	1608	959	60	4123.76	2273.64	750	2194	3600	4542	5800	6200	7133	8250	9016	9941	13300	2275	92	691
43 Landw. Traktor	137604	66186	48	12527	3541	28	3876.62	1483.26	460	2750	3540	4000	4700	5000	5960	6500	7500	8300	15500	40310	61	729
50 Arbeitsmaschinen	14021	3601	26	4913	951	19	4482.95	3444.71	805	2100	2975	4500	5500	5700	10300	11400	15000	16500	27000	2571	71	1339
51 Arbeitskarren	26730	11763	44	10711	1468	14	6629.75	5097.95	260	3000	5250	6300	8600	9820	14500	20000	22500	27000	27000	8949	75	1619
52 Landw. Arbeitskarren	6747	2230	33	3764	332	10	3511.50	1310.60	420	2753	3200	3400	3800	4250	4600	6000	8044	9277	10950	1808	81	871
60 Motorrad	626895	544523	87	27054	4866	22	245.85	70.95	57	191	238	265	295	305	335	378	414	430	1450	80463	15	8
61 Kleinmotorrad	33277	30844	93	1888	582	31	164.52	26.87	35	160	164	170	175	178	181	216	216	220	300	2729	9	10
62 Motorrad-Dreirad	630	316	50	132	13	10	284.81	62.84	240	240	300	300	300	300	396	396	414	460	795	0	0	0
63 Motorrad-Seitenwagen	3007	1102	37	984	155	16	382.43	88.91	140	347	400	410	425	433	460	550	550	585	725	111	10	10
64 Kleinstmotorrad-Dreirad	4878	4739	97	73	13	18	319.92	4.04	272	320	320	320	320	320	320	325	335	365	4630	98	28	28
65 Kleinstmotorrad	184	128	70	80	29	36	253.72	123.12	168	178	190	193	236	438	475	475	548	548	564	11	9	60
66 Kleinstmotorrad	14083	12952	92	1148	586	40	390.20	127.62	165	295	369	391	444	470	550	569	710	798	1278	2019	16	45
67 Dreiradiges Motorfahrzeug	2448	1867	77	507	153	30	507.55	128.34	240	436	505	590	631	680	720	775	806	1005	348	18	46	46
68 Motorschlitten	218	3	1	158	2	1	390.33	43.88	365	365	365	380	403	411	426	433	438	439	441	1	33	13
80 Motorkarren	20372	12845	63	5464	1564	29	2382.88	1370.52	235	1260	2550	2750	3020	3240	3800	4525	6000	7325	15700	7222	56	319
81 Land. Motorkarren	35643	6883	19	3013	606	20	1536.47	1609.93	178	970	1185	1290	1500	2000	3830	7344	9600	16000	1478	21	451	
82 Motoreinachsler	229	0	0	96	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83 Landw. Motoreinachsler	8788	0	0	744	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84 Landw. Kombinations-Fahrzeug	28	2	7	14	2	14	1510.00	763.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
85 Landw. Anhänger	8864	77	1	5947	27	0	4190.65	1972.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	99	1029	4
86 Motorradanhänger	7139	6752	95	136	8	6	48.16	9.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6689	99	4	4
87 Landw. Arbeitsanhänger	6059	1313	22	2559	120	5	4537.14	2379.75	1000	2130	4000	4800	6400	6600	7600	8600	8850	10500	10900	1281	98	832
88 Sattel-Wohnanhänger	123	0	0	120	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89 Sattel-Anhänger	141	1	1	131	1	1	11000.00	5.84	777	682	13	-	-	-	-	-	-	-	1	100	7500	100
90 Sachtransportanhänger	264893	157832	60	41264	1964	5	847.77	682.13	50	330	700	830	1200	1300	1800	2235	2900	9000	135822	86	604	604
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92 Wohnanhänger	34143	22891	67	7422	1907	22	1122.62	395.13	220	900	1120	1200	1350	1410	1640	1800	1900	3150	15429	67	263	263
93 Sportgeräteeinzelanhänger	21923	7028	32	7320	429	6	599.72	323.06	50	300	600	720	860	860	1000	1000	1200	2235	3827	54	271	271
94 Arbeitsanhänger	53144	15001	28	11268	682	6	1165.70	1273.54	90	745	900	1030	1300	1800	2500	5340	8000	18000	8298	55	452	452
95 Sattel-Sachtransportanhänger	16922	1957	12	6788	31	0	10110.65	1583.49	690	9000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	13500	1898	97	6148	6148
97 Sattel-Sportgeräteeinzelanhänger	31	1	3	30	1	3	1350.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100	750	750
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	0	0	149	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99 Anhänger	4867	1053	22	3041	119	4	1593.87	898.86	165	1100	1600	1700	1800	2200	2200	2500	5960	8900	908	77	1018	1018
101 Reisebus (Car)	2473	524	21	864	154	18	10569.34	5955.60	2075	2826	13500	14000	15000	15000	17500	17800	18500	18500	781	96	2359	2359
102 OV-Bus	5530	812	15	683	183	27	10908.12	5234.41	1390	4200	13000	13500	13900	17000	17500	18500	18500	18500	746	94	2339	2339
103 Wohnmobil	41712	10437	25	14898	1327	9	2338.15	546.96	505	2029	2419	2548	2573	2628	3084	3144	3210	3260	14500	7486	72	277
104 Kehrichtabfuhr	1163	1	0	487	1	0	1580.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
105 Kehr- und Reinigungsmaschinen	1704	1254	74	394	85	22	5319.06	1854.24	900	4500	5500	5500	5700	6100	10600	11400	15000	1001	80	2098	2098	
106 Ambulanz	900	336	37	266	101	38	2337.41	384.10	1460	2077	2290	2340	2580	2815	2986	3025	3435	298	89	497	497	
107 Dreileiter	261	1	0	140	1	1	15000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
108 Tanklösch- und Universalischnfahrzeuge	1510	59	4	443	23	5	8643.17	6008.06	1680	1940	10500	13560	14800	15000	15000	15000	15000	15000	28	47	2090	2090

* Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie

** Mittelwert der Spannbreiten zwischen vor- und bis-Wert

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.12 Achsgarantie (Materialfestigkeit)

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge			Fahrzeug-Typen			Achsgarantie [kg]*										Spannbreite**			
	Total Fz i.V.	mit Angabe zur Geometrie		Total Fz- Typen i.V.	mit Angabe zur Geometrie		Mittelwert	Standard- abweichung	Perzentil										Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreite absolut	Mittelwert aller Spann- breiten [mm]
		absolut	%		absolut	%			0	25	50	60	75	80	90	95	98	99		
1 PW	4421932	3857065	87	105819	30053	28	1045.48	214.33	350	885	1030	1075	1155	1190	1300	1420	1650	1720	12155	-
2 schwere PW	485	260	54	215	57	27	3007.92	624.98	1380	2430	3200	3650	3650	3650	3700	3700	3700	3700	3700	-
10 Leichter Motorwagen	42732	13458	31	14016	1687	12	1835.32	334.70	610	1575	1750	1900	2120	2120	2400	2400	2600	2600	3200	-
11 Schwerer Motorwagen	4491	1182	26	2151	402	19	4753.48	2794.83	1850	3200	3650	3700	5420	5600	9200	12000	13000	13000	15000	-
20 Gesellschaftswagen	6550	5316	81	1291	646	50	10354.15	3569.51	2000	10350	12000	12600	12600	13000	13000	13000	13000	13000	18500	-
21 Kleinbus	7405	6806	92	902	649	72	2164.92	203.00	1420	2060	2240	2240	2250	2250	2430	2430	2430	2430	3200	-
22 Gelenkbus	1455	0	0	75	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 Lieferwagen	334281	298669	89	15165	7547	50	1778.15	479.68	620	1510	1720	1800	2100	2240	2430	2600	2600	2800	5200	-
35 Leichte Sattelmotorfahrzeuge	48959	19754	40	6377	2004	31	10112.49	3829.03	1710	6000	11500	13000	13000	13000	15000	15000	15000	26000	-	-
36 leichte Sattelmotorfahrzeuge	6	5	83	5	4	80	2864.00	380.11	2600	2600	2800	2800	2800	2944	3232	3376	3462	3491	3520	-
37 schwere Sattelmotorfahrzeuge	87	60	69	60	38	63	13071.33	2183.43	2600	13000	13000	13000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	-
38 Sattelschlepper	11455	9413	82	1715	726	42	11493.99	4046.60	1680	13000	13000	13000	13000	13000	15000	15000	15000	15000	15000	-
42 Traktor	3299	2355	71	1608	863	54	4432.42	2612.35	650	2100	3900	5000	6500	7000	8000	9000	10000	10000	11500	-
43 Landw. Traktor	137804	43546	32	12527	2717	22	4704.39	1821.27	483	3200	4600	5000	7700	9500	13000	15000	15000	15000	15000	-
50 Arbeitsmaschinen	14021	6037	43	4913	1468	30	5456.28	4081.22	530	2240	3400	5000	7700	9500	13000	15000	15000	15000	15000	-
51 Arbeitskarren	26730	9561	36	10211	1017	10	5093.37	3361.30	203	2628	4000	5000	7900	8000	10500	12000	12235	22000	-	-
52 Landw. Arbeitskarren	6747	1947	29	3264	240	7	2635.32	1110.51	285	2000	2400	2500	3000	3600	4500	6482	6900	11200	-	-
60 Motorrad	626895	444593	71	22054	4120	19	251.25	51.27	86	215	244	255	290	300	320	340	368	400	437	-
61 Kleinstmotorrad	33277	23189	70	1888	463	25	185.67	32.10	80	170	190	200	202	208	224	224	230	230	330	-
62 Motorrad-Diebstahl	630	0	0	132	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63 Motorrad-Seitenwagen	3007	349	12	984	60	6	327.46	38.43	120	307	335	335	335	376	400	410	410	410	410	-
64 Kleinstmotorrad-Diebstahl	4878	156	3	73	9	12	399.23	30.72	280	410	410	410	410	410	410	410	410	410	480	-
65 Leichtmotorfahrzeug	184	125	68	80	27	34	209.47	105.34	100	123	180	190	212	337	407	412	425	425	500	-
66 Kleinmotorfahrzeug	14083	10154	72	1448	512	35	334.91	133.53	110	248	310	338	400	412	470	500	730	974	1500	-
67 Dreirädriges Motorfahrzeug	2448	1708	70	507	127	25	731.09	339.37	265	400	700	1070	1070	1070	1080	1260	1260	1415	-	-
68 Motorschlitten	218	3	1	158	2	1	372.67	30.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80 Motorkarren	20372	10610	52	5464	1116	20	3472.72	2083.24	285	1500	3910	4300	4900	5130	6025	7000	7440	8800	11500	-
81 Land. Motorkarren	35643	3491	10	3013	378	13	2193.28	1907.07	123	870	1400	1450	3600	3800	4600	5000	7600	9000	18000	-
82 Motorenachser	229	0	0	96	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83 Landw. Motorenachser	8788	0	0	744	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84 Landw. Kombinations-Fahrzeug	28	0	0	14	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85 Landw. Anhänger	8864	382	4	5947	56	1	7757.38	2208.97	550	7200	8000	8000	9000	10000	10000	10000	10000	11000	-	-
86 Motorradanhänger	7139	6729	94	136	7	5	159.19	56.91	80	200	200	200	200	200	200	200	200	300	-	-
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	1313	22	2559	120	5	3468.49	2084.65	400	1235	3500	3500	6000	6000	7250	7650	8400	10000	-	-
88 Sattel-Wohnanhänger	123	3	2	120	3	3	9000.00	1000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89 Sattel-Anhänger	141	6	4	131	5	4	9333.33	816.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90 Sachtransportanhänger	264893	155068	59	41264	1572	4	1550.34	1522.57	150	1000	1300	1500	1750	1750	1800	9000	10000	12000	-	-
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92 Wohnanhänger	34143	16429	48	7422	1033	14	1491.81	309.11	400	1300	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2000	2000	-	-
93 Sportgeräteanhänger	21923	4188	19	7320	274	4	1349.29	636.56	270	750	1350	1500	1750	1800	2500	2500	2500	2500	-	-
94 Arbeitsanhänger	53144	8807	17	11268	427	4	1310.37	952.39	355	850	1035	1050	1475	1700	1900	2500	4000	12000	-	-
95 Sattel-Sachtransportanhänger	16922	7016	41	6788	142	2	9341.01	1481.54	1500	9000	9000	9000	10000	10000	11000	11000	11000	12000	-	-
97 Sattel-Sportgeräteanhänger	31	1	3	30	1	3	1200.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	2	1	149	1	1	5600.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99 Anhänger	4867	1105	23	3041	107	4	1987.61	828.43	550	1600	1700	1700	1800	1800	4000	4000	4000	9000	-	-
100 Reisebus (Car)	2473	1556	63	864	470	54	8990.57	4255.78	2000	3650	12000	12000	12000	12000	12600	12600	13000	18500	-	-
102 ÖV-Bus	5930	3690	67	683	508	74	10961.86	3121.18	1760	11500	12000	12000	13000	13000	13000	13000	13000	18500	-	-
103 Wohnmobil	41712	12223	29	14898	1435	10	2011.18	1026.99	930	1575	1750	1900	2120	2120	2400	2600	5000	6578	15000	-
104 Kehrmaschine	1163	204	18	487	370	76	10964.49	3847.21	1000	10900	13000	13000	13000	13000	15000	15000	15000	15000	15000	-
105 Kehr- und Reinigungsmaschinen	1704	1260	74	394	236	60	4842.66	3675.03	530	2375	3400	3400	6124	7000	13000	15000	15000	15000	15000	-
106 Ambulanz	900	732	81	266	170	64	2697.22	909.58	1030	1720	2430	2650	3650	3650	3650	3650	3650	3700	13000	-
107 Dreiräder	261	122	47	140	52	37	11322.79	1934.65	2200	10700	11000	11000	13000	13000	15000	15000	15000	15000	15000	-
108 Tanklösch- und Universalischihrzeuge	1510	783	52	443	223	90	9500.35	3762.14	1650	5600	10000	10400	13000	13000	15000	15000	15000	15000	15000	-

* nur Fahrzeugtypen mit Typengenehmigung
** Keine Spannbreiten, da nur Maximalwerte ausgegeben werden

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.13 Anhängerspezifische Abmessungen

VI.13.1 Abstand Öse – Vorderachse

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge				Fahrzeugtypen				Abstand Öse - Vorderachse [mm]*												Spannweiten	
	Total Fz i.V.	mit Angabe zur Geometrie		%	Total Fz- Typen i.V.	mit Angabe zur Geometrie		absolut	Mittelwert	Standard- abweichung	Prozentil										Anzahl Fahrzeuge mit Spannweiten	Mittelwert aller Spann- breiten*** [mm]
		absolut	%			absolut	%				0	25	50	60	75	80	90	95	98	99		
85 Landw. Anhänger	8864	14	0	5947	4	0	0	3307.14	723.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	86	1067
86 Motorantriebe	7139	0	0	136	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	0	0	2559	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88 Sattel-Wohnanhänger	123	0	0	120	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89 Sattel-Anhänger	141	0	0	131	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90 Sachtransportanhänger	264893	208	0	41264	24	0	0	2641.44	935.22	1060	1730	2700	3050	3150	3150	3453	5000	5000	5000	53	25	1279
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92 Wohnanhänger	34143	199	1	7422	13	0	0	3510.15	309.95	3310	3400	3420	3420	3600	3630	4431	4680	4680	4680	0	0	-
93 Sportplatzanhänger	21923	8	0	7320	2	0	0	4377.50	261.63	3730	4470	4470	4470	4470	4470	4470	4470	4470	4470	0	0	-
94 Arbeitsanhänger	53144	150	0	11288	28	0	0	2714.70	344.54	1240	2600	2700	2850	2850	2850	2940	2940	3991	5000	19	13	607
95 Sattel-Sachtransportanhänger	18922	0	0	6788	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97 Sattel-Sportplatzanhänger	31	0	0	30	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	0	0	149	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99 Anhänger	4867	5	0	3041	5	0	0	3466.00	896.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	3400

