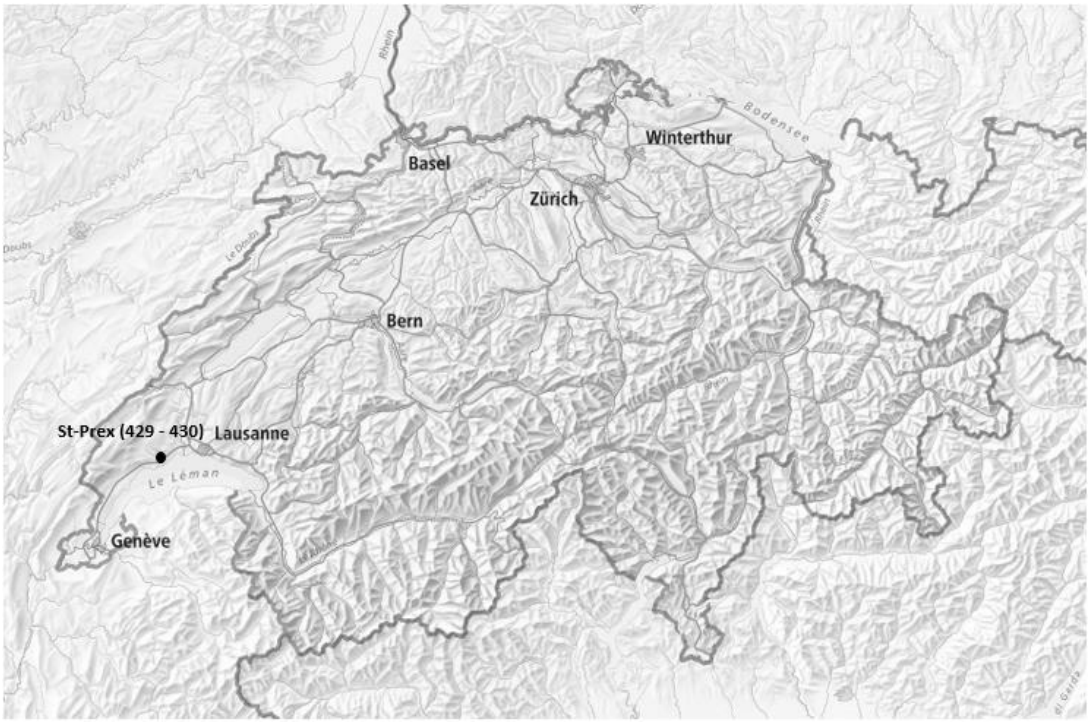
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

St-Prex – 2013

Auswertung und Bearbeitung der WIM-Daten



Ittigen, 30.11.2017

Impressum

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA
Abteilung Strassennetze
Verkehr & Innovation Management
Überwachung des Strassenverkehrs

Dokument

Dokument WIM_2013_429_430
Version 1
Erschaffen am 30.11.2017 – MAF

Inhaltsverzeichnis

Impressum **2**

1 Datenblatt **4**

2 Integrität der Daten **6**

3 Statistikbearbeitung **7**
3.1 Jährliche Stundenaufteilung 7
3.2 Jährliche Stundenaufteilung HV (> 10 Tonnen) 8
3.3 Tägliche Stundenverteilung 9
3.4 Fahrzeugerkennung 11
3.4.1 Nach Monat 11
3.4.2 Nach Anzahl Achsen 12
3.4.3 Nach Klasse SWISS10 12
3.4.4 Nach Gewichtskategorie 13
3.4.5 Dominierender Umriss 13

4 Vorlage nach Norm SN 640 320 ..... **14**
4.1 Aufteilung zwischen den Fahrspuren 14
4.2 Äquivalenzfaktor nach Fahrzeugklassen 14
4.3 Äquivalenzfaktor nach Fahrzeugkategorien 14
4.4 Mittlerer Äquivalenzfaktor 15
4.5 Aktuelle äquivalente Verkehrslastklasse nach SN 640 324 15
4.6 Tendenz für die Schätzung der jährlichen Zuwachsrate 15

5 Charakteristik der Lastwagen **16**
5.1 Charakteristik der Lastwagen-Kategorien 16
5.2 Globale Charakteristik der Proben 20

6 Vorlage nach Norm SIA 261 ..... **22**
6.1 Vorlage der Last 1 nach SIA 261 22
6.1.1 Konzentrierte Last Q 22
6.1.2 Verteilte Last q 22

7 Tendenz **23**
7.1 Entwicklung der jährlichen Stundenaufteilung 23
7.2 Entwicklung der Erkennungen nach Monat 25
7.3 Entwicklung der Vorlage der Norm SN 640 320 26
7.3.1 Entwicklung der Äquivalenzfaktoren nach Fahrzeugklasse 26
7.3.2 Entwicklung der Äquivalenzfaktoren nach Fahrzeugkategorie 27
7.3.3 Entwicklung des mittleren Äquivalenzfaktors 27
7.3.4 Entwicklung der täglichen äquivalenten Verkehrslast 27
7.4 Entwicklung der Vorlage der Norm SIA 261 28
7.4.1 Entwicklung der Quantile der konzentrierten Last Q 28
7.4.2 Entwicklung der Quantile der verteilten Last q 29

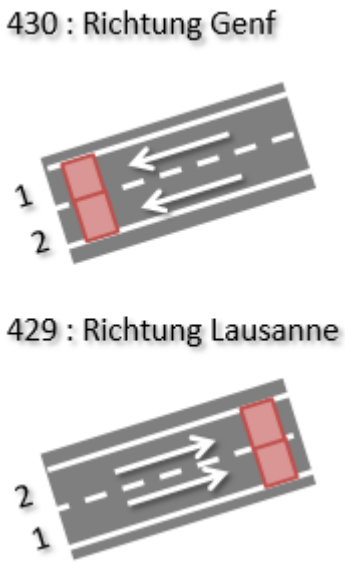
8 Vertrauensebene **30**

Bibliografie **31**

1 Datenblatt

Station	Kanton	RN	N° ASTRA	Filiale	UT	Richtung	Spuren
St-Prex	VD	A1	429 / 430	F1	II	2	2x2

Lage



Speicherungen	
Art der Datei :	Tägliche Datei
Format der Datei :	WIM_JAHRMONATTAG_NoASTRA.erweiterung
Ausbau der Datei :	*.csv
Filter Gewicht Fahrzeug :	-
Einteilung SWISS :	SWISS10

Datendatei	
Fehlende tägliche Dateien	06.10.2013 (429) 09.05.2013 – 13.05.2013 (430)
Potentieller Datenverlust	07.02.2013 – 16 : 17 bis 18 : 40 (429) 21.02.2013 – 15 : 57 bis 18 : 00 (429) 08.04.2013 – 13 : 32 bis 14 : 27 (429) 28.08.2013 – 00 : 44 bis 03 : 19 (429) 01.10.2013 – 14 : 05 bis 23 : 07 (429) 05.10.2013 – 03 : 20 bis 00 : 00 (429) 07.10.2013 – 00 : 00 bis 10 : 07 (429) 01.11.2013 – 10 : 15 bis 14 : 52 (429) 30.01.2013 – 10 : 48 bis 17 : 14 (430) 06.02.2013 – 17 : 41 bis 19 : 54 (430) 31.03.2013 – 02 : 00 bis 03 : 00 (430) 08.05.2013 – 09 : 59 bis 00 : 00 (430) 14.05.2013 – 00 : 00 bis 07 : 08 (430) 16.05.2013 – 15 : 50 bis 20 : 36 (430) 20.05.2013 – 11 : 28 bis 18 : 48 (430) 01.06.2013 – 13 : 08 bis 16 : 27 (430) 04.06.2013 – 05 : 35 bis 08 : 18 (430) 01.10.2013 – 13 : 58 bis 23 : 12 (430) 28.10.2013 – 11 : 27 bis 13 : 34 (430)
Besondere Ereignis	
Entscheide	
Verknüpfung	
Name der Datei :	2013_429_concat.log ; 2013_430_concat.log ;

Anzahl Speicherungen :	13'610'701 (429) ; 13'562'499 (430)
Anzahl effektiver Tage :	361.8 (429) ; 357.5 (430)

2 Integrität der Daten

Referenzdokument : [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11]