* nur Fahrzeuge mit Typenschein (1985 - 1995)

** Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie

*** Mittelwert der Spannweiten zwischen von- und bis-Wert

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.13.2 Abstand Öse – Hinterachse

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge				Fahrzeug-Typen			Abstand Öse - Hinterachse [mm]*										Spannbreiten		
	Total Fz i.V.	mit Angabe zur Geometrie		Total Fz- Typen i.V.	mit Angabe zur Geometrie		Standard- abweich- ung	Perzentil										Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten	Mittelwert aller Spann- breiten** [mm]	
		absolut	%		absolut	%		Mittelwert	0	25	50	60	75	80	90	95	98			99
85 Landw. Anhänger	8864	14	0	5947	4	0	8841,43	508,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	93	2677
86 Motorradanhänger	7139	0	0	136	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	0	0	2559	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88 Sattel-Wohnanhänger	123	0	0	120	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89 Sattel-Anhänger	141	0	0	131	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90 Sachtransportanhänger	264893	30441	11	41264	731	2	2692,72	844,46	1270	2085	2520	2700	3030	3075	3800	4200	5000	5250	9200	812
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92 Wohnanhänger	34143	6044	18	7422	539	7	3374,07	750,45	1100	2675	3500	3620	3995	4132	4235	4364	4473	4630	5230	4
93 Sportgeräteanhänger	21923	5654	26	7320	184	3	4338,62	1278,63	1620	3110	4530	4700	5400	5970	6495	7470	7470	7470	3268	1226
94 Arbeitsanhänger	53144	7027	13	11268	323	3	2595,71	784,09	900	2220	2335	2500	2760	2850	3000	3700	5450	6930	9000	489
95 Sattel-Sachtransportanhänger	16922	1	0	6788	1	0	3110,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-
97 Sattel-Sportgeräteanhänger	31	0	0	30	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	0	0	149	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99 Anhänger	4867	112	2	3041	38	1	3400,80	1024,50	1700	3000	3000	3180	3641	4197	4700	4700	5886	7057	9000	1299

* nur Fahrzeuge mit Typenschein (1985 - 1995)

** Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie

*** Mittelwert der Spannbreiten zwischen von- und bis-Wert

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.13.3 Abstand Sattelzapfen bis Vorderachse

Fahrzeugart/ Fahrzeugklasse	Fahrzeuge				Fahrzeug-Typen				Abstand Sattelzapfen - Vorderachse [mm]*											Spannbreiten		
	Total Fz i.V.	mit Angabe zur Geometrie		Total Fz- Typen i.V.	mit Angabe zur Geometrie		Mittelwert	Standard- abweich- ung	Perzentil										Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten**	Mittelwert aller Spann- breiten** [mm]		
		absolut	%		absolut	%			0	25	50	60	75	80	90	95	98	99			100	
85 Landw. Anhänger	8864	4	0	5947	4	0	7773.75	1114.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	100	2500
86 Motorradanhänger	7139	0	0	136	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	0	0	2559	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88 Sattel-Wohnanhänger	123	3	2	120	3	3	8715.00	769.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	100	3048
89 Sattel-Anhänger	141	4	3	131	3	2	7753.75	127.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	100	4475
90 Sachtransportanhänger	264893	0	0	41264	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92 Wohnanhänger	34143	0	0	7422	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93 Sportgeräteanhänger	21923	0	0	7320	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94 Arbeitsanhänger	53144	0	0	11268	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95 Sattel-Sachtransportanhänger	16922	6066	36	6788	115	2	7778.46	1135.17	2875	7345	7945	7945	8345	8500	9400	9600	9900	9900	9900	5800	96	3627
97 Sattel-Sportgeräteanhänger	31	0	0	30	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	2	1	149	1	1	8000.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100	5500
99 Anhänger	4867	0	0	3041	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie
 ** Mittelwert der Spannbreiten zwischen von- und bis-Wert

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.13.4 Abstand Sattelzapfen bis Fahrzeugende

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge				Fahrzeug-Typen				Abstand Sattelzapfen bis Fahrzeugende [mm]											Spannbreiten	
	Total Fz i.V.	mit Angabe zur Geometrie		Total Fz- Typen i.V.	mit Angabe zur Geometrie		Mittelwert	Standard- abweich- ung	Perzentil										Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten absolut	Mittelwert aller Spann- breiten** [mm]	
		absolut	%		absolut	%			0	25	50	60	75	80	90	95	98	99			100
85 Landw. Anhänger	8964	4	0	0	5947	4	0	11137.50	2'252.92	-	-	-	-	-	-	-	-	2	50	1995	
86 Motorradanhänger	7139	0	0	0	136	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	0	0	0	2559	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
88 Sattel-Wohnanhänger	123	2	2	120	2	2	12000.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100	3850	
89 Sattel-Anhänger	141	5	4	131	4	3	12000.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	
90 Sachtransportanhänger	264893	1	0	41264	1	0	12000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100	9000	
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
92 Wohnanhänger	341143	0	0	7422	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
93 Sportgeräteanhänger	21923	0	0	7320	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
94 Arbeitsanhänger	53144	0	0	11268	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
95 Sattel-Sachtransportanhänger	16922	6173	36	6788	127	2	11813.00	1895	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	29100	1759	28	4474		
97 Sattel-Sportgeräteanhänger	31	0	0	30	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	2	1	149	1	1	12000.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100	8500	
99 Anhänger	4867	0	0	3041	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

* Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie

** Mittelwert der Spannbreiten zwischen von- und bis-Wert

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.13.5 Radius ab Sattelzapfen

Fahrzeugart/ Fahrzeugklasse	Fahrzeuge				Fahrzeug-Typen				Radius ab Sattelzapfen [mm]											Spannbreiten		
	Total Fz i.V.	mit Angabe zur Geometrie		Total Fz- Typen i.V.	mit Angabe zur Geometrie		Mittelwert	Standard- abweich- ung	Perzentil										Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten	Mittelwert aller Spann- breiten** [mm]		
		absolut	%		absolut	%			0	25	50	60	75	80	90	95	98	99			100	absolut
85 Landw. Anhänger	8864	4	0	5947	4	0	2040.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	25	590
86 Motorradanhänger	7139	0	0	136	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87 Landw. Arbeitsanhänger	6058	0	0	2559	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88 Sattel-Wohnanhänger	123	1	1	120	1	1	2040.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-
89 Sattel-Anhänger	141	5	4	131	4	3	2040.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-
90 Sachtransportanhänger	264893	1	0	41264	1	0	2040.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-
91 Personentransportanhänger	89	0	0	41	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92 Wohnanhänger	34143	0	0	7422	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93 Sportgeräteanhänger	21923	0	0	7320	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94 Arbeitsanhänger	53144	0	0	11268	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95 Sattel-Sachtransportanhänger	16922	5808	34	6788	122	2	2038.32	273.28	1000	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	2040	9650	726	13	687
97 Sattel-Sportgeräteanhänger	31	0	0	30	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-
98 Sattel-Arbeitsanhänger	159	2	1	149	1	1	2040.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-
99 Anhänger	4867	0	0	3041	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie

** Mittelwert der Spannbreiten zwischen von- und bis-Wert

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VI.14 Fahrzeugalter

Tab. 5 Fahrzeugalter nach Fahrzeugart und Fahrzeugklasse (Quelle Daten: MOFIS [36])

Nr.	Fahrzeugart / Fahrzeugklasse (MOFIS)	Perzentil						Ø	σ
		10	25	50	75	90	100		
1	PW	1	3	7	12	16	116	8.4	7.4
2	schwere PW	1	2	5	8	13	84	7.9	12.2
10	Leichter Motorwagen	1	3	10	20	27	86	12.6	10.5
11	Schwerer Motorwagen	2	4	11	17	24	103	12.1	10.4
20	Gesellschaftswagen	1	3	6	10	14	102	7.9	8.6
21	Kleinbus	2	5	9	13	16	84	9.3	5.9
22	Gelenkbus	1	3	6	9	12	26	6.3	4.1
30	Lieferwagen	1	3	6	11	16	104	7.7	7.6
35	Lastwagen	1	4	8	14	22	105	10.1	9.7
36	leichte Sattelmotorfahrzeuge	10	11	13	14	17	19	12.8	3.7
37	schwere Sattelmotorfahrzeuge	2	4	6	8	12	28	6.9	5.8
38	Sattelschlepper	1	3	5	8	12	59	5.8	4.6
42	Traktor	1	3	7	13	30	77	11.3	13.6
43	Landw. Traktor	4	12	25	37	47	114	25.2	15.7
50	Arbeitsmaschinen	2	5	12	22	29	92	14.7	11.8
51	Arbeitskarren	1	4	8	16	25	109	11.1	9.7
52	Landw. Arbeitskarren	1	4	10	21	31	70	13.3	11.2
60	Motorrad	1	4	8	16	27	114	11.8	11.8
61	Kleinmotorrad	2	5	12	15	17	65	11.6	8.1
62	Motorrad-Dreirad	16	18	27	36	55	86	29.4	16.1
63	Motorrad-Seitenwagen	10	20	30	55	65	96	35.9	21.6
64	Kleinmotorrad-Dreirad	0	1	2	3	3	57	2.1	3.2
65	Leichtmotorfahrzeug	0	2	8	11	13	23	6.9	4.8
66	Kleinmotorfahrzeug	1	2	5	9	12	117	5.8	4.7
67	Dreirädriges Motorfahrzeug	0	2	6	13	26	86	11.1	14.3
68	Motorschlitten	2	5	10	15	20	37	10.7	7.0
80	Motorkarren	1	4	9	21	32	90	13.7	12.9
81	Land. Motorkarren	14	20	27	38	44	114	28.4	11.6
82	Motoreinachser	5	11	34	47	52	62	30.5	18.7
83	Landw. Motoreinachser	15	32	45	51	53	114	39.7	15.0
84	Landw. Kombinations-Fahrzeug	22	38	49	50	52	59	42.0	13.9
85	Landw. Anhänger	1	2	5	10	18	105	7.9	9.0
86	Motorradanhänger	0	1	3	6	13	73	5.0	6.7
87	Landw. Arbeitsanhänger	0	2	4	8	11	110	5.3	4.6
88	Sattel-Wohnanhänger	2	3	12	22	36	50	15.0	13.1
89	Sattel-Anhänger	4	8	18	27	36	48	18.5	11.9
90	Sachentransportanhänger	2	4	10	18	25	114	12.4	10.3
91	Personentransportanhänger	2	3	5	17	23	56	10.7	11.5
92	Wohnanhänger	2	6	13	21	28	102	14.1	10.2
93	Sportgeräteanhänger	2	7	15	23	31	114	16.0	10.9
94	Arbeitsanhänger	4	11	23	33	39	114	22.8	14.2
95	Sattel-Sachentransportanhänger	1	4	8	13	20	102	9.7	7.9
97	Sattel-Sportgeräteanhänger	3	6	13	21	34	46	15.7	12.2
98	Sattel-Arbeitsanhänger	1	5	11	25	35	53	15.3	12.5
99	Anhänger	1	3	7	16	23	71	10.2	10.0
101	Reisebus (Car)	1	3	6	11	17	102	9.2	12.0
102	ÖV-Bus	1	3	6	10	13	84	7.2	5.5
103	Wohnmobil	1	3	10	20	18	94	12.4	10.6
104	Kehr- und Reinigungsmaschinen	1	4	8	13	21	38	8.5	7.3
105	Kehr- und Reinigungsmaschinen	1	4	8	14	21	55	9.6	7.5
106	Ambulanz	1	3	5	10	15	64	7.0	6.9
107	Drehleiter	3	5	16	23	39	86	17.5	15.3
108	Tanklösch- und Universallöschfahrzeuge	2	7	14	22	29	86	15.6	11.5

VI.15 Vorrichtung für Anhängerkupplung

Tab. 6 Fahrzeuge mit Anhängerkupplung (Quelle Daten: MOFIS [36])

Nr.	Fahrzeugart (MOFIS)	Anteil Fahrzeuge mit Anhängerkupplung [%]	Anzahl Fahrzeuge mit Anhängerkupplung
1	PW	12.3	545'536
2	schwere PW	19.2	94
10	Leichter Motorwagen	29.7	12'685
11	Schwerer Motorwagen	41.3	1'856
20	Gesellschaftswagen	55.7	3'655
21	Kleinbus	49.1	3'635
22	Gelenkbus	6.7	98
30	Lieferwagen	45.4	151'676
35	Lastwagen	66.1	32'380
36	leichte Sattelmotorfahrzeuge	50.0	3
37	schwere Sattelmotorfahrzeuge	28.7	25
38	Sattelschlepper	99.8	11'435
42	Traktor	95.2	3'139
43	Landw. Traktor	90.8	125'137
50	Arbeitsmaschinen	37.1	5'806
51	Arbeitskarren	3.9	1'155
52	Landw. Arbeitskarren	21.6	1'786
60	Motorrad	0.3	1'780
61	Kleinmotorrad	11.6	3'862
62	Motorrad-Dreirad	1.3	8
63	Motorrad-Seitenwagen	4.8	145
64	Kleinmotorrad-Dreirad	83.8	4'089
65	Leichtmotorfahrzeug	0.5	1
66	Kleinmotorfahrzeug	27.8	3'917
67	Dreirädriges Motorfahrzeug	5.4	133
68	Motorschlitten	55.6	708
80	Motorkarren	59.6	12'174
81	Land. Motorkarren	42.3	15'066
82	Motoreinachser	48.5	111
83	Landw. Motoreinachser	20.9	1'840
84	Landw. Kombinations-Fahrzeug	21.4	6
85	Landw. Anhänger	7.7	686
86	Motorradanhänger	0.1	4
87	Landw. Arbeitsanhänger	0.1	6
88	Sattel-Wohnanhänger	2.4	3
89	Sattel-Anhänger	0.0	0
90	Sachentransportanhänger	0.7	1'964
91	Personentransportanhänger	13.5	12
92	Wohnanhänger	0.6	194
93	Sportgeräteanhänger	0.6	136
94	Arbeitsanhänger	1.6	879
95	Sattel-Sachentransportanhänger	0.1	24
97	Sattel-Sportgeräteanhänger	0.0	0
98	Sattel-Arbeitsanhänger	0.0	0
99	Anhänger	0.5	25
101	Reisebus (Car)	82.2	2'037
102	ÖV-Bus	31.6	1'746
103	Wohnmobil	30.1	12'535
104	Kehr- und Reinigungsmaschinen	1.5	18
105	Kehr- und Reinigungsmaschinen	1.5	26
106	Ambulanz	13.7	123
107	Drehleiter	5.0	13
108	Tanklösch- und Universallöschfahrzeuge	88.2	1'332