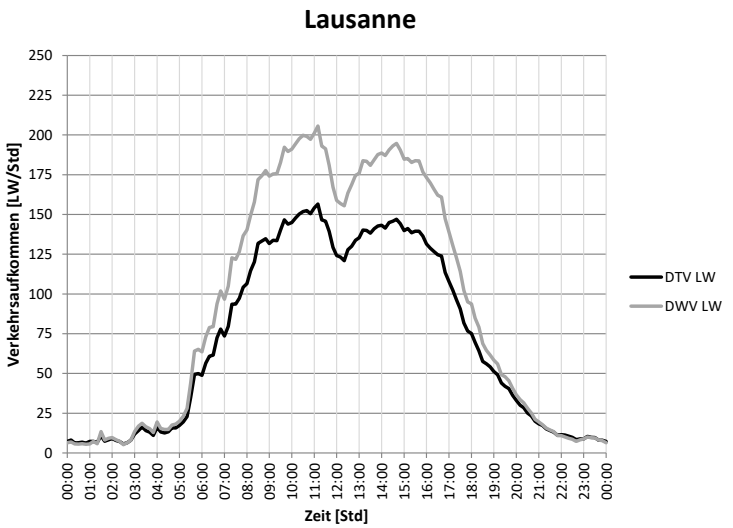
Datenfilter (Vorgehensweise Schritt nach Schritt)	
1)	Fahrzeuge unter 3.5 Tonnen (25'925'525 Einträge).
2)	641'659 Einträge Richtung D1. 606'016 Einträge Richtung D2.
3)	Gesamtlänge nichtig (0 Einträge).
4)	Gesamtlänge über 26.00m (943 Einträge).
5)	Gewicht nichtig auf einer der Achsen (0 Einträge).
6)	Abstand unter 60cm (18'088 Einträge).
7)	Gesamtgewicht über 65 Tonnen (1'285 Einträge, ohne mobile Kräne).
8)	Gewicht auf einer Achse über 18 Tonnen (603 Einträge, ohne mobile Kräne).
9)	Gesamtlänge unter 4.00m (11'482 Einträge)
Entscheide	
1)	Ausschluss (2013_429_430_u3500.log).
2)	-
3)	-
4)	Ausschluss.
5)	-
6)	Ausschluss.
7)	Ausschluss.
8)	Ausschluss.
9)	Ausschluss.
Datei	
Name der Datei der Statistikbearbeitung :	2013_429_430.log
Anzahl Einträge :	1'215'274
Name der Ausschlussdatei :	2013_429_430_exclus.log
Anzahl Einträge :	32'401

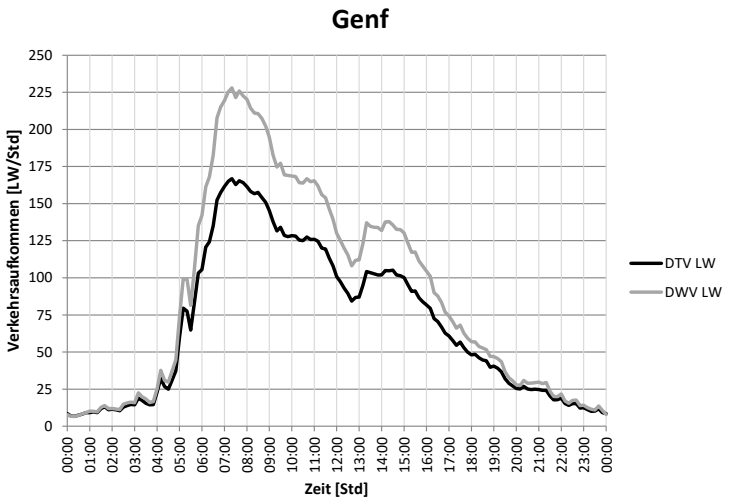
Auf einer Gesamtmenge von 27'173'200 Einträgen, wurden 25'925'525 aufgrund ihrer Zugehörigkeit den leichten Fahrzeugen (< 3.5 Tonnen) getrennt und 32'401 Einträge (2.60%) wurden aufgrund ihrer potentieller Unstimmigkeit mit den Daten ausgeschlossen.

3 Statistikbearbeitung

3.1 Jährliche Stundenaufteilung

Zeitraum	Richtung 1 Lausanne		Richtung 2 Genf		Aufteilungsdiagramm (Aggregation nach 10 Minuten-Abschnitten)
	DTV LW	DWV LW	DTV LW	DWV LW	
00:00 – 01:00	7	6	8	8	
01:00 – 02:00	8	8	11	11	
02:00 – 03:00	7	8	12	14	
03:00 – 04:00	13	16	16	18	
04:00 – 05:00	14	17	29	34	
05:00 – 06:00	32	41	78	99	
06:00 – 07:00	63	82	133	179	
07:00 – 08:00	90	118	164	224	
08:00 – 09:00	124	162	156	211	
09:00 – 10:00	138	182	134	178	
10:00 – 11:00	150	197	127	166	
11:00 – 12:00	145	190	119	154	
12:00 – 13:00	127	163	92	118	
13:00 – 14:00	140	183	99	129	
14:00 – 15:00	144	191	103	135	
15:00 – 16:00	139	183	91	118	
16:00 – 17:00	125	163	72	91	
17:00 – 18:00	93	117	55	67	
18:00 – 19:00	63	75	45	53	
19:00 – 20:00	44	50	34	39	
20:00 – 21:00	27	29	25	29	
21:00 – 22:00	15	15	22	25	
22:00 – 23:00	10	9	15	17	
23:00 – 24:00	9	9	11	12	
SUMME	**1'727**	**2'212**	**1'652**	**2'130**	





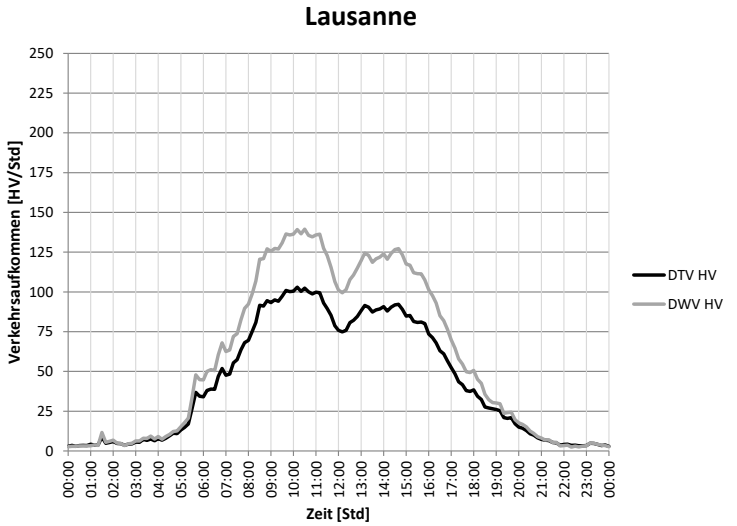
Anzahl Tage	
DTV :	365
DWV :	252 (VD)

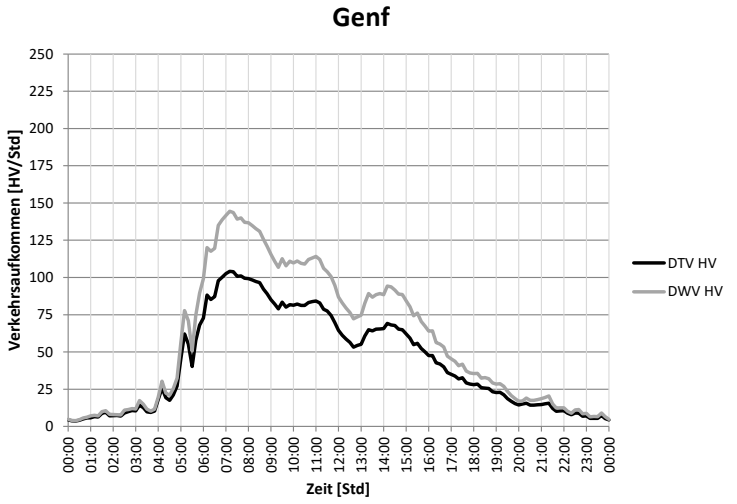
Bemerkung: Die Berechnung der Stundenaufteilungen zieht die Integrität der Daten in Betracht (fehlende Tage und Datenverluste).

3.2 Jährliche Stundenaufteilung HV (> 10 Tonnen)

Zeitraum	Richtung 1 Lausanne		Richtung 2 Genf	
	DTV HV	DWV HV	DTV HV	DWV HV
00:00 – 01:00	3	3	4	5
01:00 – 02:00	5	6	7	8
02:00 – 03:00	5	5	9	10
03:00 – 04:00	6	8	11	13
04:00 – 05:00	9	10	21	25
05:00 – 06:00	24	30	55	70
06:00 – 07:00	41	54	89	122
07:00 – 08:00	57	74	102	141
08:00 – 09:00	84	111	95	130
09:00 – 10:00	97	130	82	111
10:00 – 11:00	101	137	82	111
11:00 – 12:00	91	124	78	105
12:00 – 13:00	79	106	58	79
13:00 – 14:00	89	121	63	85
14:00 – 15:00	90	124	67	91
15:00 – 16:00	82	113	56	75
16:00 – 17:00	66	89	43	57
17:00 – 18:00	44	58	32	41
18:00 – 19:00	31	39	26	33
19:00 – 20:00	22	25	20	24
20:00 – 21:00	12	14	15	18
21:00 – 22:00	6	6	13	16
22:00 – 23:00	4	3	9	10
23:00 – 24:00	4	4	6	7
SUMME	**1'051**	**1'394**	**1'041**	**1'387**

Aufteilungsdiagramm
(Aggregation nach 10 Minuten-Abschnitten)





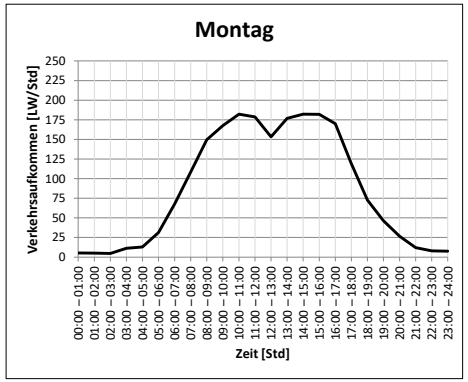
Anzahl Tage	
DTV :	365
DWV :	252 (VD)

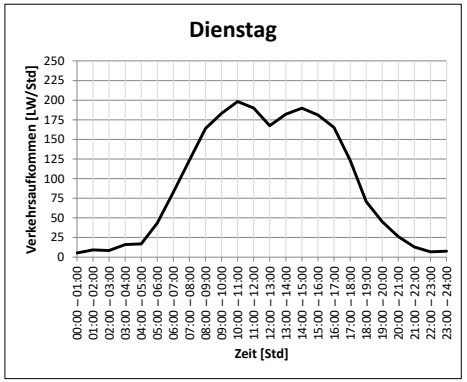
Bemerkung: Die Berechnung der Stundenaufteilungen zieht die Integrität der Daten in Betracht (fehlende Tage und Datenverluste).

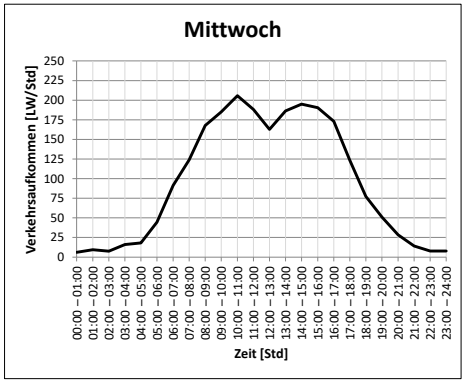
3.3 Tägliche Stundenverteilung

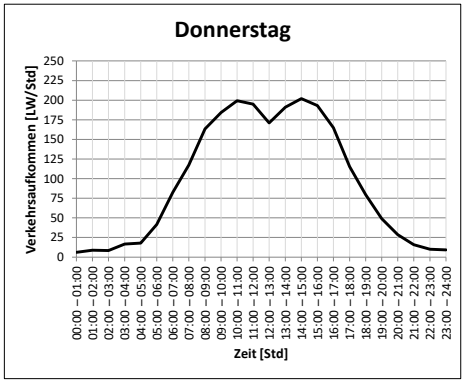
Tage	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag und Feiertage
Anzahl (VD)	49	52	50	50	51	52	61

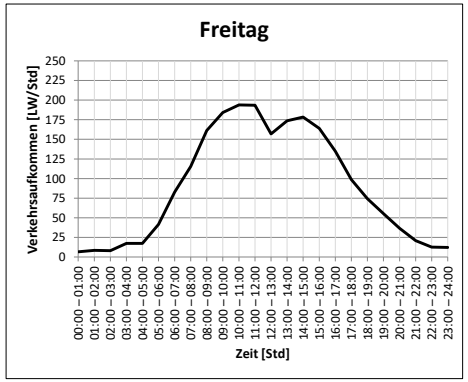
Richtung 1 : Lausanne *(Aggregation nach Stunde)*

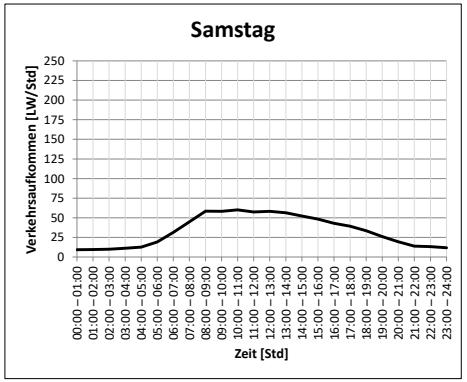


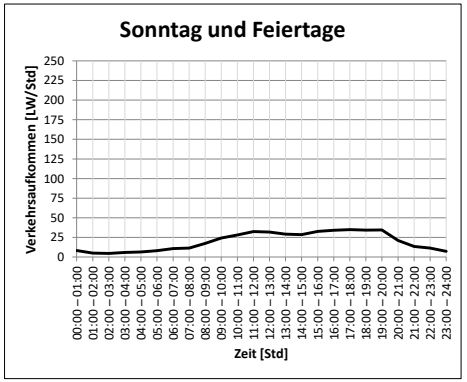




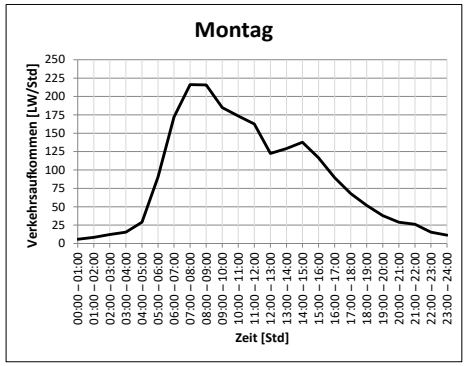


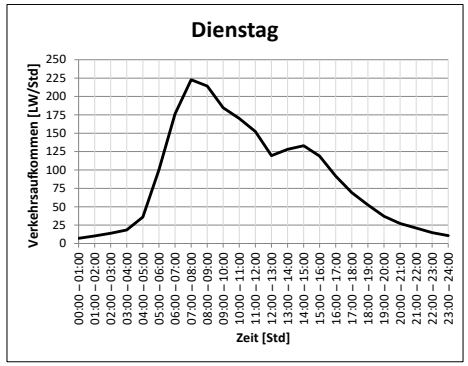


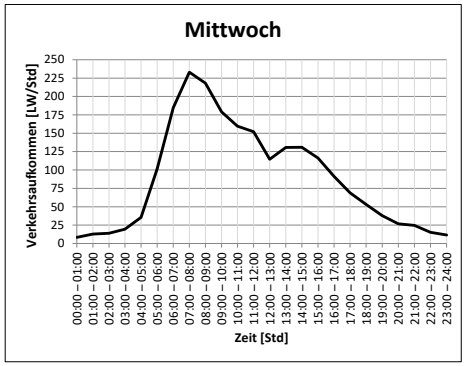


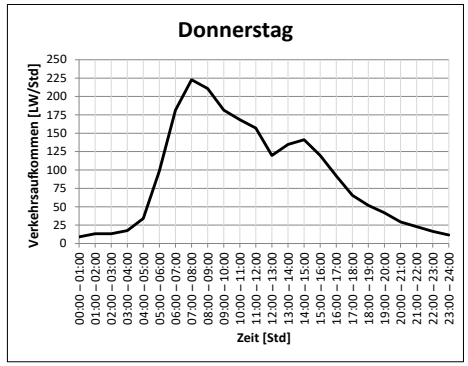


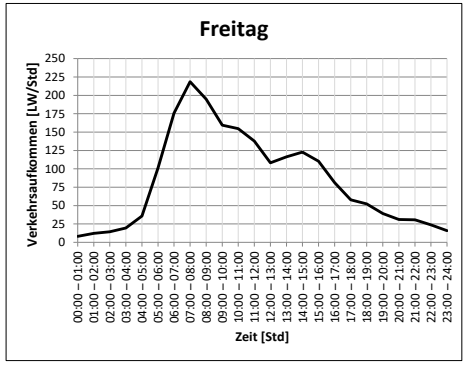
Richtung 2 : Genf *(Aggregation nach Stunde)*