VII Abmessungen Ausnahmefahrzeuge

VII.1 Fahrzeuglänge, Ausnahmefahrzeuge

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Fahrzeuge				Geometrieangaben				Länge [mm]												Spannbreiten																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Anzahl Sonder-Fz gemäss TD	mit Angabe zur Geometrie	Anzahl Sonder-Fz- Typen	Fahrzeug-Typen mit Angabe zur Geometrie	absolut	%	absolut	%	Standard- abweichung	Perzentil										Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten	Mittelwert Spann- breite** [mm]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	2	100	2	100	3478.50	242.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie
 ** Mittelwert der Spannbreiten zwischen vor- und bis-Wert

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VII.2 Fahrzeugbreite, Ausnahmefahrzeuge

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Geometrieangaben					Breite [mm]												Spannbreiten		
	Fahrzeuge		Fahrzeug-Typen			Standard- abweichung	Perzentil												Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten	Mittelwert Spann- breite** [mm]
	Anzahl Sonder-Fz gemäss TD	mit Angabe zur Geometrie		Anzahl Sonder-Fz- Typen gemäss TD	mit Angabe zur Geometrie															
		absolut	%		absolut	%	Mittelwert	0	25	50	60	75	80	90	95	98	99	100	absolut	%
1 PW	2	2	100		2	100	1540.00	127.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
2 schwere PW	4	4	100		2	100	2962.50	825.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	100	
20 Gesellschaftswagen	10	10	100		10	100	3834.00	81.72	2550	3158	4130	4200	4200	4200	4320	4860	5184	5292	5400	
43 Landw. Traktor	5	3	60		3	67	1333.33	57.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33	
50 Arbeitsmaschinen	1842	1641	100		302	100	2759.71	226.94	2050	2550	2750	2850	3000	3000	3000	3000	3000	3000	5400	
51 Arbeitskarren	2877	2811	98		383	375	2893.77	1029.30	1700	2350	2550	2550	3100	4060	4260	5400	5500	5500	6520	
52 Landw. Arbeitskarren	1517	1214	80		277	240	3356.14	346.68	1700	3300	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3935	
60 Motorrad	3	0	0		2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
66 Kleinmotorfahrzeug	2	2	100		2	100	1297.50	3.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
68 Motorschlitten	1055	965	91		103	99	1218.63	109.50	970	1130	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	590	
80 Motorkarren	52	51	98		28	28	2510.51	866.28	1360	1630	2500	3100	3330	3330	3330	4060	4200	4200	4200	
81 Land. Motorkarren	8	8	100		6	100	2248.75	531.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	50	
83 Landw. Motorenhäuser	1	1	100		1	100	2770.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
87 Landw. Arbeitsanhänger	16	16	100		1	100	2700.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
90 Sachtransportanhänger	1	1	100		1	100	2480.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
92 Wohnanhänger	25	25	100		13	100	2482.40	6.63	2480	2490	2480	2480	2480	2480	2492	2500	2500	2500	2500	
94 Arbeitsanhänger	388	388	100		48	100	2541.62	54.50	2360	2543	2550	2550	2550	2550	2560	2600	2600	2700	2700	
98 Sattel-Arbeitsanhänger	4	4	100		2	100	2710.00	80.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	253	65	
99 Sattel-Arbeitsanhänger	4	4	100		2	100	2710.00	80.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	253	65	

* Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie

** Mittelwert der Spannbreiten zwischen von- und bis-Wert

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VII.3 Fahrzeughöhe, Ausnahmefahrzeuge

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Geometrieangaben					Höhe [mm]											Spannbreiten	
	Fahrzeuge mit Angabe zur Geometrie		Fahrzeug-Typen mit Angabe zur Geometrie		Mittelwert	Standardabweichung	Perzentil										Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten	Mittelwert Spannweite** [mm]
	Anzahl Sonder-Fz gemäss TD	absolut	Anzahl Sonder-Fz-Typen gemäss TD	%			0	25	50	60	75	80	90	95	98	99	absolut	%
1. PW	2	2	100	100	1992.50	201.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100
2. schwere PW	4	4	100	100	2535.00	510.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	25
20. Gesellschaftswagen	10	10	100	100	2584.00	445.48	2500	2550	2705	2830	3168	3344	3600	3600	3600	3600	3	30
43. Landw. Traktor	5	5	100	100	2280.00	164.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	60
50. Arbeitsmaschinen	1642	1642	100	100	3481.93	284.17	2600	3273	3450	3500	3600	3666	4000	4000	4000	4519	886	54
51. Arbeitskarren	2877	2853	99	393	3399.31	591.53	2070	2810	3500	3800	4000	4000	4000	4000	4000	4519	1360	48
52. Landw. Arbeitskarren	1517	1504	99	277	3860.16	258.80	2470	3800	3960	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	348	23
60. Motorrad	3	3	100	100	1236.67	75.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
66. Kleinstmotorfahrzeug	2	2	100	100	1303.00	80.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
68. Motorschiffen	1055	1055	100	103	1345.12	104.40	1000	1280	1330	1380	1400	1410	1500	1500	1500	2000	416	39
80. Motorkarren	52	52	100	29	2268.12	333.57	1300	2035	2400	2400	2500	2500	2576	2675	2829	2938	13	25
81. Land. Motorkarren	8	8	100	6	3150.00	559.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	13
83. Landw. Motoreinschaler	1	1	100	1	3460.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
87. Landw. Arbeitsanhänger	16	16	100	1	3100.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
90. Sachtransportanhänger	1	1	100	1	2565.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
92. Wohnanhänger	25	25	100	13	2529.00	48.07	2440	2475	2540	2565	2585	2571	2575	2575	2575	2575	0	0
94. Arbeitsanhänger	388	388	100	48	3881.50	229.05	3100	3950	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	290	75
98. Sattel-Arbeitsanhänger	4	4	100	2	3995.75	2.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0

* Anteil an Fahrzeugen mit Angaben zur Geometrie

** Mittelwert der Spannbreiten zwischen vor- und bis-Wert

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VII.4 Maximaler Achsabstand

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Geometriangaben				maximaler Achsabstand [mm]													Spannbreiten*	
	Anzahl Sonder-Fz gemäss TD	Fahrzeuge mit Angabe zur Geometrie		Anzahl Sonder-Fz- Typen gemäss TD	Fahrzeug-Typen mit Angabe zur Geometrie		Mittelwert	Standard- abweichung	Perzentil									Anzahl Fahrzeuge mit Spannbreiten absolut	Mittelwert Spann- breite [mm]
		absolut	%		absolut	%			0	25	50	60	75	80	90	95	98		
1 PW	2	2	100	2	2	100	2'233.00	74.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Schwere PW	4	4	100	2	2	100	772.50	15.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20 Gesellschaftswagen	10	10	100	10	10	100	755.20	31.52	680	750	750	762	780	781	785	785	785	785	785
43 Landw. Traktor	5	5	100	3	3	100	1'441.00	87.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50 Arbeitsmaschinen	1'642	1'637	100	302	298	99	3'125.56	485.41	750	2'880	3'000	3'150	3'350	3'400	3'580	4'175	4'525	5'008	5'400
51 Arbeitskarren	2'877	2'844	99	393	384	98	2'251.08	1'049.58	550	1'900	2'235	2'500	2'600	2'750	3'800	4'100	4'750	4'750	4'875
52 Landw. Arbeitskarren	1'517	1'509	99	277	276	100	3541.07	502.24	1'795	3'435	3'720	3'730	3'800	3'840	4'030	4'170	4'230	4'290	5'100
60 Motorrad	3	0	0	2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66 Kleinmotorfahrzeug	2	2	100	2	2	100	1'374.50	176.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68 Motorschlitten	1'055	826	78	103	87	84	2'226.59	337.32	1'080	2'220	2'250	2'380	2'450	2'450	2'450	2'450	3'000	3'000	3'000
80 Motorkarren	52	52	100	29	29	100	1'334.73	692.05	550	670	899	1'870	1'910	1'910	2'195	2'315	2'620	2'809	3'000
81 Land. Motorkarren	8	8	100	6	6	100	2'689.75	1'010.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83 Landw. Motoreinschäuer	1	1	100	1	1	100	3'180.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87 Landw. Arbeitsanhänger	16	0	0	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90 Sachtransportanhänger	1	1	100	1	1	100	650.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92 Wohnanhänger	25	25	100	13	13	100	651.60	8.00	650	650	650	650	650	650	650	650	671	680	690
94 Arbeitsanhänger	388	378	97	48	47	98	6'250.09	2'010.21	950	6'100	6'950	6'950	7'600	7'600	8'100	8'100	8'100	8'100	8'460
98 Sattel-Arbeitsanhänger	4	1	25	2	1	50	1'145.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Spannbreiten entfallen, da nur die Maximalwerte angegeben sind

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VII.5 Maximale Spurweite

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Geometrieangebaben					maximale Spurweite [mm]											Spannweiten*	
	Fahrzeuge mit Angabe zur Geometrie		Fahrzeug-Typen mit Angabe zur Geometrie		Mittelwert	Standardabweichung	Perzentil										Anzahl Fahrzeuge mit Spannweiten absolut	Mittelwert Spannweiten [mm]
	Anzahl Sonder-Fz gemäss TD	%	Anzahl Sonder-Fz-Typen gemäss TD	%			0	25	50	60	75	80	90	95	98	99		
1 PW	2	100	2	100	1268.00	73.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 schwere PW	4	100	2	100	1861.25	292.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20 Gesellschaftswagen	10	100	10	100	2014.60	321.37	1510	1781	2050	2300	2300	2300	2305	2325	2338	2342	2346	-
43 Landw. Traktor	5	100	3	100	938.00	74.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50 Arbeitsmaschinen	1642	100	302	100	2092.74	181.34	1570	1960	2090	2120	2250	2258	2300	2360	2563	2612	2612	-
51 Arbeitskarren	2877	99	393	100	1974.39	362.53	965	1775	1925	2100	2330	2346	2350	2400	2680	2949	3313	-
52 Landw. Arbeitskarren	1517	100	277	100	2809.21	355.06	1250	2700	2830	2900	2969	3052	3144	3320	3335	3363	3430	-
60 Motorrad	3	100	2	100	873.33	5.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66 Kleinmotorfahrzeug	2	100	2	100	1035.00	35.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68 Motorschlitten	1055	71	103	87	1053.38	110.26	815	960	1100	1120	1160	1160	1170	1200	1200	1200	1250	-
80 Motorkarren	52	100	29	100	1483.88	260.22	1060	1285	1485	1485	1510	1680	1800	1872	2293	2300	2300	-
81 Land. Motorkarren	8	100	6	100	1714.63	377.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83 Landw. Motorenachser	1	100	1	100	2090.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87 Landw. Arbeitsanhänger	16	100	1	100	2050.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90 Sachtransportanhänger	1	100	1	100	2193.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92 Wohnanhänger	25	100	13	100	2188.60	18.00	2140	2193	2193	2194	2194	2196	2196	2207	2210	2210	2210	-
94 Arbeitsanhänger	388	100	48	100	1944.91	83.45	1450	1880	1930	1930	1950	1950	2110	2127	2130	2180	2190	-
98 Sattel-Arbeitsanhänger	4	100	2	100	2020.00	140.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Spannweiten entfallen, da nur die Maximalwerte angegeben sind

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

VIII Zukünftige Entwicklung der Fahrzeuge

Fahrzeugart / Fahrzeugklasse	Durchschnittliche Bauwerkzeuggrößen 2013 / 2014 [mm]	Veränderung Durchschnittliche Bauwerkzeuggrößen allen Fz. i.V. [mm]	Länge	Anzahl neu in Verkehr (gesetzte Fahrzeuge mit Anzahl zur Geometrie Neuverkörperungen)	Breite	Anzahl neu in Verkehr (gesetzte Fahrzeuge mit Anzahl zur Geometrie Neuverkörperungen)	Durchschnittliche Bauwerkzeuggrößen 2013 / 2014 [mm]	Höhe	Anzahl neu in Verkehr (gesetzte Fahrzeuge mit Anzahl zur Geometrie Neuverkörperungen)	Veränderung Durchschnittliche Bauwerkzeuggrößen allen Fz. i.V. [mm]	Gesamtwicht	Anzahl neu in Verkehr (gesetzte Fahrzeuge mit Anzahl zur Geometrie Neuverkörperungen)
1 PW	4693.02	+96 (+2.0%)	+724 (+11.1%)	51053 (96%)	+37 (+2.3%)	51053 (96%)	1570.17	+27 (+1.7%)	51053 (96%)	+180 (+1.2%)	1581.18	540749 (100%)
2 Leichter PKW	7078.13	+219 (+3.2%)	+34 (+0.3%)	23 (2%)	+15 (+0.8%)	23 (2%)	1933.87	+104 (+5.6%)	23 (2%)	+104 (+5.6%)	4617.18	70 (100%)
3 Leichter PKW	5655.88	+81 (+1.4%)	-	1865 (34%)	+27 (+1.6%)	1865 (34%)	2724.37	+341 (+4.8%)	1865 (34%)	+341 (+4.8%)	3227.23	5359 (100%)
11 Schwere Motorwagen	7568.63	+41 (+0.9%)	-	30 (7%)	+59 (+2.8%)	30 (7%)	2035.67	+117 (+3.9%)	30 (7%)	+117 (+3.9%)	2724.37	485 (100%)
20 Schwere Motorwagen	10980.75	+79 (+1.6%)	-	71 (7%)	+35 (+1.0%)	71 (7%)	2035.67	+51 (+0.3%)	71 (7%)	+51 (+0.3%)	15739.18	892 (100%)
21 Kleinbusse	6966.44	+45 (+0.9%)	-	469 (9%)	+48 (+1.2%)	469 (9%)	2018.86	+48 (+1.2%)	469 (9%)	+48 (+1.2%)	3488.86	476 (100%)
22 Kleinbusse	18795.09	+59 (+0.2%)	-	172 (9%)	+17 (0.9%)	172 (9%)	2018.86	+282 (+10.0%)	172 (9%)	+282 (+10.0%)	20003.47	173 (100%)
30 Lieferwagen	5900.01	+145 (+2.8%)	-	47068 (92%)	+54 (+2.8%)	47068 (92%)	1936.38	+31 (+0.7%)	47068 (92%)	+31 (+0.7%)	2191.67	52399 (100%)
36 Lieferwagen	6974.46	+426 (+14.4%)	-	136 (2%)	-30 (-0.9%)	136 (2%)	2092.60	+346 (+12.8%)	136 (2%)	+346 (+12.8%)	22477.88	5919 (100%)
37 Lieferwagen	7568.78	+724 (+11.1%)	-	82 (4%)	+98 (+4.0%)	82 (4%)	2512.95	+404.74	82 (4%)	+404.74	30666.67	9 (100%)
38 Lieferwagen	4181.34	+34 (+0.3%)	-	419 (8%)	+52 (+2.6%)	419 (8%)	2084.12	+515 (+14.8%)	419 (8%)	+515 (+14.8%)	17339.04	1975 (100%)
43 Lieferwagen	4618.88	+460 (+11.3%)	-	4201 (82%)	+22 (+0.9%)	4201 (82%)	2387.76	+237.46	4201 (82%)	+237.46	5994.07	592 (100%)
50 Arbeitsmaschinen	7190.57	+1792 (+33.2%)	-	546 (4%)	+420 (+2.2%)	546 (4%)	2387.76	+97 (+3.9%)	546 (4%)	+97 (+3.9%)	7067.61	1336 (100%)
51 Arbeitsmaschinen	5099.54	+531 (+14.1%)	-	1577 (27%)	+273 (+15.8%)	1577 (27%)	2092.56	+625 (+25.9%)	1577 (27%)	+625 (+25.9%)	12959.31	2773 (100%)
52 Landw. Arbeitsmaschinen	4421.20	+513 (+13.0%)	-	403 (7%)	+308 (+19.8%)	403 (7%)	1859.57	+209.47	403 (7%)	+209.47	6706.57	237 (100%)
60 Motorrad	2070.94	+33 (+0.6%)	-	76007 (97%)	+7 (+0.9%)	76007 (97%)	1783.77	+21 (+0.6%)	76007 (97%)	+21 (+0.6%)	361.90	864 (100%)
61 Motorrad	1745.13	+41 (+3.4%)	-	1801 (8%)	+7 (+0.9%)	1801 (8%)	713.17	+124.44	1801 (8%)	+124.44	244.37	7831 (100%)
62 Motorrad	2472.72	+88 (+3.7%)	-	55 (0%)	+170 (+11.0%)	55 (0%)	1398.09	+109.46	55 (0%)	+109.46	785.50	2 (100%)
63 Motorrad	2400.46	+500 (+30.6%)	-	2346 (99%)	+9 (+1.1%)	2346 (99%)	1398.09	+125 (+10.3%)	2346 (99%)	+125 (+10.3%)	638.36	61 (100%)
64 Motorrad	2133.59	+500 (+30.6%)	-	22 (6%)	+219 (+22.8%)	22 (6%)	1398.09	+109.46	22 (6%)	+109.46	429.95	2381 (100%)
65 Motorrad	2283.87	+99 (+4.7%)	-	2635 (91%)	+29 (+2.8%)	2635 (91%)	1398.09	+335 (+34.1%)	2635 (91%)	+335 (+34.1%)	561.82	46 (100%)
67 Kleinstes Motorfahrzeug	3245.16	+1159 (+53.0%)	-	63 (44%)	+130 (+11.9%)	63 (44%)	1398.09	+77 (+6.3%)	63 (44%)	+77 (+6.3%)	596.32	2773 (100%)
68 Kleinstes Motorfahrzeug	3245.16	+1159 (+53.0%)	-	63 (44%)	+130 (+11.9%)	63 (44%)	1398.09	+77 (+6.3%)	63 (44%)	+77 (+6.3%)	596.32	2773 (100%)
80 Karosserien	3816.88	+159 (+4.4%)	-	1611 (24%)	+28 (+1.6%)	1611 (24%)	1724.15	+2584.06	1611 (24%)	+2584.06	5419.07	75 (100%)
81 Landw. Motorwagen	3469.32	+291 (+9.2%)	-	96 (43%)	+387 (+10.3%)	96 (43%)	2063.10	+132 (+6.8%)	96 (43%)	+132 (+6.8%)	304.00	225 (100%)
82 Karosserien	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
101 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
103 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
104 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
106 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108 Landw. Motorwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quelle Daten: TargaData [37], MOFIS [36]