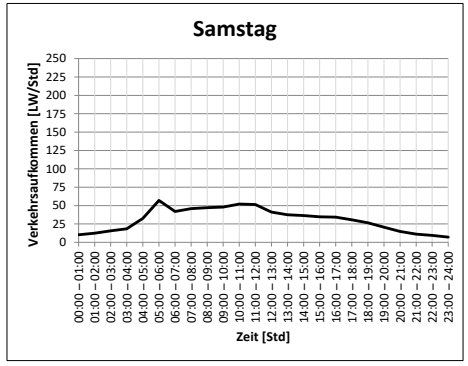


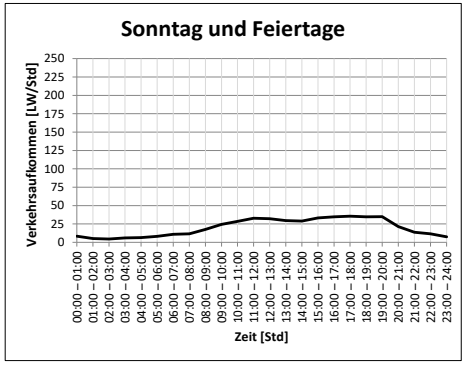








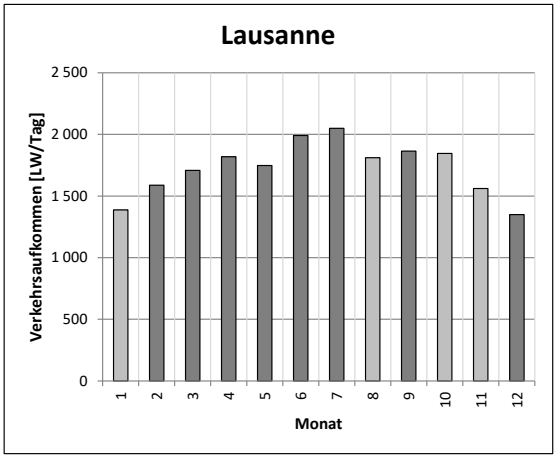


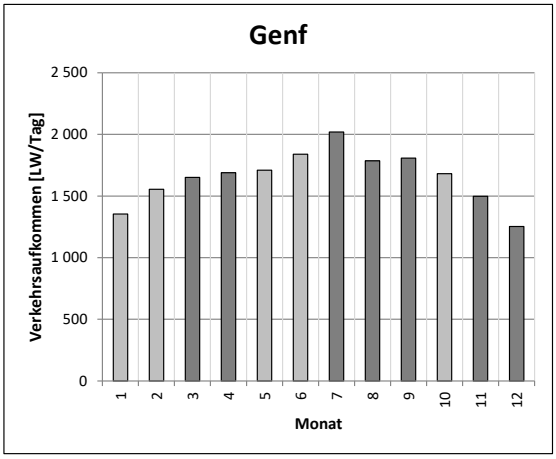


3.4 Fahrzeugerkennung

3.4.1 Nach Monat

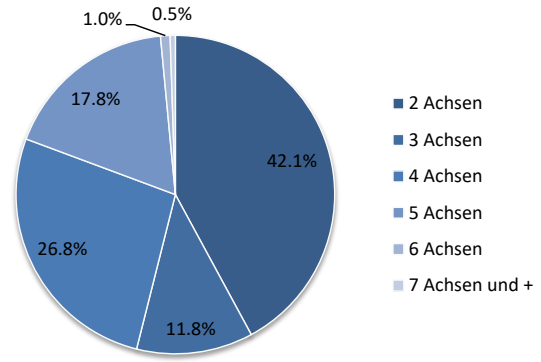
Anzahl Erkennungen nach Monat		
Monat	Richtung 1 : Lausanne	Richtung 2 : Genf
Januar	42'740	41'586
Februar	44'469	43'386
März	52'951	51'156
April	54'561	50'686
Mai	54'143	42'059
Juni	59'728	54'630
Juli	63'506	62'602
August	55'963	55'319
September	55'905	54'232
Oktober	52'232	51'285
November	46'518	44'921
Dezember	41'837	38'859





Bemerkung: Die Berechnung der monatlichen Aufteilungen zieht die Integrität der Daten in Betracht (Fehlende Tage und Datenverluste). Januar, Februar (430), Mai (430) Juni (430), August (429), Oktober, November (429): Erkennung nicht geschätzt, tägliche Werte geschätzt.

3.4.2 Nach Anzahl Achsen

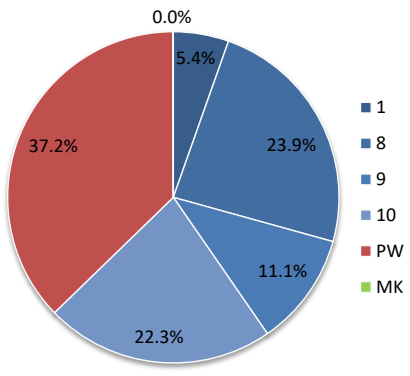
Anzahl Erkennungen nach Achsen			
Anzahl Achsen	Erkennungen		Grafik
2	511'609	42.1%	
3	143'671	11.8%	
4	325'172	26.8%	
5	216'655	17.8%	
6	11'738	1.0%	
7	3'255	0.3%	
8	1'032	0.1%	
9	2'141	0.2%	
10	0	0.0%	
11	0	0.0%	
12	0	0.0%	

(1 Fehler, 1 Achse-Fahrzeug)

3.4.3 Nach Klasse SWISS10

Fahrzeugklassen Swiss 10 [4]

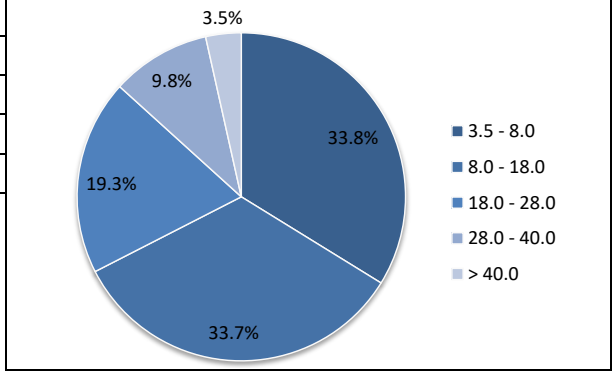
Erfassung der Klassen nach Schema «Swiss 10 »	**Erfassung für die Schweizerische Strassenverkehrszählung (SSVZ)**	**Erfassung für das Verkehrsmanagement**
2 : Motorrad	2 : Motorrad	1 : PW-ähnliche Fahrzeuge (Fahrzeuge < 3.5 t)
3 : Personenwagen	3 : Personenwagen	
4 : Personenwagen mit Anhänger		
5 : Lieferwagen	4 : Lieferwagen	
6 : Lieferwagen mit Anhänger		
7 : Lieferwagen mit Auflieger		
1 : Bus, Car	1 : Bus, Car	2 : LKW-ähnliche Fahrzeuge (Fahrzeuge > 3.5 t)
8 : Lastkraftwagen	5 : Lastkraftwagen	
9 : Lastenzug	6 : Lastenzug + Sattelzug	
10 : Sattelzug		

Anzahl Erkennungen nach Klassen SWISS10			
Klasse SWISS10	Erkennungen		Grafik
1	65'692	5.4%	
2	0	0.0%	
3	68'337	5.6%	
4	105'809	8.7%	
5	214'212	17.6%	
6	36'031	3.0%	
7	27'949	2.3%	
8	290'443	23.9%	
9	134'685	11.1%	
10	271'562	22.3%	
Mobile Kräne	554	0.0%	

Wir stellen fest, dass 452'338 Einträge (Klasse 2 bis 7, 37.2%) der Kategorie der leichten Fahrzeuge untergeordnet wurden, diese jedoch, deren Einträge nach, unter den schweren Fahrzeugen eingeordnet werden sollten.

3.4.4 Nach Gewichtskategorie

Anzahl Erkennungen nach Gewichtskategorie			
Kategorie [to]	Erkennungen		Grafik
3.5 – 8.0	410'796	33.8%	
8.0 – 18.0	409'114	33.7%	
18.0 – 28.0	234'072	19.3%	
28.0 – 40.0	118'865	9.8%	
> 40.0	42'427	3.5%	



3.4.5 Dominierender Umriss

Gemäss [6] : « Wird als dominierende Klasse des Lastwagenverkehrs beschrieben, jeder Umriss, dessen Anteil sich auf über 1% der gesamten Anzahl Lastwagen erhebt »

Dominierender Umriss					
Konfiguration		Umriss	SWISS10	Erkennungen	
S/S	*Unschlüssig*			269'361	22.2%
S/S	0 - - - - - 0		8	190'535	15.7%
S/S/Tr	0 - - - - - 0 + - - - - 000		10	122'730	10.1%
S/S/Ta	0 - - - - - 0 + - - - - 00		10	84'997	7.0%
S/S/Ta	*Unschlüssig*			83'623	6.9%
S/S/S/S	0 - - - - - 0 + 0 - - - - - - 0		9	62'098	5.1%
S/S	0 - - - - - 0		1	49'710	4.1%
Ta/Ta	*Unschlüssig*			48'514	4.0%
S/S/S	*Unschlüssig*			45'246	3.7%
S/Ta	0 - - - - - 00		8	41'292	3.4%
S/Ta/S/S	0 - - - - 00 + 0 - - - - - 0		9	25'662	2.1%
S/S/S	0 - - - - - 0 + - - 0 - -		10	24'082	2.0%
S/S/Ta	0 - - - - - 0 + - - - 00 - -		9	23'475	1.9%
S/S/Tr	*Unschlüssig*			18'574	1.5%
S/Ta	*Unschlüssig*			15'206	1.3%
Andere Umrisse nach SN 640 320					
S/S/S/S	0 - - - - - 0 + - - - - 0 - 0		10	11'445	0.9%
S/Ta	0 - - - - - 00		1	10'132	0.8%
S/Ta/Ta	0 - - - - 00 + - - - 00 - -		9	7'838	0.6%
Ta/Tr	00 - - 000		Nicht eingeordnet (8)	3'595	0.3%
Ta/Ta	00 - - - 00		8	1'893	0.2%
S/S/S/Ta	0 - - - - - 0 + 0 - - - - 00		9	1'652	0.1%

Legende: S : Achse einfach, Ta : Achse doppelt, Tr : Achse dreifach

4 Vorlage nach Norm SN 640 320

Referenzdokument : [1] [2] [6] [12]

4.1 Aufteilung zwischen den Fahrspuren

Aufteilung zwischen den Fahrspuren					
Konfiguration	Richtung 1 : Lausanne		Richtung 2 : Genf		Auf Basis von :
	1	2	1	2	
2x2 Spuren	47.0%	4.1%	46.4%	2.5%	Anzahl Erkennungen
	49.0%	1.6%	48.1%	1.2%	Gesamtgewicht
	50.2%	1.0%	48.1%	0.8%	Äquivalente Verkehrslast total W

Legende : NB : nicht-bemesst

4.2 Äquivalenzfaktor nach Fahrzeugklassen

Mittlerer Äquivalenzfaktor k nach Schwerverkehrsklassen						
Umriss	Flexibler und halbstarrer Oberbau			Starrer und kombinierter Oberbau		
	Richtung 1 : Lausanne	Richtung 2 : Genf	Norm 2011	Richtung 1 : Lausanne	Richtung 2 : Genf	Norm 2011
	0.81	0.97	0.7	0.76	0.95	0.6
	1.45	1.34	1.4	2.11	1.87	2.1
	1.49	1.48	1.5	2.57	2.55	2.7
	2.93	2.25	1.9	6.90	5.06	3.0
	0.90	1.77	0.5	0.79	1.75	0.5
	1.35	1.89	1.7	1.30	1.88	1.8
	1.26	1.38	1.8	1.34	1.48	2.2
	2.89	2.17	2.0	3.58	2.63	2.2
	1.47	2.08	2.0	1.42	2.07	1.9
	2.35	2.39	1.7	2.64	2.64	1.6
	2.70	1.93	1.3	3.03	2.07	1.0
	1.58	2.15	2.5	1.93	2.68	2.6
	1.58	1.60	1.2	2.29	2.35	0.9
	2.60	2.82	0.7	2.78	3.03	0.6
	1.08	1.02	1.4	1.45	1.37	2.1

4.3 Äquivalenzfaktor nach Fahrzeugkategorien

Mittlerer Äquivalenzfaktor k nach Fahrzeugkategorien						
Kategorie SWISS10	Flexibler und halbstarrer Oberbau			Starrer und kombinierter Oberbau		
	Richtung 1 : Lausanne	Richtung 2 : Genf	Norm 2011	Richtung 1 : Lausanne	Richtung 2 : Genf	Norm 2011
1 : Bus, Car	2.30	2.42	2.3	2.52	2.66	2.3
8 : Lastkraftwagen	0.92	1.05	0.9	1.01	1.15	1.0
9 : Lastenzug	1.78	2.11	1.9	1.96	2.35	2.0
10 : Sattelzug	2.08	1.85	1.7	2.48	2.15	2.0

4.4 Mittlerer Äquivalenzfaktor

Mittlerer Äquivalenzfaktor k für den Strassentyp / *Anteil auf Datenprobe*						
Daten	Flexibler und halbstarrer Oberbau			Starrer und kombinierter Oberbau		
	Richtung 1 : Lausanne	Richtung 2 : Genf	Norm 2011	Richtung 1 : Lausanne	Richtung 2 : Genf	Norm 2011
Umriss (2-6 Achsen)	1.17	1.17	1.6	1.42	1.38	1.7
	98.1%	*98.6%*		*98.1%*	*98.6%*	
Kategorie	1.65	1.67		1.89	1.88	
	56.8%	*56.8%*		*56.8%*	*56.8%*	
Klasse	1.64	1.67		1.88	1.88	
	55.0%	*54.7%*		*55.0%*	*54.7%*	

4.5 Aktuelle äquivalente Verkehrslastklasse nach SN 640 324

Flexibler und halbstarrer Oberbau

Richtung 1 : Lausanne

$$TF_0 = \frac{624'553\,\text{LW}}{361.8\,\text{Tage}} \cdot 1.17 \cdot \frac{50.2\%}{51.1\%} = 1'981\,\text{ESAL/Tag}$$ → Klasse T5 : Sehr schwer

Richtung 2 : Genf

$$TF_0 = \frac{590'720\,\text{LW}}{357.5\,\text{Tage}} \cdot 1.17 \cdot \frac{48.1\%}{48.9\%} = 1'901\,\text{ESAL/Tag}$$ → Klasse T5 : Sehr schwer

Starrer und kombinierter Oberbau

Richtung 1 : Lausanne

$$TF_0 = \frac{624'553\,\text{LW}}{361.8\,\text{Tage}} \cdot 1.42 \cdot \frac{50.2\%}{51.1\%} = 2'401\,\text{ESAL/Tag}$$ → Klasse T5 : Sehr schwer

Richtung 2 : Genf

$$TF_0 = \frac{590'720\,\text{LW}}{357.5\,\text{Tage}} \cdot 1.38 \cdot \frac{48.1\%}{48.9\%} = 2'243\,\text{ESAL/Tag}$$ → Klasse T5 : Sehr schwer

4.6 Tendenz für die Schätzung der jährlichen Zuwachsrate

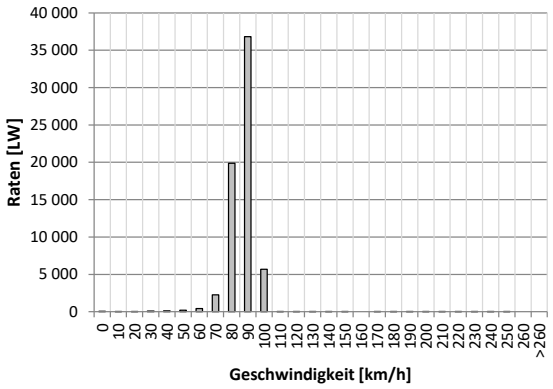
Tendenz für die Schätzung der jährlichen Zuwachsrate		
Richtung 1 : Lausanne	Richtung 2 : Genf	Auf Basis von :
-	-	Anzahl Erkennungen
-	-	Gesamtgewicht
-	-	Gesamte äquivalente Verkehrslast W

Dieser Abschnitt wird bestimmt, wenn die Tendenzen festgestellt werden (Mehrere Jahresberichte)