Glossar

Begriff	Bedeutung
Abb.	Abbildung
Anz.	Anzahl
BFS	Bundesamt für Statistik
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
EFKO	Eidgenössische Fahrzeugkontrolle
et al.	et alii
etc.	et cetera
evtl.	eventuell
FL	Fürstentum Liechtenstein
Fz	Fahrzeug
i.V.	in Verkehr
Kap.	Kapitel
kg	Kilogramm
landw.	landwirtschaftlich
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
LKW / LW	Lastkraftwagen / Lastwagen
max.	maximal
min.	minimal
mm	Millimeter
MOFIS	Motorfahrzeuginformationssystem
Nr.	Nummer
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Perz.	Perzentil
PKW / PW	Personenkraftwagen
s	Sekunde
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SN	Schweizer Norm
SUV	Sport Utility Vehicle
SVG	Strassenverkehrsgesetz
Tab.	Tabelle
TargaData	Targa: Technische Angaben, Rauch, Geräusch und Abgas; Data: Daten / Information
TGV	Verordnung über die Typengenehmigung von Strassenfahrzeugen
VRV	Verkehrsregelnverordnung
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute
VTS	Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge
z.B.	zum Beispiel
zul.	zulässig
Ø	Durchschnitt / Mittelwert
σ	Standardabweichung

Literaturverzeichnis

Bundesgesetze

- [1] Schweizerische Eidgenossenschaft (1958), „**Strassenverkehrsgesetz vom 19. Dezember 1958 (SVG)**“, SR 741.01, Stand 1. Juli 2014, www.admin.ch.

Verordnungen

- [2] Schweizerische Eidgenossenschaft (1962), „**Verkehrsregelnverordnung vom 13. November 1962 (VRV)**“, SR 741.11, Stand 1. Januar 2014, www.admin.ch.
- [3] Schweizerische Eidgenossenschaft (1995), „**Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge vom 19. Juni 1995 (VTS)**“, SR 741.41, Stand 1. Januar 2014, www.admin.ch.
- [4] Schweizerische Eidgenossenschaft (1995), „**Verordnung über die Typengenehmigung von Strassenfahrzeugen vom 19. Juni 1995 (TGV)**“, SR 741.511, Stand 1. Juni 2015, www.admin.ch.

Vernehmlassungen

- [5] Bundesamt für Strassen ASTRA (Dezember 2015), „**Aktualisierung der technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge: Eröffnung der Anhörung**“, Vernehmlassungsunterlagen, Stand 01.12.2015, www.admin.ch, Zugriff: 08. Februar 2016.
- [6] Regierungsrat Kanton Nidwalden (April 2008), „**Gesetz über die Strassenverkehrssteuer – Bericht zur Vernehmlassung**“, Stans, 29. April 2008.
- [7] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2016), „**Geometrisches Normalprofil – Grundabmessungen und Lichtraumprofil der Verkehrsteilnehmer**“, SN 640 201, Vernehmlassungsentwurf mit Korrekturvorschlägen vom 22.03.2016.

Europäisches Recht

- [8] Europäische Gemeinschaften (Juli 1996), „**Richtlinie 96/53/EG des Rates**“, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 235/59, <http://eur-lex.europa.eu>

Weisungen und Richtlinien des ASTRA

- [9] Bundesamt für Strassen ASTRA (2001), „**Weisung Ausfüllen der Prüfungsberichte Formular 13.20 A und 13.20 B (WPB 13.20)**“ inklusive Anhänge, Stand 01.09.2008, www.astra.admin.ch.
- [10] Bundesamt für Strassen ASTRA (2004), „**Weisung Ausfüllen der Prüfungsberichte Formular 13.20 A und 13.20 B (WPB 13.20) – Anhang III/d: Verzeichnis der Karosserieformen**“ Anhang aktualisierte Version vom 02.07.2007, www.astra.admin.ch.
- [11] Bundesamt für Strassen ASTRA (2004), „**Weisung Ausfüllen der Prüfungsberichte Formular 13.20 A und 13.20 B (WPB 13.20) – Anhang i.V.d: Uebersicht ueber Abhaengigkeiten zwischen den Fahrzeugarten und Karosserieformen**“ Anhang aktualisierte Version vom 02.07.2007, www.astra.admin.ch.
- [12] Bundesamt für Strassen ASTRA (2004), „**Wegleitung Gesuch für Serienverarbeitung Schweizerischer Typengenehmigungen mit tabellarischer Gesamtübersicht – 2-spurige Fz.**“ Version 1.2, August 2013, www.astra.admin.ch.

Normen

- [13] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (1994), „**Grundstückzufahrt**“, SN 640050.
- [14] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (1977), „**Wendeanlagen**“, SN 640052.
- [15] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (1994), „**Leichter Zweiradverkehr - Grundlagen**“, SN 640 060.
- [16] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2011), „**Parkieren – Projektierung von Veloparkieranlagen**“, SN 640 066.
- [17] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2001), „**Projektierung, Grundlagen - Sichtweiten**“, SN 640 090b.
- [18] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (1996), „**Linienführung – Elemente der horizontalen Linienführung**“, SN 640 100a.
- [19] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2003), „**Verbreiterung der Fahrbahn in Kurven**“, SN 640 105b.
- [20] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (1983), „**Linienführung – Elemente der vertikalen Linienführung**“, SN 640 110.

- [21] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2000), „**Kurven – Kehren (Wendepunkten)**“, SN 640 198.
- [22] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (1992), „**Geometrisches Normalprofil – Grundabmessungen und Lichtraumprofil der Verkehrsteilnehmer**“, SN 640 201.
- [23] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (1998), „**Knoten - Grundlagen-norm**“, SN 640 250.
- [24] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (1997), „**Knoten - Knotenelemente**“, SN 640 251.
- [25] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (1998), „**Knoten – Kreuzungsfreie Knoten**“, SN 640 261.
- [26] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (1999), „**Knoten – Knoten in einer Ebene (ohne Kreisverkehr)**“, SN 640 262.
- [27] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2000), „**Knoten – Knoten mit Kreisverkehr**“, SN 640 263.
- [28] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (1990), „**Kontrolle der Befahrbarkeit**“, SN 640 271a.
- [29] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2010), „**Knoten – Sichtverhältnisse in Knoten in einer Ebene**“, SN 640 273a.
- [30] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2006), „**Parkieren – Anordnung und Geometrie der Parkierungsanlagen**“, SN 640 291a.
- [31] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2006), „**Öffentlicher Personenverkehr und Schienengüterverkehr – Grundnorm und Glossar**“, SN 671 001.
- [32] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA (2004), „**Projektierung Tunnel – Grundlagen**“, Norm SIA 505 197.
- [33] Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA (2004), „**Projektierung Tunnel – Strassentunnel**“, Norm SIA 505 197/2.

Datentabellen und Datenbanken

- [34] Bundesamt für Statistik BFS (Februar 2014), „**Fahrzeugbestand nach Fahrzeuggruppe und Fahrzeugart 1990 – 2013**“, Datengrundlage: Bundesamt für Strassen (ASTRA, MOFIS).
- [35] Bundesamt für Statistik / Amt für Raumentwicklung (Dezember 2011), „**Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010 ohne Geo- und Routingdaten**“, Bundesamt für Statistik (BFS), Neuchâtel. Bezug: 06. März 2015.
- [36] Bundesamt für Strassen ASTRA (November 2014), „**MOFIS-Auszug: Bestand aller Fahrzeugarten nur Inverkehr**“, Bundesamt für Strassen, Bereich Fahrzeugführer- und Fahrzeugregister, Bern. Bezug und Datenstand: November 2014.
- [37] Bundesamt für Strassen ASTRA (Oktober 2014), „**Technische Angaben, Rauch, Geräusch und Abgas (TargaData)**“, Bundesamt für Strassen, Bereich Fahrzeugtypisierung, Bern. Bezug via: mOdelldesiGn.ch GmbH, Bern. Datenstand: 26. September 2014.
- [38] Bundesamt für Statistik BFS (Mai 2015), „**Strassenfahrzeugbestand nach Fahrzeuggruppe und Kantone 2014**“, Bundesamt für Statistik (BFS), Bezug via: www.bfs.admin.ch Zugriff: Juli 2015.
- [39] Nationalstrassen Nordwestschweiz NSNW (April 2015), „**Fahrzeugliste mit WD-Geräten NSNW**“, Excel-Tabellen und Email-Kontakt, April 2015.
- [40] Zaugg AG (April 2015), „**Abmessung Schneepflugschaufeln**“, Zaugg AG Eggwil, Email-Kontakt und Homepage: www.zaugg-ag.ch, Zugriff: April 2015.
- [41] auto schweiz suisse (März 2014), „**Vergleich der technischen Daten VW Golf (GTI) 1976 bis 2014**“, Vereinigung der 33 offiziellen Automobil-Importeure, Excel-Tabellen.

Faktenblätter

- [42] Fraunhofer-Gesellschaft (2014), „**Technische Daten AutoTram® Extra Grand**“, Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI, Dresden, www.autotram.info, Zugriff:

Publikationen ASTRA

- [43] G. Santel und P. Spacek (November 2010), „**Geometrisches Normalprofil für alle Fahrzeugtypen**“, Bundesamt für Strassen ASTRA, *Forschungsauftrag VSS 2000/469, Bericht VSS Nr. 1317*.
- [44] F. Bühlmann, M. Laube und H.-A. Veraguth (Mai 2002), „**Perspektiven für kurze Autos**“, Bundesamt für Strassen ASTRA, *Forschungsauftrag VSS 35/00, Bericht VSS Nr. 1045*.

-
- [45] M. Stauber und S. Näf (Dezember 2005), „**Geometrie der Parkieranlagen**“, Bundesamt für Strassen ASTRA, *Forschungsauftrag VSS 2000/365, Bericht VSS Nr. 1119*.
-
- [46] A. Allemand und M. Zanetti (Januar 2001), „**Verbreiterung der Fahrbahn in Kurven**“, Bundesamt für Strassen ASTRA, *Forschungsauftrag VSS 22/98, Bericht VSS Nr. 484*.
-
- [47] M. Känzig (November 1981), „**Schleppkurven**“, Bundesamt für Strassen ASTRA, *Forschungsauftrag VSS 4/78*.
-
- [48] F. Bühlmann, H.-P. Lindenmann und P. Spacek (Oktober 1991), „**Sichtweiten – Überprüfung der Grundlagen zur Norm SN 640 090**“, Bundesamt für Strassen ASTRA, *Forschungsauftrag VSS 17/84, Bericht VSS Nr. 484*.
-
- [49] H. Vollenweider, Ch. Boss, P. Bürkel und K. Meyer-Usteri (Mai 1998), „**Anforderung und Ausführung von Zweiradabstellanlagen**“, Bundesamt für Strassen ASTRA, *Forschungsauftrag VSS 11/92*.
-
- [50] B. Oehry und T. Lüthi (Mai 2011), „**Gigaliner – Verkehrstechnische Beurteilung**“, Bundesamt für Strassen ASTRA / Rapp Trans, *Bericht-Nr. 60.520.0 – 001 / tlu*.
-

Weitere Dokumentationen

-
- [51] G. Santel (2011), „**Laterales Fahrverhalten, Seitliche Bewegungsspielräume und Begegnungsabstände von Fahrzeugen auf Strassen bei verschiedenen Querschnittsausprägungen**“, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich ETHZ, *Schriftenreihe Nr. 153*.
-
- [52] K. Dietrich, M. Rotach und E. Boppart (November 1999) „**Strassenprojektierung**“, Unterlagen zur Vorlesung Projektierung von Verkehrsanlagen GZ, 9. Auflage 1998 (Nachdruck 1999), Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich ETHZ, Zürich.
-
- [53] A. Schuster, J. Sattler und S. Hoffmann (2012), „**Benötigen wir ein neues Pkw-Bemessungsfahrzeug für den Entwurf von Anlagen des ruhenden Verkehrs?**“, *Strassenverkehrstechnik, Ausgabe 1/2012, Seite 5-10*, Kirschbaumverlag, Bonn.
-
- [54] Association mondiale de la Route (2004), „**Dimensions et poids autorisés des véhicules – Expériences et tendances**“ Comité technique 19 Transport de marchandises, ISBN 2-84060-170-2.
-
- [55] Bundesamt für Energie BFE (2014), „**Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz – Schlussbericht**“ Bundesamt für Energie, Bern.
-