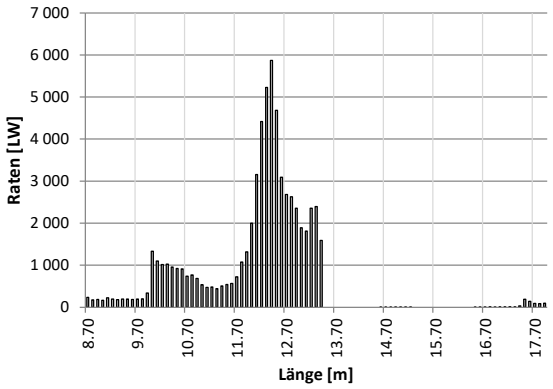
5 Charakteristik der Lastwagen

5.1 Charakteristik der Lastwagen-Kategorien

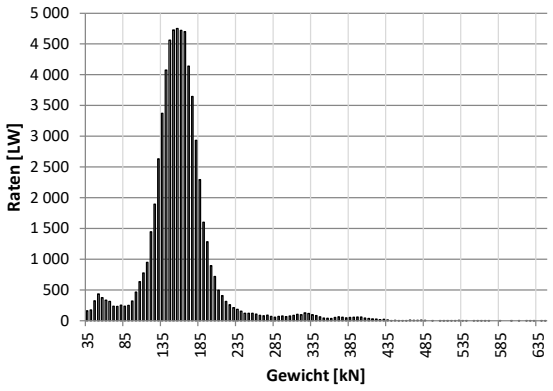
Kategorie	Erkennungen
1 : Bus, Car	65'692

Charakteristik	Information		Grafik
Geschwindigkeit [km/h]	μ	93.3	
	σ	9.3	
	f0.95	101	
	f0.99	104	
	Max	254	

Intervall 10 km/h

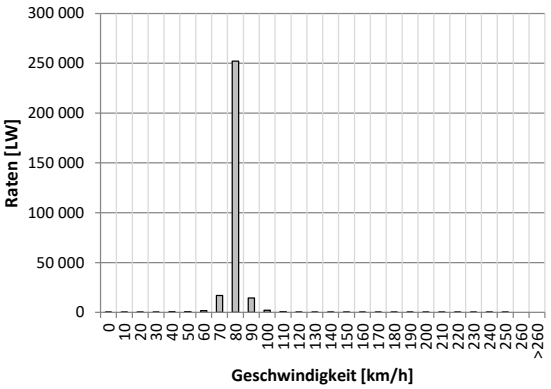
Gesamtlänge [m]	μ	12.1	
	σ	1.2	
	f0.95	13.4	
	f0.99	17.3	
	Max	18.0	

Intervall 0.1m

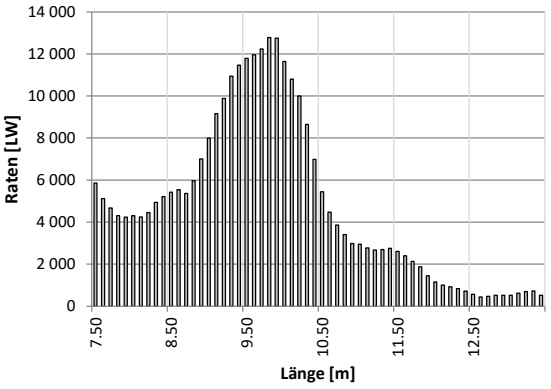
Gesamtgewicht [kN]	μ	162	
	σ	49	
	f0.95	231	
	f0.99	372	
	Max	649	

Intervall 5kN

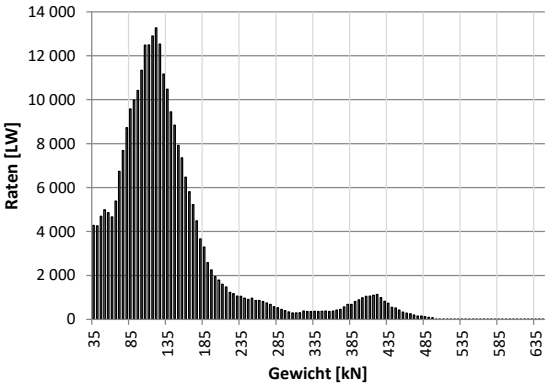
Kategorie	Erkennung
8 : Lastkraftwagen	290'443

Charakteristik	Information		Grafik
Geschwindigkeit [km/h]	μ	86.3	
	σ	6.6	
	f0.95	91	
	f0.99	101	
	Max	252	

Intervall 10 km/h

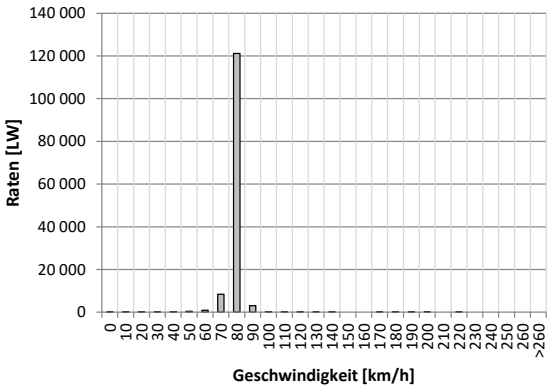
Gesamtlänge [m]	μ	9.7	
	σ	1.2	
	f0.95	11.8	
	f0.99	13.0	
	Max	13.5	

Intervall 0.1m

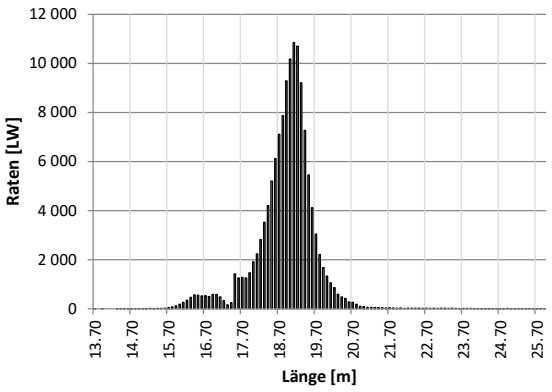
Gesamtgewicht [kN]	μ	144	
	σ	85	
	f0.95	377	
	f0.99	443	
	Max	648	

Intervall 5kN

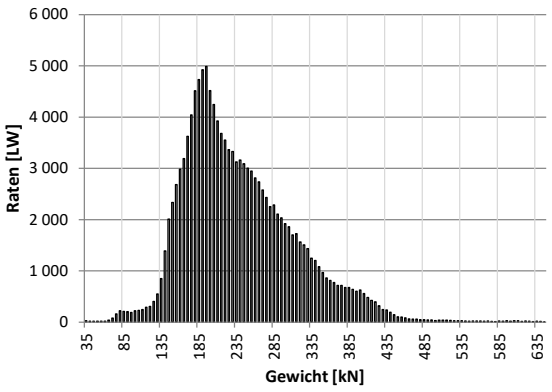
Kategorie	Erkennung
9 : Lastenzug	134'685

Charakteristik	Information		Grafik
Geschwindigkeit [km/h]	μ	85.3	
	σ	5.5	
	f0.95	90	
	f0.99	94	
	Max	225	

Intervall 10 km/h

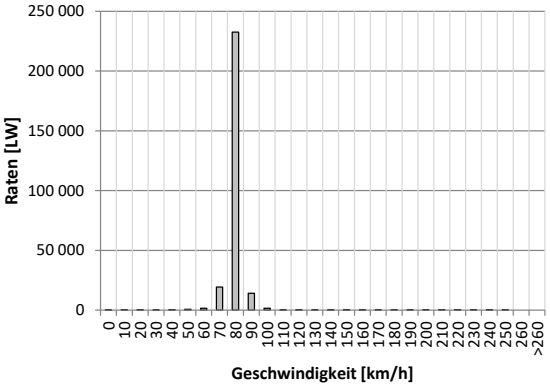
Gesamtlänge [m]	μ	18.9	
	σ	0.8	
	f0.95	20.0	
	f0.99	20.8	
	Max	26.0	

Intervall 0.1m

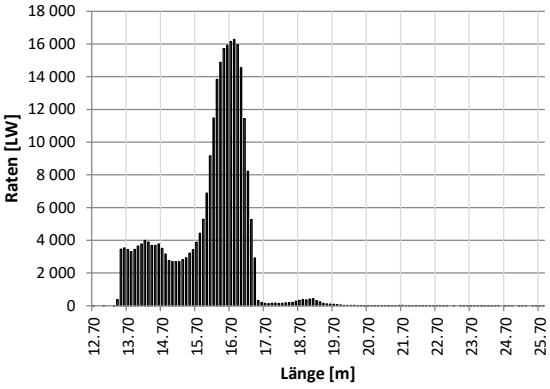
Gesamtgewicht [kN]	μ	242	
	σ	76	
	f0.95	387	
	f0.99	451	
	Max	648	

Intervall 5kN

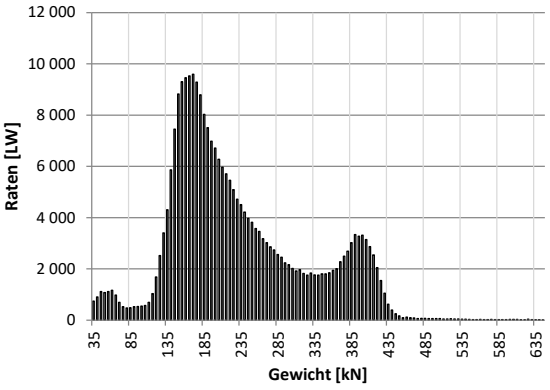
Kategorie	Erkennungen
10 : Sattelzug	271'562

Charakteristik	Information		Grafik
Geschwindigkeit [km/h]	μ	85.7	
	σ	6.4	
	f0.95	91	
	f0.99	100	
	Max	253	

Intervall 10 km/h

Charakteristik	Information		Grafik
Gesamtlänge [m]	μ	16.1	
	σ	1.1	
	f0.95	17.3	
	f0.99	18.9	
	Max	25.9	

Intervall 0.1m

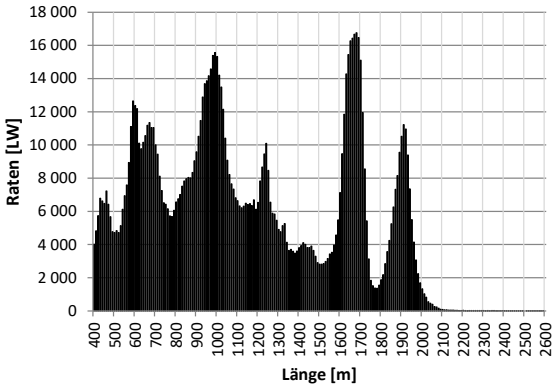
Charakteristik	Information		Grafik
Gesamtgewicht [kN]	μ	233	
	σ	94	
	f0.95	409	
	f0.99	438	
	Max	649	

Intervall 5kN

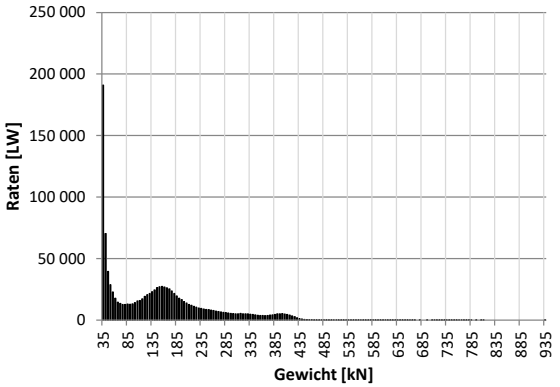
5.2 Globale Charakteristik der Proben

Auf Basis der Erkennungen der Umrisse 2 bis 6 Achsen.

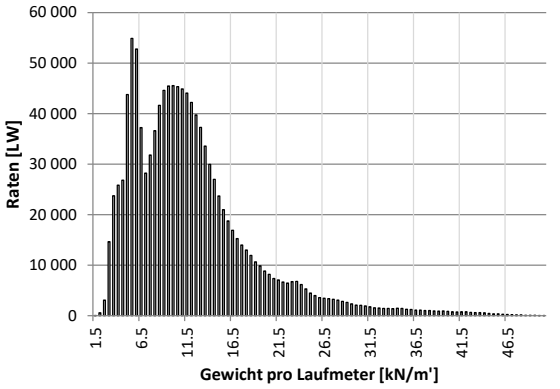
Erkennungen	
1'195'235	98.4%

Charakteristik	Information		Grafik
Gesamtlänge [m]	μ	11.6	
	σ	4.5	
	f0.95	19.1	
	f0.99	19.7	
	Max	25.9	

Intervall 0.1m

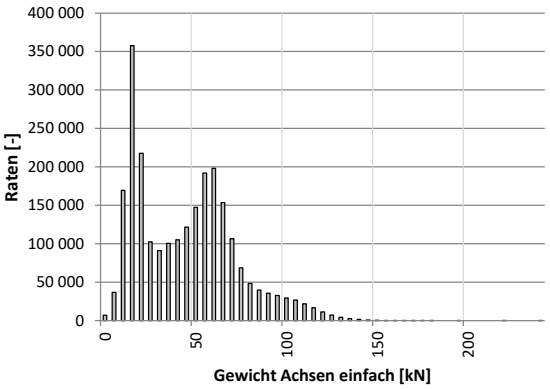
Gesamtgewicht [kN]	μ	149	
	σ	104	
	f0.95	369	
	f0.99	423	
	Max	937	

Intervall 5kN

q : Gewicht pro Laufmeter [kN/m']	μ	12.3	
	σ	7.0	
	f0.95	26.2	
	f0.99	38.5	
	f0.9999	55.6	
	Max	112.2	

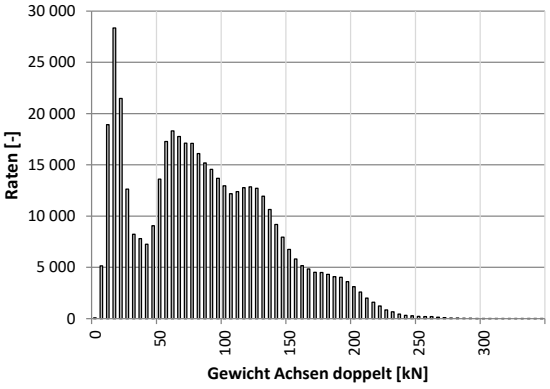
Intervall 0.5kN/m'

Q : Achsen einfach [kN]	Anzahl	2'455'255
	µ	47
	σ	28
	f0.95	100
	f0.99	122
	f0.9999	161
	Max	242



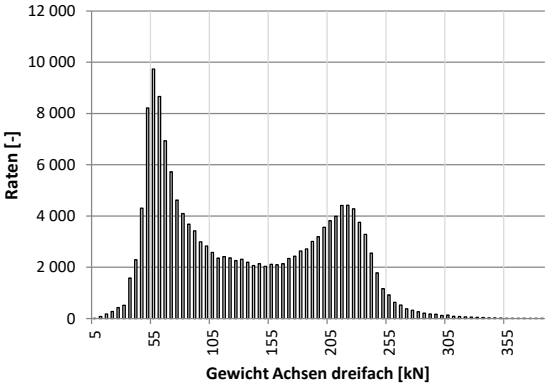
Intervall 5kN

Q : Achsen doppelt [kN]	Anzahl	457'117
	µ	89
	σ	54
	f0.95	189
	f0.99	221
	f0.9999	300
	Max	346



Intervall 5kN

Q : Achsen dreifach [kN]	Anzahl	157'394
	µ	135
	σ	71
	f0.95	244
	f0.99	280
	f0.9999	370
	Max	386



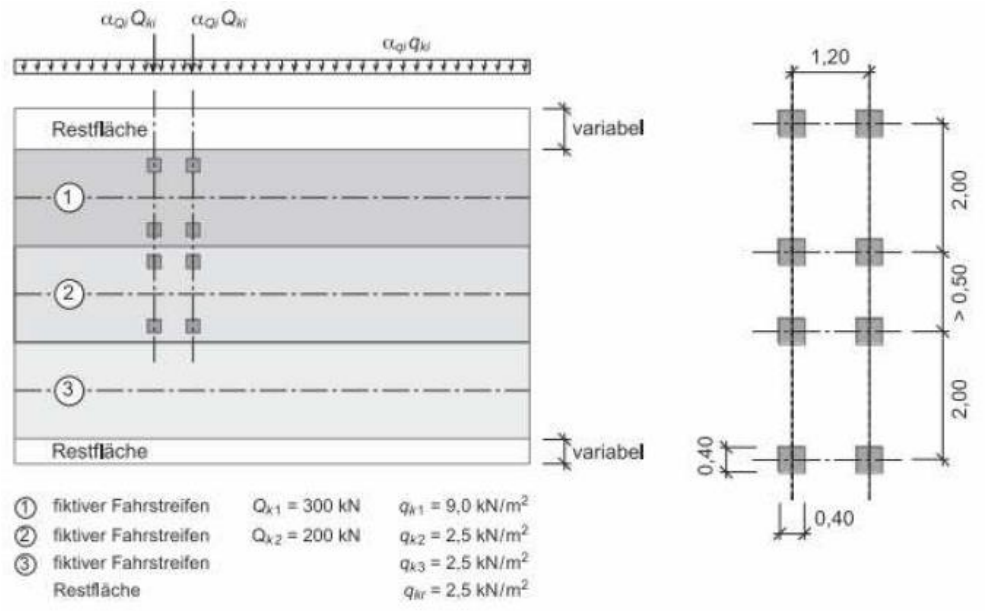
Intervall 5kN

6 Vorlage nach Norm SIA 261

Referenzdokument : [3]

Die in Betracht gezogenen Daten sind jene der erkannten Umrisse von 2 bis 6 Achsen, sprich 98.4% der gesamten Proben.