Onlinequellen

-
- [56] Pro Velo Schweiz (2014), „**Neue Regeln für Elektrowelos und E-Bikes**“, www.pro-velo.ch, Zugriff: Juli 2014.
-
- [57] Bundesamt für Strassen ASTRA (2014), „**Erleichterungen für Elektrofahrzeuge wie „Segways“ oder „Rickschas“**“, www.astra.admin.ch, Zugriff Juli 2014.
-
- [58] Igm (2014), „**Sonderfahrzeuge für die Schleppkurvenberechnung**“, www.igmilde.de, Zugriff Juli 2014.
-
- [59] Transports publics genevois (2014) „**Autobus à double articulation VanHool AGG300 New**“, www.tpg.ch, Zugriff September 2014
-
- [60] Blizzard (2014), „**Power Plow - Schneepflüge**“, blizzardplows.eu, Zugriff September 2014.
-
- [61] Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW (2013), „**MOFIS – das Motorfahrzeuginformationssystem der eidgenössischen Fahrzeugkontrolle (EFKO)**“, www.experience-online.ch, Zugriff Oktober 2014.
-
- [62] auto schweiz suisse (2015), „**Autoverkäufe nach Klassen**“, Vereinigung der 33 offiziellen Automobil-Importeure, www.auto-schweiz.ch, Zugriff: April 2015.
-
- [63] Köbele GmbH (2015), „**Rahmenhöhen**“, Radsport + Motorgeräte Köbele GmbH, Aichwald-Schanbach, www.radsport-koebele.de, Zugriff: April 2015.
-
- [64] Koch, Holger (2015), „**Fahrrad Rat**“, www.fahrrad-rat.de, Zugriff: April 2015.
-
- [65] Lenz, Armin (2015), „**Rad Einstellung • Lenkerhöhe, Lenkerbreite und Lenkerbiegung**“, Fahrrad & Gesundheit, Aglasterhausen, www.fahrrad-gesundheit.de, Zugriff: April 2015.
-
- [66] Buschor, Jürg (Oktober 2014), „**Zehn Zentimeter für erhöhte Glücksgefühle**“, Tagesanzeiger.ch, Zürich, blog.tagesanzeiger.ch, Zugriff: April 2015.
-
- [67] Alle-autos-in.de (2015), „**Das AUTO-MAGAZIN IM INTERNET**“, www.alle-autos-in.de, Zugriff: Oktober 2015.
-
- [68] Motor-talk.de (2015), „**Europas grösste Auto- und Motor- Community**“, www.motor-talk.de, Zugriff: Oktober 2015.
-
- [69] Velosuisse.ch (März 2015), „**Jahresstatistiken Fahrradmarkt Neuverkäufe Schweiz**“, Vereinigung der Schweizer Veloimporteure, www.velosuisse.ch, Zugriff: April 2015.
-

-
- [70] Felix Reek (Juli 2015), „**Groß, größer, Gigaliner**“, Süddeutsche Zeitung, www.sueddeutsche.de, Zugriff: Februar 2016.
-
- [71] Sénat français (Juli 2013), „**Proposition de résolution sur la circulation des mégacamions et le fret routier européen (E 8284)**“, www.senat.fr, Zugriff: Februar 2016.
-
- [72] Spiegel Online (April 2014), „**Europaweite Zulassung abgelehnt: EU-Parlament bremst Gigaliner aus**“, www.spiegel.de, Zugriff: Februar 2016
-
- [73] Belgien (März 2012), „**Arrêté royal relatif aux trains de véhicules plus longs et plus lourds dans le cadre de projets-pilotes**“, code-de-la-route.be, Zugriff : Februar 2016.
-

Datenaufbereitung und –auswertung, Softwarepakete

- [74] Fox, J. (2005), „**The R Commander: A Basic Statistics Graphical User Interface to R**“, Journal of Statistical Software, 14(9): 1-42.
-
- [75] Hadley Wickham (2011), „**The Split-Apply-Combine Strategy for Data Analysis**“. Journal of Statistical Software, 40(1), 1-29. URL www.jstatsoft.org.
-
- [76] Hadley. Wickham (2009), „**ggplot2: elegant graphics for data analysis**“. Springer, New York.
-
- [77] Hadley Wickham (2014). „**scales: Scale functions for graphics**“ R package version 0.2.4. CRAN.R-project.org.
-
- [78] R Core Team (2014), „**R: A language and environment for statistical computing**“. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL www.R-project.org.
-
- [79] J. Strauss (2010), „**Grundlegende Statistik mit R – Eine anwendungsorientierte Einführung in die Verwendung der Statistiksoftware R**“ Vieweg + Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 1. Auflage 2010, Wiesbaden, Deutschland.
-
- [80] H. Toutenburg und C. Heumann (2009), „**Deskriptive Statistik – Eine Einführung in Methoden und Anwendungen mit R und SPSS**“, Siebte, aktualisierte Auflage, Springer-Verlag Heidelberg, Heidelberg.
-

Projektabschluss

Formular 3 ARAMIS SBT als PDF (Das Formular einscannen, dann das PDF öffnen und dann mit dem Schnappschuss-Werkzeug (Fotoapparat) die Seiten markieren und dann hier einfügen).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA
---	---

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Formular Nr. 3: Projektabschluss

Version vom 09.10.2013

erstellt / geändert am:

04.07.2016

Grunddaten

Projekt-Nr.:

VSS 2011/203

Projekttitel:

Geometrie des Fahrzeugparks der Schweiz

Enddatum:

Juli 2016

Texte

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Die geometrischen Merkmale sind ein grundlegendes und wichtiges Element bei der Planung und Gestaltung von Strassen-Infrastrukturprojekten, Parkhäusern, etc. und somit auch Basis für die Ausgestaltung einer Vielzahl von Normen. Der Fahrzeugpark und die geometrischen Merkmale verändern sich in den vergangenen Jahren kontinuierlich und werden dies auch in Zukunft tun.

Der vorliegende Forschungsbericht versteht sich primär als Grundlagenwerk, welchem für weiterführende (Normierungs-)Arbeiten Angaben zu den geometrischen Abmessungen des aktuell in der Schweiz verkehrenden Fahrzeugparks entnommen werden können. Darüber hinaus liefert die Forschungsarbeit einen Überblick über den aktuellen Bestand des Schweizerischen Fahrzeugparks und eine Einschätzung zur zukünftigen Entwicklung im Bereich der Fahrzeuggeometrie.

Es wurden unter anderem folgende Geometrien erhoben und detailliert ausgewertet:

- Länge, Breite, Höhe
- Überhänge vorne / hinten
- Anzahl Achsen und Achsabstände, Spurweite
- Gesamt- und Leergewicht
- Fahrzeugalter

Die Auswertung wurden für alle motorisierten Fahrzeugarten und Anhänger separat durchgeführt. Zu den unterschiedlichen Geometriemassen werden nebst dem Mittelwert und der Standardabweichung je Fahrzeugart auch verschiedene Perzentilwerte angegeben.

Die retrospektive Betrachtung der Entwicklung von Abmessungen bei Personenwagen zeigt für die vergangenen Jahre bei den meisten Geometrien eine deutliche Zunahme der Werte. Bei Lastwagen sind die gesetzlichen Maximalabmessungen erreicht resp. die weitere Entwicklung der Masse ist von den gesetzlichen Randbedingungen abhängig.

Forschung im Strassenwesen des UVEK: Formular 3

Seite 1 / 3



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

Zielerreichung:

Die aktuellen geometrischen Abmessungen des Schweizerischen Fahrzeugparks konnten bestimmt werden, wenn auch nicht zu allen gewünschten Geometriemassen eine ausreichende Datenbasis verfügbar war.

Zur Verbesserung der Datengrundlage wurden Erhebungen in Form von Umfragen bei den Fahrzeugimporteuren durchgeführt. Auf diesem Weg konnten die Datenbasis kaum ergänzt werden, da der Rücklauf zu den Umfragen sehr gering war.

Dennoch konnten insbesondere für Personen- aber auch Lieferwagen und teilweise für Lastwagen und Anhänger eine Vielzahl unterschiedlicher Parameter ermittelt und statistisch ausgewertet werden. Die Ziele der Forschungsarbeit wurden somit mehrheitlich erreicht.

Folgerungen und Empfehlungen:

Bei der durchgeführten Forschungsarbeit handelt es sich um eine Grundlagenforschung. Auf Grund der Abhängigkeit vieler Norm-Inhalte von den erarbeiteten Grundlagen (Fahrzeugabmessungen) hat die vorliegende Arbeit einen grossen Einfluss auf eine Vielzahl unterschiedlicher Normen.

Für anstehende Normrevisionen kann und soll die vorliegende Grundlage verwendet werden, wobei themenspezifisch, je nach Inhalt der zu revidierenden Norm, weitere Grundlagen erarbeitet werden müssen.

Idealerweise werden die Geometriedaten, welche sich aus den vorhandenen Datenbanken (MOFIS und TargaData) auswerten lassen, periodisch aktualisiert und in geeigneter Form zugänglich gemacht.

Publikationen:

- Forschungsbericht "Geometrie des Fahrzeugparks der Schweiz" - Forschungsauftrag VSS 2011/203, Juli 2016

Der Projektleiter/die Projektleiterin:

Name: Kaufmann

Vorname: Andreas

Amt, Firma, Institut: AKP Verkehrsingenieur AG

Unterschrift des Projektleiters/der Projektleiterin:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

FORSCHUNG IM STRASSENWESEN DES UVEK

Formular Nr. 3: Projektabschluss

Beurteilung der Begleitkommission:

Beurteilung:

Mit den vorliegenden Ergebnissen der Forschungsarbeit hat die Forschungsstelle die angestrebten Ziele erreicht, die Grundlagendaten zum aktuell in der Schweiz verkehrenden Fahrzeugpark zusammenzutragen und zu analysieren. Obwohl aufgrund fehlender Daten zu einzelnen Fahrzeugtypen und Geometriedaten nicht alle zu Beginn erwünschten Abmessungen erfasst werden konnten, bilden die Resultate eine sehr umfassende Datenbank, die nun weiteren Anwendungen, wie z.B. Normrevisionen, zur Verfügung steht. Wertvoll sind neben den ausführlichen Daten zu Fahrzeugabmessungen auch die Analysen der Entwicklung des Fahrzeugparks in den letzten Jahren.

Umsetzung:

Die Ergebnisse sind Grundlage für die Revision verschiedener Normen, die sich in einer Form mit den Abmessungen von Fahrzeugen befassen, wie z.B. Parkierung, Schleppkurven oder geometrische Normalprofile. Um die Daten einem möglichst grossen Anwenderkreis zur Verfügung zu stellen, wurde bewusst auf eine zu detaillierte Auswertung verzichtet, damit die Daten fallweise entsprechend den spezifischen Bedürfnissen der Anwender weiter bearbeitet werden können.

weitergehender Forschungsbedarf:

Zurzeit besteht kein konkreter Forschungsbedarf. Es wäre jedoch sinnvoll, die erarbeiteten Grundlagen zu den Abmessungen des Fahrzeugparks in der Schweiz periodisch zu aktualisieren und Entwicklungen zu dokumentieren.

Einfluss auf Normenwerk:

Die Forschungsergebnisse bilden eine ausführliche Grundlage für die Revision verschiedener VSS-Normen.

Der Präsident/die Präsidentin der Begleitkommission:

Name: Baumgartner

Vorname: Franziska

Amt, Firma, Institut: SNZ Ingenieure und Planer AG, Zürich

Unterschrift des Präsidenten/der Präsidentin der Begleitkommission:

Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1557	SVI 2010/001	Reklame im Strassenverkehr	2016
1555	SVI 2004/049	Sichere Schulwege – Gefahrenanalyse und Massnahmenplanung	2016
1554	VSS 2011/501	Evaluation des Frosttaumittelwiderstands von Beton – Vergleich von vier Prüfverfahren	2016
1551	VSS 2012/207	Akustische Installationen im Strassentunnel	2016
1550	VSS 2012/311	SERFOR: Voranalyse "Self Explaining and Forgiving Roads"	2016
1549	SVI 2011/015	Anforderungen an zukünftige Mobilitätshebungen	2016
1548	VSS 2010/404	Grundlagen für die Anforderungen an Schutzgeokunststoffe auf der Basis von neuen EN-Prüfmethoden	2016
1547	ASTRA 2011/012_OBF	Development of a self-healing asphalt road via induction heating	2015
1545	ASTRA 2011/013_OBF	Vergleich verschieden starker Asphalt-Belagsaufbauten: Ermittlung der Versagensgrenze eines T3-Normbelages mit der mobilen Grossversuchsanlage MLS10	2015
1544	VSS 2007/302	Rampenbewirtschaftung: Anforderungen an Regelungsverfahren	2015
1543	VSS 2012/402	Machbarkeitsstudie zur Reduktion von Feinstaub oder seiner Vorläufergase mittels spezieller Strassenbeläge	2015
1542	VSS 2011/713	Forschungspaket Nutzensteigerung für die Anwender des SIS: EP3: Transformationskonzepte zwischen Bezugssystemen	2015
1541	VSS 2010/301	Verkehrssicherheit zweistreifiger Kreisel	2015
1540	AGE 2013/001_ENG	TOSA - Transport par bus avec Optimisation du Système d'Alimentation	2015
1539	FGU 2010/007	Modelling of anhydritic swelling claystones	2015
1538	SVI 2011/021	Forschungspaket Verkehr der Zukunft (2060): Initialprojekt	2015
1537	FGU 2010/007	Geotechnischer Indexwert für die Beurteilung des Potentials zur Quarzstaubbelaugung	2015
1536	VSS 2012/201	Wirkungskontrolle von Strassenprojekten	2015
1535	VSS 2012/403	Einfluss der Gesteinskörnung auf den Chloridwiderstand von Beton	2015
1534	VSS 2009/102	Forschungsbündel Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten: Teilprojekt 2: Methoden der Verkehrsbeobachtung	2015
1533	VSS 2009/101	Forschungsbündel Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten: Synthesebericht	2015
1532	VSS 2009/101	Forschungsbündel Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten: Teilprojekt 1: Systematik und Glossar	2015
1531	VSS 2011/906	Datenaustausch zwischen Strasseninformationssystemen und Verkehrsmodellen	2015
1530	VSS 2010/402	Einfluss biogener Öle auf die Ökobilanz von Strassenbaubindemittel	2015
1529	VSS 2005/404	Beschleunigte Alterungsmethode von heiss verarbeitbaren Fugenmassen zur Simulation des Einbaus	2015
1528	VSS 2011/308	Verkehrsablauf an ungesteuerten Knoten innerorts unter Berücksichtigung der verschiedenen Verkehrsarten; Ermittlung repräsentativer Richtwerte und Zusammenhänge	2015
1527	VSS 2006/510	Forschungspaket Brückenabdichtungen: Synthesebericht	2015
1526	VSS 2005/456	Paquet de recherche de recyclage des matériaux bitumineux de démolition des routes dans des enrobés à chaud : EP5: Formulation des enrobés avec matériaux recyclés	2015
1525	SVI 2004/058	Verträglichkeitskriterien für den Strassenraum innerorts	2015
1524	ASTRA 2012/003	Erarbeitung von Grundlagen zur Bemessung von Steinschlagschutzdämmen	2015
1523	VSS 2011/104	Monetarisierung des statistischen Lebens im Strassenverkehr	2015
1522	VSS 2011/106	Normierte gesamtverkehrliche Erschliessungsqualitäten - Grundlagenbericht	2015
1521	VSS 2006/514_OBF	Forschungspaket Brückenabdichtungen: EP4 - Zerstörungsfreie Prüfungen von Verbund und Oberflächen	2015
1520	ASTRA 2008/013_OBF	Nächtliche Immissionsprognosen von Strassenlärm (Hochleistungsstrassen)	2015
1519	VSS 2009/201	Lärmimmissionen bei Knoten und Kreiseln	2015
1518	SVI 2011/024	Langsamverkehrsfreundliche Lichtsignalanlagen	2015
1517	VSS 2011/103	Bemessungsverkehrsstärken: Ein neuer Ansatz	2015

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1516	VSS 2011/711	Forschungspaket Nutzensteigerung für die Anwender des SIS: EP1: Zeitaspekte und Historisierung	2015
1515	SVI 2011/034	Längere Umsteigezeiten und Haltestellenaufenthaltszeiten - Auswirkungen und Massnahmen	2015
1514	VSS 2006/513_OBF	Forschungspaket Brückenabdichtungen: EP3 - Langzeitverhalten des Verbundes	2015
1513	VSS 2005/403	Fliesskoeffizienten von feinen Gesteinskörnungen aus der Schweiz	2015
1512	SVI 2004/069	Veloverkehr in den Agglomerationen - Einflussfaktoren, Massnahmen und Potenziale	2015
1511	VSS 2012/601	Die Physik zwischen Salz, Schnee und Reifen	2015
1510	VSS 2005/453	Forschungspaket Recycling von Ausbauasphalt in Heissmischgut: EP2: Mehrfachrecycling von Strassenbelägen	2015
1509	ASTRA 2010/022	Markt- und Nutzermonitoring Elektromobilität (MANUEL)	2015
1508	VSS 2011/716	Forschungspaket Nutzensteigerung für die Anwender des SIS: EP6: Schnittstellen aus den Auswertungssystemen SIS (SIS-DWH)	2015
1507	FGU 2007/004	TBM Tunneling in Faulted and Folded Rocks	2015
1506	VSS 2006/512_OBF	Forschungspaket Brückenabdichtungen: EP2 - Flüssigkunststoff-Abdichtungen, Erfassen der Verbundproblematik	2015
1505	VSS 2006/509	Abdichtungssysteme und bitumenhaltige Schichten auf Betonbrücken - Initialprojekt	2014
1504	VSS 2005/504	Druckschwellversuch zur Beurteilung des Verformungsverhaltens von Belägen	2014
1503	VSS 2006/515_OBF	Research Package on Bridge Deck Waterproofing Systems: EP5-Mechanisms of Blister Formation	2014
1502	VSS 2010/502	Road – landside interaction : Applications	2014
1501	VSS 2011/705	Grundlagen zur Anwendung von Lebenszykluskosten im Erhaltungsmanagement von Strassenverkehrsanlagen	2014
1500	ASTRA 2010/007	SURPRICE (Sustainable mobility through road user charging) - Swiss contribution: Equity effects of congestion charges and intra-individual variation in preferences	2015
1499	ASTRA 2011/010	Stauprognoseverfahren und -systeme	2014
1498	VSS 2011/914	Coordinated Ramp Metering Control with Variable Speed Limits for Swiss Freeways	2014
1497	VSS 2009/705	Verfahren zur Bildung von homogenen Abschnitten der Strassenverkehrsanlage für das Erhaltungsmanagement Fahrbahnen	2014
1496	VSS 2010/601	Einfluss von Lärmschutzwänden auf das Raumnutzungsverhalten von Reptilien	2014
1495	VSS 2009/703	Zusammenhang Textur und Griffigkeit von Fahrbahnen und Einflüsse auf die Lärmemission	2014
1494	VSS 2010/704	Erhaltungsmanagement der Strassen - Erarbeiten der Grundlagen und Schadenkataloge zur systematischen Zustandserhebung und -bewertung von zusätzlichen Objekten der Strassen	2014
1493	VSS 2006/001	Neue Methoden zur Beurteilung der Tieftemperatureigenschaften von bitumenhaltigen Bindemitteln	2014
1492	SVI 2004/029	Kombiniertes Verkehrsmittel- und Routenwahlmodell	2014
1491	VSS 2007/704	Gesamtbewertung von Kunstbauten	2014
1490	FGU 2004/002	Langzeit-Beständigkeit von Tunnel-Abdichtungssystemen aus Kunststoffen (Best TASK)	2014
1489	VSS 2006/516_OBF	Forschungspaket Brückenabdichtungen: EP6 - Anschlüsse von Brückenabdichtungen	2014
1488	SVI 2007/020	Methodik zur Nutzenermittlung von Verkehrsdosierungen	2014
1487	SVI 2008/001	Erfahrungsbericht Forschungsbündel	2014
1486	SVI 2004/005	Partizipation in Verkehrsprojekten	2014
1485	VSS 2007/401	Anforderungen an Anschlussfugensysteme in Asphaltdecken - Teil 1: Praxiserfahrung	2014
1484	FGU 2010/003	Misestimating time of collision in the tunnel entrance due to a disturbed adaptation	2014
1483	VSS 2005/452	Forschungspaket Recycling von Ausbauasphalt in Heissmischgut: EP1: Optimaler Anteil an Ausbauasphalt	2014
1482	ASTRA 2010/018	SURPRICE: Sustainable mobility through road user charges Swiss contribution: Comprehensive road user charging (RUC)	2015
1481	VSS 2001/702	Application des méthodes de représentation aux données routières	2014

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1480	ASTRA 2008/004	Prozess- und wirkungsorientiertes Management im betrieblichen Strassenunterhalt Modell eines siedlungsübergreifenden Unterhalts	2014
1479	ASTRA 2005/004	Entscheidungsgrundlagen & Empfehlungen für ein nachhaltiges Baustoffmanagement	2014
1478	VSS 2005/455	Research Package on Recycling of Reclaimed Asphalt in Hot Mixes - EP4: Evaluation of Durability	2014
1477	VSS 2008/503	Feldversuch mit verschiedenen Pflasterungen und Plattendecken	2014
1476	VSS 2011/202	Projet initial pour la conception multi-usagers des carrefours	2014
1475	VSS 1999/125	Ringversuch "Eindringtiefe eines ebenen Stempels, statische Prüfung an Gussasphalt"	2014
1474	VSS 2009/704	Wechselwirkung zwischen Aufgrabungen, Zustand und Alterungsverhalten im kommunalen Strassennetz-Entwicklung eines nachhaltigen Aufgrabungsmanagement	2014
1473	VSS 2011/401	Forschungspaket "POLIGRIP - Einfluss der Polierbarkeit von Gesteinskörnungen auf die Griffbarkeit von Deckschichten - Initialprojekt"	2014
1472	SVI 2010/003	Einfluss der Verlässlichkeit der Verkehrssysteme auf das Verkehrsverhalten	2014
1471	ASTRA 2008/011	Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr Forschungspaket UVEK/ASTRA - Synthese	2014
1470	VSS 2011/907	Initialprojekt für ein Forschungspaket "Kooperative Systeme für Fahrzeug und Strasse"	2014
1469	VSS 2008/902	Untersuchungen zum Einsatz von Bewegungssensoren für fahrzeitbezogene Verkehrstelematik-Anwendungen	2014
1468	VSS 2010/503	Utilisation des géostructures énergétiques pour la régulation thermique et l'optimisation énergétique des infrastructures routières et ouvrages d'art	2014
1467	ASTRA 2010/021	Sekundärer Feinstaub vom Verkehr	2014
1466	VSS 2010/701	Grundlagen zur Revision der Normen über die visuelle Erhebung des Oberflächenzustands	2014
1465	ASTRA 2000/417	Erfahrungen mit der Sanierung und Erhaltung von Betonoberflächen	2014
1464	VSS 2002/403	Récupération de liants modifiés aux polymères issus d'échantillons d'enrobés	2014
1463	VSS 2006/511_OBF	Forschungspaket Brückenabdichtungen: EP1 – Standfester Gesamtaufbau, Prüfung und Bewertung	2014
1462	ASTRA 2011/004	Ermittlung der Versagensgrenze eines T2 Norm-Belages mit der mobiles Grossversuchsanlage MLS10	2014
1461	VSS 2001/506	Einfluss der Verdichtungstemperatur auf die Ergebnisse der Marshall-Prüfung und der Einbaukontrolle	2014
1460	SVI 2007/017	Nutzen der Verkehrsinformation für die Verkehrssicherheit	2014
1459	VSS 2002/501	Leichtes Fallgewichtsgesetz für die Verdichtungskontrolle von Foundationsschichten	2014
1458	VSS 2010/703	Umsetzung Erhaltungsmanagement für Strassen in Gemeinden - Arbeitshilfen als Anhang zur Norm 640 980	2014
1457	SVI 2012/006	Forschungspaket VeSPA Teilprojekt 5: Medizinische Folgen des Strassenunfallgeschehens	2014
1456	SVI 2012/005	Forschungspaket VeSPA Teilprojekt 4: Einflüsse des Wetters auf das Strassenunfallgeschehen	2014
1455	SVI 2012/004	Forschungspaket VeSPA Teilprojekt 3: Einflüsse von Fahrzeugeigenschaften auf das Strassenunfallgeschehen	2014
1454	SVI 2012/003	Forschungspaket VeSPA Teilprojekt 2: Einflüsse von Situation und Infrastruktur auf das Strassenunfallgeschehen: Phase 1	2014
1453	SVI 2012/002	Forschungspaket VeSPA Teilprojekt 1: Einflüsse von Mensch und Gesellschaft auf das Strassenunfallgeschehen: Phase 1	2014
1452	SVI 2012/001	Forschungspaket VeSPA: Synthesebericht Phase 1	2014
1451	FGU 2010/006	Gasanalytik zur frühzeitigen Branddetektion in Tunneln	2013
1450	VSS 2002/401	Kaltrecycling von Ausbauasphalt mit bituminösen Bindemitteln	2014
1449	ASTRA 2010/024	E-Scooter - Sozial- und naturwissenschaftliche Beiträge zur Förderung leichter Elektrofahrzeuge in der Schweiz	2013
1448	SVI 2009/008	Anforderungen der Güterlogistik an die Netzinfrastuktur und die langfristige Netzentwicklung in der Schweiz. Forschungspaket UVEK/ASTRA "Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz", Teilprojekt C	2014

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1447	SVI 2009/005	Informationstechnologien in der zukünftigen Gütertransportwirtschaft Forschungspaket UVEK/ASTRA "Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz", Teilprojekt E	2013
1446	VSS 2005/454	Forschungspaket Recycling von Ausbauasphalt in Heissmischgut: EP3: Stofffluss- und Nachhaltigkeitsbeurteilung	2013
1445	VSS 2009/301	Öffnung der Busstreifen für weitere Verkehrsteilnehmende	2013
1444	VSS 2007/306	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit von Anlagen des leichten Zweirad- und des Fussgängerverkehrs	2013
1443	VSS 2007/305	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit des strassengebundenen ÖV	2013
1442	SVI 2010/004	Messen des Nutzens von Massnahmen mit Auswirkungen auf den Langsamverkehr - Vorstudie	2013
1441_2	SVI 2009/010	Zielsystem im Güterverkehr. Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz - Teilprojekt G	2013
1441_1	SVI 2009/010	Effizienzsteigerungspotenziale in der Transportwirtschaft durch integrierte Bewirtschaftungsinstrumente aus Sicht der Infrastrukturbetreiber Synthese der Teilprojekte B3, C, D, E und F des Forschungspakets Güterverkehr anhand eines Zielsystems für den Güterverkehr	2013
1440	SVI 2009/006	Benchmarking-Ansätze im Verkehrswesen	2013
1439	SVI 2009/002	Konzept zur effizienten Erfassung und Analyse der Güterverkehrsdaten Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz von Verkehrsmitteln im Güterverkehr der Schweiz TP A	2013
1438_2	SVI 2009/011	Ortsbezogene Massnahmen zur Reduktion der Auswirkungen des Güterverkehrs - Teil 2. Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TP H	2013
1438_1	SVI 2009/011	Ortsbezogene Massnahmen zur Reduktion der Auswirkungen des Güterverkehrs - Teil 1. Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TP H	2013
1437	VSS 2008/203	Trottoirüberfahrten und punktuelle Querungen ohne Vortritt für den Langsamverkehr	2013
1436	VSS 2010/401	Auswirkungen verschiedener Recyclinganteile in ungebundenen Gemischen	2013
1435	FGU 2008/007_OBF	Schadstoff- und Rauchkurzschlüsse bei Strassentunneln	2013
1434	VSS 2006/503	Performance Oriented Requirements for Bituminous Mixtures	2013
1433	ASTRA 2010/001	Güterverkehr mit Lieferwagen: Entwicklungen und Massnahmen Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TP B3	2013
1432	ASTRA 2007/011	Praxis-Kalibrierung der neuen mobilen Grossversuchsanlage MLS10 für beschleunigte Verkehrslastsimulation auf Strassenbelägen in der Schweiz	2013
1431	ASTRA 2011/015	TeVeNOx - Testing of SCR-Systems on HD-Vehicles	2013
1430	ASTRA 2009/004	Impact des conditions météorologiques extrêmes sur la chaussée	2013
1429	SVI 2009/009	Einschätzungen der Infrastrukturnutzer zur Weiterentwicklung des Regulativs Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TP F	2013
1428	SVI 2010/005	Branchenspezifische Logistikkonzepte und Güterverkehrsaufkommen sowie deren Trends Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TP B2	2013
1427	SVI 2006/002	Begegnungszonen - eine Werkschau mit Empfehlungen für die Realisierung	2013
1426	ASTRA 2010/025_OBF	Luftströmungsmessung in Strassentunneln	2013
1425	VSS 2005/401	Résistance à l'altération des granulats et des roches	2013
1424	ASTRA 2006/007	Optimierung der Baustellenplanung an Autobahnen	2013
1423	ASTRA 2010/012	Forschungspaket: Lärmarme Beläge innerorts EP3: Betrieb und Unterhalt lärmarmen Beläge	2013
1422	ASTRA 2011/006_OBF	Fracture processes and in-situ fracture observations in Gipskeuper	2013

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1421	VSS 2009/901	Experimenteller Nachweis des vorgeschlagenen Raum- und Topologiemodells für die VM-Anwendungen in der Schweiz (MDATrafo)	2013
1420	SVI 2008/003	Projektierungsfreiräume bei Strassen und Plätzen	2013
1419	VSS 2001/452	Stabilität der Polymere beim Heisseinbau von PmB-haltigen Strassenbelägen	2013
1418	VSS 2008/402	Anforderungen an hydraulische Eigenschaften von Geokunststoffen	2012
1417	FGU 2009/002	Heat Exchanger Anchors for Thermo-active Tunnels	2013
1416	FGU 2010/001	Sulfatwiderstand von Beton: verbessertes Verfahren basierend auf der Prüfung nach SIA 262/1, Anhang D	2013
1415	VSS 2010/A01	Wissenslücken im Infrastrukturmanagementprozess "Strasse" im Siedlungsgebiet	2013
1414	VSS 2010/201	Passive Sicherheit von Tragkonstruktionen der Strassenausstattung	2013
1413	SVI 2009/003	Güterverkehrsintensive Branchen und Güterverkehrsströme in der Schweiz Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz Teilprojekt B1	2013
1412	ASTRA 2010/020	Werkzeug zur aktuellen Gangliniennorm	2013
1411	VSS 2009/902	Verkehrstelematik für die Unterstützung des Verkehrsmanagements in ausserordentlichen Lagen	2013
1410	VSS 2010/202_OBF	Reduktion von Unfallfolgen bei Bränden in Strassentunneln durch Abschnittsbildung	2013
1409	ASTRA 2010/017_OBF	Regelung der Luftströmung in Strassentunneln im Brandfall	2013
1408	VSS 2000/434	Viellissement thermique des enrobés bitumineux en laboratoire	2012
1407	ASTRA 2006/014	Fusion des indicateurs de sécurité routière : FUSAIN	2012
1406	ASTRA 2004/015	Amélioration du modèle de comportement individuel du Conducteur pour évaluer la sécurité d'un flux de trafic par simulation	2012
1405	ASTRA 2010/009	Potential von Photovoltaik an Schallschutzmassnahmen entlang der Nationalstrassen	2012
1404	VSS 2009/707	Validierung der Kosten-Nutzen-Bewertung von Fahrbahn-Erhaltungsmassnahmen	2012
1403	SVI 2007/018	Vernetzung von HLS- und HVS-Steuerungen	2012
1402	VSS 2008/403	Witterungsbeständigkeit und Durchdruckverhalten von Geokunststoffen	2012
1401	SVI 2006/003	Akzeptanz von Verkehrsmanagementmassnahmen-Vorstudie	2012
1400	VSS 2009/601	Begrünte Stützgitterböschungssysteme	2012
1399	VSS 2011/901	Erhöhung der Verkehrssicherheit durch Incentivierung	2012
1398	ASTRA 2010/019	Environmental Footprint of Heavy Vehicles Phase III: Comparison of Footprint and Heavy Vehicle Fee (LSVA) Criteria	2012
1397	FGU 2008/003_OBF	Brandschutz im Tunnel: Schutzziele und Brandbemessung Phase 1: Stand der Technik	2012
1396	VSS 1999/128	Einfluss des Umhüllungsgrades der Mineralstoffe auf die mechanischen Eigenschaften von Mischgut	2012
1395	FGU 2009/003	KarstALEA: Wegleitung zur Prognose von karstspezifischen Gefahren im Untertagbau	2012
1394	VSS 2010/102	Grundlagen Betriebskonzepte	2012
1393	VSS 2010/702	Aktualisierung SN 640 907, Kostengrundlage im Erhaltungsmanagement	2012
1392	ASTRA 2008/008_009	FEHRL Institutes WIM Initiative (Fiwi)	2012
1391	ASTRA 2011/003	Leitbild ITS-CH Landverkehr 2025/30	2012
1390	FGU 2008/004_OBF	Einfluss der Grundwasserströmung auf das Quellverhalten des Gipskeupers im Belchentunnel	2012
1389	FGU 2003/002	Long Term Behaviour of the Swiss National Road Tunnels	2012
1388	SVI 2007/022	Möglichkeiten und Grenzen von elektronischen Busspuren	2012
1387	VSS 2010/205_OBF	Ablage der Prozessdaten bei Tunnel-Prozessleitsystemen	2012
1386	VSS 2006/204	Schallreflexionen an Kunstbauten im Strassenbereich	2012
1385	VSS 2004/703	Bases pour la révision des normes sur la mesure et l'évaluation de la planéité des chaussées	2012

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1384	VSS 1999/249	Konzeptuelle Schnittstellen zwischen der Basisdatenbank und EMF-, EMK- und EMT-DB	2012
1383	FGU 2008/005	Einfluss der Grundwasserströmung auf das Quellverhalten des Gipskeupers im Chienbergtunnel	2012
1382	VSS 2001/504	Optimierung der statischen Eindringtiefe zur Beurteilung von harten Gussasphaltsorten	2012
1381	SVI 2004/055	Nutzen von Reisezeiteinsparungen im Personenverkehr	2012
1380	ASTRA 2007/009	Wirkungsweise und Potential von kombinierter Mobilität	2012
1379	VSS 2010/206_OBF	Harmonisierung der Abläufe und Benutzeroberflächen bei Tunnel-Prozessleitsystemen	2012
1378	SVI 2004/053	Mehr Sicherheit dank Kernfahrbahnen?	2012
1377	VSS 2009/302	Verkehrssicherheitsbeurteilung bestehender Verkehrsanlagen (Road Safety Inspection)	2012
1376	ASTRA 2011/008_004	Erfahrungen im Schweizer Betonbrückenbau	2012
1375	VSS 2008/304	Dynamische Signalisierungen auf Hauptverkehrsstrassen	2012
1374	FGU 2004/003	Entwicklung eines zerstörungsfreien Prüfverfahrens für Schweissnähte von KDB	2012
1373	VSS 2008/204	Vereinheitlichung der Tunnelbeleuchtung	2012
1372	SVI 2011/001	Verkehrssicherheitsgewinne aus Erkenntnissen aus Datapooling und strukturierten Datenanalysen	2012
1371	ASTRA 2008/017	Potenzial von Fahrgemeinschaften	2011
1370	VSS 2008/404	Dauerhaftigkeit von Betonfahrbahnen aus Betongranulat	2011
1369	VSS 2003/204	Rétention et traitement des eaux de chaussée	2012
1368	FGU 2008/002	Soll sich der Mensch dem Tunnel anpassen oder der Tunnel dem Menschen?	2011
1367	VSS 2005/801	Grundlagen betreffend Projektierung, Bau und Nachhaltigkeit von Anschlussgleisen	2011
1366	VSS 2005/702	Überprüfung des Bewertungshintergrundes zur Beurteilung der Strassengriffigkeit	2010
1365	SVI 2004/014	Neue Erkenntnisse zum Mobilitätsverhalten dank Data Mining?	2011
1364	SVI 2009/004	Regulierung des Güterverkehrs Auswirkungen auf die Transportwirtschaft Forschungspaket UVEK/ASTRA Strategien zum wesensgerechten Einsatz der Verkehrsmittel im Güterverkehr der Schweiz TP D	2012
1363	VSS 2007/905	Verkehrsprognosen mit Online -Daten	2011
1362	SVI 2004/012	Aktivitätenorientierte Analyse des Neuverkehrs	2012
1361	SVI 2004/043	Innovative Ansätze der Parkraumbewirtschaftung	2012
1360	VSS 2010/203	Akustische Führung im Strassentunnel	2012
1359	SVI 2004/003	Wissens- und Technologietransfer im Verkehrsbereich	2012
1358	SVI 2004/079	Verkehrsanbindung von Freizeitanlagen	2012
1357	SVI 2007/007	Unaufmerksamkeit und Ablenkung: Was macht der Mensch am Steuer?	2012
1356	SVI 2007/014	Kooperation an Bahnhöfen und Haltestellen	2011
1355	FGU 2007/002	Prüfung des Sulfatwiderstandes von Beton nach SIA 262/1, Anhang D: Anwendbarkeit und Relevanz für die Praxis	2011
1354	VSS 2003/203	Anordnung, Gestaltung und Ausführung von Treppen, Rampen und Treppenwegen	2011
1353	VSS 2000/368	Grundlagen für den Fussverkehr	2011
1352	VSS 2008/302	Fussgängerstreifen (Grundlagen)	2011
1351	ASTRA 2009/001	Development of a best practice methodology for risk assessment in road tunnels	2011
1350	VSS 2007/904	IT-Security im Bereich Verkehrstelematik	2011
1349	VSS 2003/205	In-Situ-Abflussversuche zur Untersuchung der Entwässerung von Autobahnen	2011
1348	VSS 2008/801	Sicherheit bei Parallelführung und Zusammentreffen von Strassen mit der Schiene	2011
1347	VSS 2000/455	Leistungsfähigkeit von Parkieranlagen	2010
1346	ASTRA 2007/004	Quantifizierung von Leckagen in Abluftkanälen bei Strassentunneln mit konzentrierter Rauchabsaugung	2010
1345	SVI 2004/039	Einsatzbereiche verschiedener Verkehrsmittel in Agglomerationen	2011
1344	VSS 2009/709	Initialprojekt für das Forschungspaket "Nutzensteigerung für die Anwender des SIS"	2011
1343	VSS 2009/903	Basistechnologien für die intermodale Nutzungserfassung im Personenverkehr	2011

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1342	FGU 2005/003	Untersuchungen zur Frostkörperbildung und Frosthebung beim Gefrierverfahren	2010
1341	FGU 2007/005	Design aids for the planning of TBM drives in squeezing ground	2011
1340	SVI 2004/051	Aggressionen im Verkehr	2011
1339	SVI 2005/001	Widerstandsfunktionen für Innerorts-Strassenabschnitte ausserhalb des Einflussbereiches von Knoten	2010
1338	VSS 2006/902	Wirkungsmodelle für fahrzeugseitige Einrichtungen zur Steigerung der Verkehrssicherheit	2009
1337	ASTRA 2006/015	Development of urban network travel time estimation methodology	2011
1336	ASTRA 2007/006	SPIN-ALP: Scanning the Potential of Intermodal Transport on Alpine Corridors	2010
1335	VSS 2007/502	Stripping bei lärmindernden Deckschichten unter Überrollbeanspruchung im Labor-massstab	2011
1334	ASTRA 2009/009	Was treibt uns an? Antriebe und Treibstoffe für die Mobilität von Morgen	2011
1333	SVI 2007/001	Standards für die Mobilitätsversorgung im peripheren Raum	2011
1332	VSS 2006/905	Standardisierte Verkehrsdaten für das verkehrsträgerübergreifende Verkehrsmanagement	2011
1331	VSS 2005/501	Rückrechnung im Strassenbau	2011
1330	FGU 2008/006	Energiegewinnung aus städtischen Tunneln: Systemevaluation	2010
1329	SVI 2004/073	Alternativen zu Fussgängerstreifen in Tempo-30-Zonen	2010
1328	VSS 2005/302	Grundlagen zur Quantifizierung der Auswirkungen von Sicherheitsdefiziten	2011
1327	VSS 2006/601	Vorhersage von Frost und Nebel für Strassen	2010
1326	VSS 2006/207	Erfolgskontrolle Fahrzeugrückhaltesysteme	2011
1325	SVI 2000/557	Indices caractéristiques d'une cité-vélo. Méthode d'évaluation des politiques cyclables en 8 indices pour les petites et moyennes communes.	2010
1324	VSS 2004/702	Eigenheiten und Konsequenzen für die Erhaltung der Strassenverkehrsanlagen im überbauten Gebiet	2009
1323	VSS 2008/205	Ereignisdetektion im Strassentunnel	2011
1322	SVI 2005/007	Zeitwerte im Personenverkehr: Wahrnehmungs- und Distanzabhängigkeit	2008
1321	VSS 2008/501	Validation de l'oedomètre CRS sur des échantillons intacts	2010
1320	VSS 2007/303	Funktionale Anforderungen an Verkehrserfassungssysteme im Zusammenhang mit Lichtsignalanlagen	2010
1319	VSS 2000/467	Auswirkungen von Verkehrsberuhigungsmassnahmen auf die Lärmimmissionen	2010
1318	FGU 2006/001	Langzeitquellversuche an anhydritführenden Gesteinen	2010
1317	VSS 2000/469	Geometrisches Normalprofil für alle Fahrzeugtypen	2010
1316	VSS 2001/701	Objektorientierte Modellierung von Strasseninformationen	2010
1315	VSS 2006/904	Abstimmung zwischen individueller Verkehrsinformation und Verkehrsmanagement	2010
1314	VSS 2005/203	Datenbank für Verkehrsaufkommensraten	2008
1313	VSS 2001/201	Kosten-/Nutzenbetrachtung von Strassenentwässerungssystemen, Ökobilanzierung	2010
1312	SVI 2004/006	Der Verkehr aus Sicht der Kinder: Schulwege von Primarschulkindern in der Schweiz	2010
1311	VSS 2000/543	VIABILITE DES PROJETS ET DES INSTALLATIONS ANNEXES	2010
1310	ASTRA 2007/002	Beeinflussung der Luftströmung in Strassentunneln im Brandfall	2010
1309	VSS 2008/303	Verkehrsregelungssysteme - Modernisierung von Lichtsignalanlagen	2010
1308	VSS 2008/201	Hindernisfreier Verkehrsraum - Anforderungen aus Sicht von Menschen mit Behinderung	2010
1307	ASTRA 2006/002	Entwicklung optimaler Mischgüter und Auswahl geeigneter Bindemittel; D-A-CH - Initialprojekt	2008
1306	ASTRA 2008/002	Strassenglätte-Prognosesystem (SGPS)	2010
1305	VSS 2000/457	Verkehrserzeugung durch Parkierungsanlagen	2009
1304	VSS 2004/716	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen	2008
1303	ASTRA 2009/010	Geschwindigkeiten in Steigungen und Gefällen; Überprüfung	2010

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1302	VSS 1999/131	Zusammenhang zwischen Bindemittleigenschaften und Schadensbildern des Belages?	2010
1301	SVI 2007/006	Optimierung der Strassenverkehrsunfallstatistik durch Berücksichtigung von Daten aus dem Gesundheitswesen	2009
1300	VSS 2003/903	SATELROU Perspectives et applications des méthodes de navigation pour la télématique des transports routiers et pour le système d'information de la route	2010
1299	VSS 2008/502	Projet initial - Enrobés bitumineux à faibles impacts énergétiques et écologiques	2009
1298	ASTRA 2007/012	Griffigkeit auf winterlichen Fahrbahnen	2010
1297	VSS 2007/702	Einsatz von Asphaltbewehrungen (Asphalteinlagen) im Erhaltungsmanagement	2009
1296	ASTRA 2007/008	Swiss contribution to the Heavy-Duty Particle Measurement Programme (HD-PMP)	2010
1295	VSS 2005/305	Entwurfgrundlagen für Lichtsignalanlagen und Leitfaden	2010
1294	VSS 2007/405	Wiederhol- und Vergleichspräzision der Druckfestigkeit von Gesteinskörnungen am Haufwerk	2010
1293	VSS 2005/402	Détermination de la présence et de l'efficacité de dope dans les bétons bitumineux	2010
1292	ASTRA 2006/004	Entwicklung eines Pflanzenöl-Blockheizkraftwerkes mit eigener Ölmühle	2010
1291	ASTRA 2009/005	Fahrmuster auf überlasteten Autobahnen Simultanes Berechnungsmodell für das Fahrverhalten auf Autobahnen als Grundlage für die Berechnung von Schadstoffemissionen und Fahrzeitgewinnen	2010
1290	VSS 1999/209	Conception et aménagement de passages inférieurs et supérieurs pour piétons et deux-roues légers	2008
1289	VSS 2005/505	Affinität von Gesteinskörnungen und Bitumen, nationale Umsetzung der EN	2010
1288	ASTRA 2006/020	Footprint II - Long Term Pavement Performance and Environmental Monitoring on A1	2010
1287	VSS 2008/301	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit von komplexen ungesteuerten Knoten: Analytisches Schätzverfahren	2009
1286	VSS 2000/338	Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit auf Strassen ohne Richtungstrennung	2010
1285	VSS 2002/202	In-situ Messung der akustischen Leistungsfähigkeit von Schallschirmen	2009
1284	VSS 2004/203	Evacuation des eaux de chaussée par les bas-cotés	2010
1283	VSS 2000/339	Grundlagen für eine differenzierte Bemessung von Verkehrsanlagen	2008
1282	VSS 2004/715	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen: Zusatzkosten infolge Vor- und Aufschub von Erhaltungsmaßnahmen	2010
1281	SVI 2004/002	Systematische Wirkungsanalysen von kleinen und mittleren Verkehrsvorhaben	2009
1280	ASTRA 2004/016	Auswirkungen von fahrzeuginternen Informationssystemen auf das Fahrverhalten und die Verkehrssicherheit Verkehrspsychologischer Teilbericht	2010
1279	VSS 2005/301	Leistungsfähigkeit zweistreifiger Kreisel	2009
1278	ASTRA 2004/016	Auswirkungen von fahrzeuginternen Informationssystemen auf das Fahrverhalten und die Verkehrssicherheit - Verkehrstechnischer Teilbericht	2009
1277	SVI 2007/005	Multimodale Verkehrsqualitätsstufen für den Strassenverkehr - Vorstudie	2010
1276	VSS 2006/201	Überprüfung der schweizerischen Ganglinien	2008
1275	ASTRA 2006/016	Dynamic Urban Origin - Destination Matrix - Estimation Methodology	2009
1274	SVI 2004/088	Einsatz von Simulationswerkzeugen in der Güterverkehrs- und Transportplanung	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1273	ASTRA 2008/006	UNTERHALT 2000 - Massnahme M17, FORSCHUNG: Dauerhafte Materialien und Verfahren SYNTHESE - BERICHT zum Gesamtprojekt "Dauerhafte Beläge" mit den Einzelnen Forschungsprojekten: - ASTRA 200/419: Verhaltensbilanz der Beläge auf Nationalstrassen - ASTRA 2000/420: Dauerhafte Komponenten auf der Basis erfolgreicher Strecken - ASTRA 2000/421: Durabilité des enrobés - ASTRA 2000/422: Dauerhafte Beläge, Rundlaufversuch - ASTRA 2000/423: Griffbarkeit der Beläge auf Autobahnen, Vergleich zwischen den Messergebnissen von SRM und SCRIM - ASTRA 2008/005: Vergleichsstrecken mit unterschiedlichen oberen Tragschichten auf einer Nationalstrasse	2008
1272	VSS 2007/304	Verkehrsregelungssysteme - behinderte und ältere Menschen an Lichtsignalanlagen	2010
1271	VSS 2004/201	Unterhalt von Lärmschirmen	2009
1270	VSS 2005/502	Interaktion Strasse Hangstabilität: Monitoring und Rückwärtsrechnung	2009
1269	VSS 2005/201	Evaluation von Fahrzeugrückhaltesystemen im Mittelstreifen von Autobahnen	2009
1268	ASTRA 2005/007	PM10-Emissionsfaktoren von Abriebspartikeln des Strassenverkehrs (APART)	2009
1267	VSS 2007/902	MDA in SVT Einsatz modellbasierter Datentransfernormen (INTERLIS) in der Strassenverkehrstelematik	2009
1266	VSS 2000/343	Unfall- und Unfallkostenraten im Strassenverkehr	2009
1265	VSS 2005/701	Zusammenhang zwischen dielektrischen Eigenschaften und Zustandsmerkmalen von bitumenhaltigen Fahrbahnbelägen (Pilotuntersuchung)	2009
1264	SVI 2004/004	Verkehrspolitische Entscheidungsfindung in der Verkehrsplanung	2009
1263	VSS 2001/503	Phénomène du dégel des sols gélifs dans les infrastructures des voies de communication et les pergélisols alpins	2006
1262	VSS 2003/503	Lärmverhalten von Deckschichten im Vergleich zu Gussasphalt mit strukturierter Oberfläche	2009
1261	ASTRA 2004/018	Pilotstudie zur Evaluation einer mobilen Grossversuchsanlage für beschleunigte Verkehrslastsimulation auf Strassenbelägen	2009
1260	FGU 2005/001	Testeinsatz der Methodik "Indirekte Vorauserkundung von wasserführenden Zonen mittels Temperaturdaten anhand der Messdaten des Lötschberg-Basistunnels	2009
1259	VSS 2004/710	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen - Synthesebericht	2008
1258	VSS 2005/802	Kapthaltestellen Anforderungen und Auswirkungen	2009
1257	SVI 2004/057	Wie Strassenraumbilder den Verkehr beeinflussen Der Durchfahrtswiderstand als Arbeitsinstrument bei der städtebaulichen Gestaltung von Strassenräumen	2009
1256	VSS 2006/903	Qualitätsanforderungen an die digitale Videobild-Bearbeitung zur Verkehrsüberwachung	2009
1255	VSS 2006/901	Neue Methoden zur Erkennung und Durchsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit	2009
1254	VSS 2006/502	Drains verticaux préfabriqués thermiques pour la consolidation in-situ des sols	2009
1253	VSS 2001/203	Rétention des polluants des eaux de chaussées selon le système "infiltrations sur les talus". Vérification in situ et optimisation	2009
1252	SVI 2003/001	Nettoverkehr von verkehrsintensiven Einrichtungen (VE)	2009
1251	ASTRA 2002/405	Incidence des granulats arrondis ou partiellement arrondis sur les propriétés d'adhérence des bétons bitumineux	2008
1250	VSS 2005/202	Strassenabwasser Filterschacht	2007
1249	FGU 2003/004	Einflussfaktoren auf den Brandwiderstand von Betonkonstruktionen	2009
1248	VSS 2000/433	Dynamische Eindringtiefe zur Beurteilung von Gussasphalt	2008
1247	VSS 2000/348	Anforderungen an die strassenseitige Ausrüstung bei der Umwidmung von Standstreifen	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
1246	VSS 2004/713	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen: Bedeutung Oberflächenzustand und Tragfähigkeit sowie gegenseitige Beziehung für Gebrauchs- und Substanzwert	2009
1245	VSS 2004/701	Verfahren zur Bestimmung des Erhaltungsbedarfs in kommunalen Strassennetzen	2009
1244	VSS 2004/714	Massnahmenplanung im Erhaltungsmanagement von Fahrbahnen - Gesamtnutzen und Nutzen-Kosten-Verhältnis von standardisierten Erhaltungsmassnahmen	2008
1243	VSS 2000/463	Kosten des betrieblichen Unterhalts von Strassenanlagen	2008
1242	VSS 2005/451	Recycling von Ausbaus asphalt in Heissmischgut	2007
1241	ASTRA 2001/052	Erhöhung der Aussagekraft des LCPC Spurbildungstests	2009
1240	ASTRA 2002/010	L'acceptabilité du péage de congestion : Résultats et analyse de l'enquête en Suisse	2009
1239	VSS 2000/450	Bemessungsgrundlagen für das Bewehren mit Geokunststoffen	2009
1238	VSS 2005/303	Verkehrssicherheit an Tagesbaustellen und bei Anschlüssen im Baustellenbereich von Hochleistungsstrassen	2008
1237	VSS 2007/903	Grundlagen für eCall in der Schweiz	2009
1236	ASTRA 2008/008_07	Analytische Gegenüberstellung der Strategie- und Tätigkeitsschwerpunkte ASTRA-AIPCR	2008
1235	VSS 2004/711	Forschungspaket Massnahmenplanung im EM von Fahrbahnen - Standardisierte Erhaltungsmassnahmen	2008
1234	VSS 2006/504	Expérimentation in situ du nouveau drainomètre européen	2008
1233	ASTRA 2000/420	Unterhalt 2000 Forschungsprojekt FP2 Dauerhafte Komponenten bitumenhaltiger Belagsschichten	2009
676	AGB 2011/002	Modelling the corrosion initiation of reinforced concrete exposed to deicing salts	2016
674	AGB 2010/006	Einfluss des Asphaltbelages auf die Dynamik von Fussgängerbrücken aus Beton und Stahl	2015
673	AGB 2006/017	Dynamic structural capacity of reinforced concrete slabs due to rockfall	2015
671	AGB 2009/008	Résistance à l'effort tranchant de dalles de roulement sous actions statiques et de fatigue	2015
670	AGB 2012/013	Optimierung und Validierung von Verfahren zur Bestimmung der Korrosionsgeschwindigkeit in Stahlbeton	2015
669	AGB 2008/007	Zentrale Dokumentation der mechanischen Eigenschaften alter Bewehrungen	2015
668	AGB 2009/004_OBF	Multifunktionaler Hochleistungs oberflächenschutz für Kunstbauten	2015
667	AGB 2008/004	Résistance au déversement des poutres métalliques de pont	2015
666	AGB 2012/015	Structural Identification for Condition Assessment of Swiss Bridges	2015
665	AGB 2011/001	Wirksamkeit und Prüfung der Nachbehandlungsmethoden von Beton	2014
664	AGB 2009/005	Charges de trafic actualisées pour les dalles de roulement en béton des ponts existants	2014
663	AGB 2003/014	Seismic Safety of Existing Bridges	2014
662	AGB 2008/001	Seismic Safety of Existing Bridges - Cyclic Inelastic Behaviour of Bridge Piers	2014
661	AGB 2010/002	Fatigue limit state of shear studs in steel-concrete composite road bridges	2014
660	AGB 2008/002	Indirekt gelagerte Betonbrücken - Sachstandsbericht	2014
659	AGB 2009/014	Suizidprävention bei Brücken: Follow-Up	2014
658	AGB 2006/015_OBF	Querkraftwiderstand vorgespannter Brücken mit ungenügender Querkraftbewehrung	2014
657	AGB 2003/012	Brücken in Holz: Möglichkeiten und Grenzen	2013
656	AGB 2009/015	Experimental verification of integral bridge abutments	2013
655	AGB 2007/004	Fatigue Life Assessment of Roadway Bridges Based on Actual Traffic Loads	2013
654	AGB 2005-008	Thermophysical and Thermomechanical Behavior of Cold-Curing Structural Adhesives in Bridge Construction	2013
653	AGB 2007/002	Poinçonnement des ponts dalles précontraints	2013
652	AGB 2009/006	Detektion von Betonstahlbrüchen mit der magnetischen Streufeldmethode	2013
651	AGB 2006/006_OBF	Instandsetzung und Monitoring von AAR-geschädigten Stützmauern und Brücken	2013
650	AGB 2005/010	Korrosionsbeständigkeit von nichtrostenden Betonstählen	2012
649	AGB 2008/012	Anforderungen an den Karbonatisierungswiderstand von Betonen	2012

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
648	AGB 2005/023 + AGB 2006/003	Validierung der AAR-Prüfungen für Neubau und Instandsetzung	2011
647	AGB 2004/010	Quality Control and Monitoring of electrically isolated post- tensioning tendons in bridges	2011
646	AGB 2005/018	Interactin sol-structure : ponts à culées intégrales	2010
645	AGB 2005/021	Grundlagen für die Verwendung von Recyclingbeton aus Betongranulat	2010
644	AGB 2005/004	Hochleistungsfähiger Faserfeinkornbeton zur Effizienzsteigerung bei der Erhaltung von Kunstbauten aus Stahlbeton	2010
643	AGB 2005/014	Akustische Überwachung einer stark geschädigten Spannbetonbrücke und Zustandserfassung beim Abbruch	2010
642	AGB 2002/006	Verbund von Spanngliedern	2009
641	AGB 2007/007	Empfehlungen zur Qualitätskontrolle von Beton mit Luftpermeabilitätsmessungen	2009
640	AGB 2003/011	Nouvelle méthode de vérification des ponts mixtes à âme pleine	2010
639	AGB 2008/003	RiskNow-Falling Rocks Excel-basiertes Werkzeug zur Risikoermittlung bei Steinschlag-schutzgalerien	2010
638	AGB2003/003	Ursachen der Rissbildung in Stahlbetonbauwerken aus Hochleistungsbeton und neue Wege zu deren Vermeidung	2008
637	AGB 2005/009	Détermination de la présence de chlorures à l'aide du Géoradar	2009
636	AGB 2002/028	Dimensionnement et vérification des dalles de roulement de ponts routiers	2009
635	AGB 2004/002	Applicabilité de l'enrobé drainant sur les ouvrages d'art du réseau des routes nationales	2008
634	AGB 2002/007	Untersuchungen zur Potenzialfeldmessung an Stahlbetonbauten	2008
633	AGB 2002/014	Oberflächenschutzsysteme für Betontragwerke	2008
632	AGB 2008/201	Sicherheit des Verkehrssystem Strasse und dessen Kunstbauten Testregion - Methoden zur Risikobeurteilung Schlussbericht	2010
631	AGB 2000/555	Applications structurales du Béton Fibré à Ultra-hautes Performances aux ponts	2008
630	AGB 2002/016	Korrosionsinhibitoren für die Instandsetzung chloridverseuchter Stahlbetonbauten	2010
629	AGB 2003/001 + AGB 2005/019	Integrale Brücken - Sachstandsbericht	2008
628	AGB 2005/026	Massnahmen gegen chlorid-induzierte Korrosion und zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit	2008
627	AGB 2002/002	Eigenschaften von normalbreiten und überbreiten Fahrbahnübergängen aus Polymerbitumen nach starker Verkehrsbelastung	2008
626	AGB 2005/110	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Baustellensicherheit bei Kunstbauten	2009
625	AGB 2005/109	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Effektivität und Effizienz von Massnahmen bei Kunstbauten	2009
624	AGB 2005/108	Sicherheit des Verkehrssystems / Strasse und dessen Kunstbauten / Risikobeurteilung für Kunstbauten	2010
623	AGB 2005/107	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Tragsicherheit der bestehenden Kunstbauten	2009
622	AGB 2005/106	Rechtliche Aspekte eines risiko- und effizienzbasierten Sicherheitskonzepts	2009
621	AGB 2005/105	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten Szenarien der Gefahrenentwicklung	2009
620	AGB 2005/104	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Effektivität und Effizienz von Massnahmen	2009
619	AGB 2005/103	Sicherheit des Verkehrssystems / Strasse und dessen Kunstbauten / Ermittlung des Netzzrisikos	2010
618	AGB 2005/102	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten: Methodik zur vergleichenden Risikobeurteilung	2009

Bericht-Nr.	Projekt Nr.	Titel	Jahr
617	AGB 2005/100	Sicherheit des Verkehrssystems Strasse und dessen Kunstbauten Synthesebericht	2010
616	AGB 2002/020	Beurteilung von Risiken und Kriterien zur Festlegung akzeptierter Risiken in Folge aussergewöhnlicher Einwirkungen bei Kunstbauten	2009