6.1 Vorlage der Last 1 nach SIA 261



6.1.1 Konzentrierte Last Q

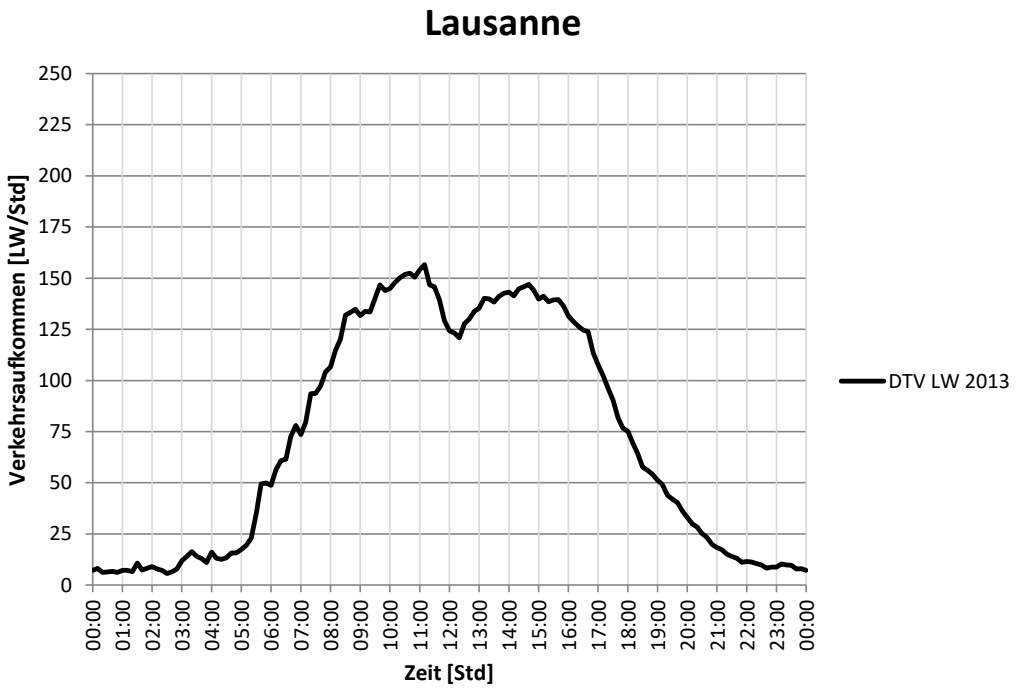
Konzentrierte Last Q					
Typ Achsen	Durchschnittslast [kN]	Durchschnittslast pro Achse [kN]	f0.95 [kN] (pro Achse)	f0.99 [kN] (pro Achse)	f0.9999 [kN] (pro Achse)
Einfach	47	47	100	122	161
Doppelt	89	44	189 (94)	221 (111)	300 (150)
Dreifach	135	45	244 (81)	280 (93)	370 (123)

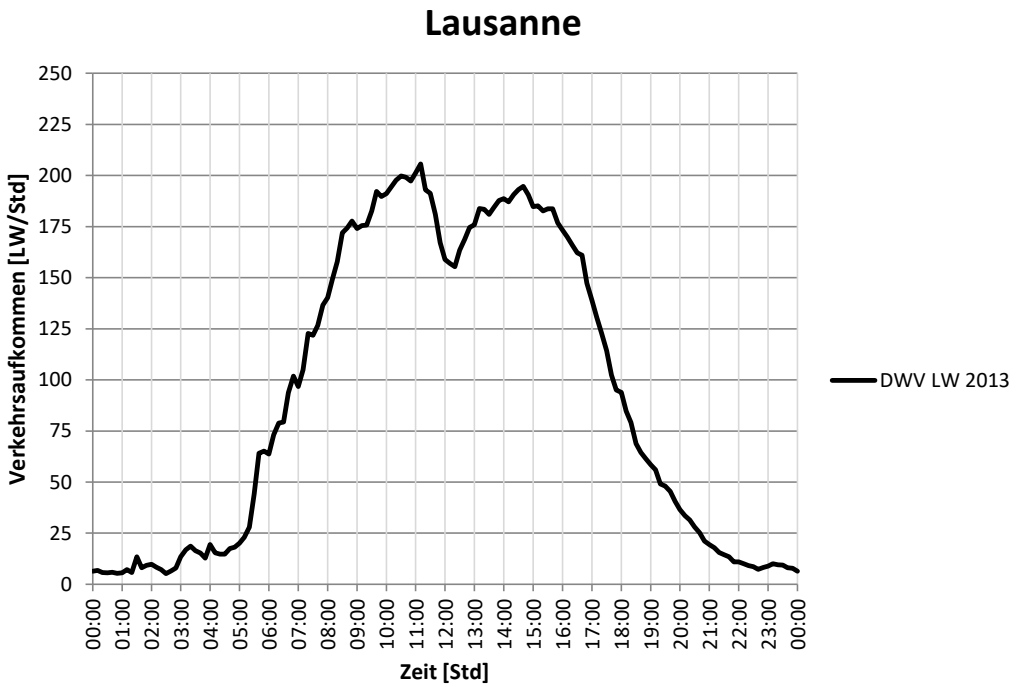
6.1.2 Verteilte Last q

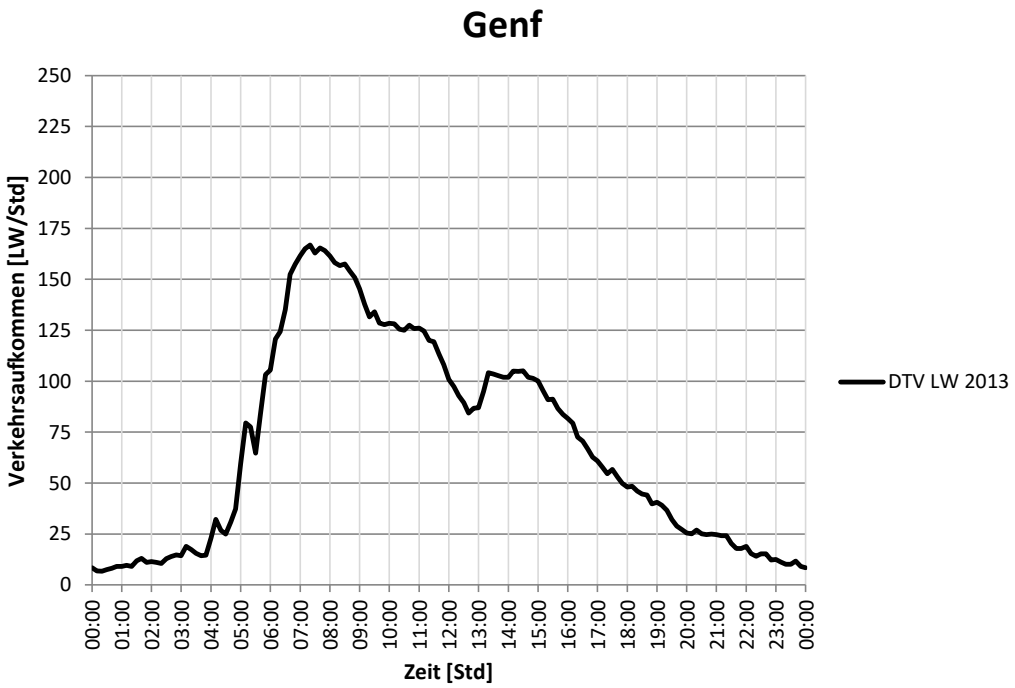
Verteilte Last q				
Typ	Durchschnittslast	f0.95	f0.99	f0.9999
Gewicht pro Laufmeter [kN/m']	12.3	26.2	38.5	55.6
Gewicht pro Fläche (Breite 3 m) [kN/m²]	4.1	8.7	12.8	18.5

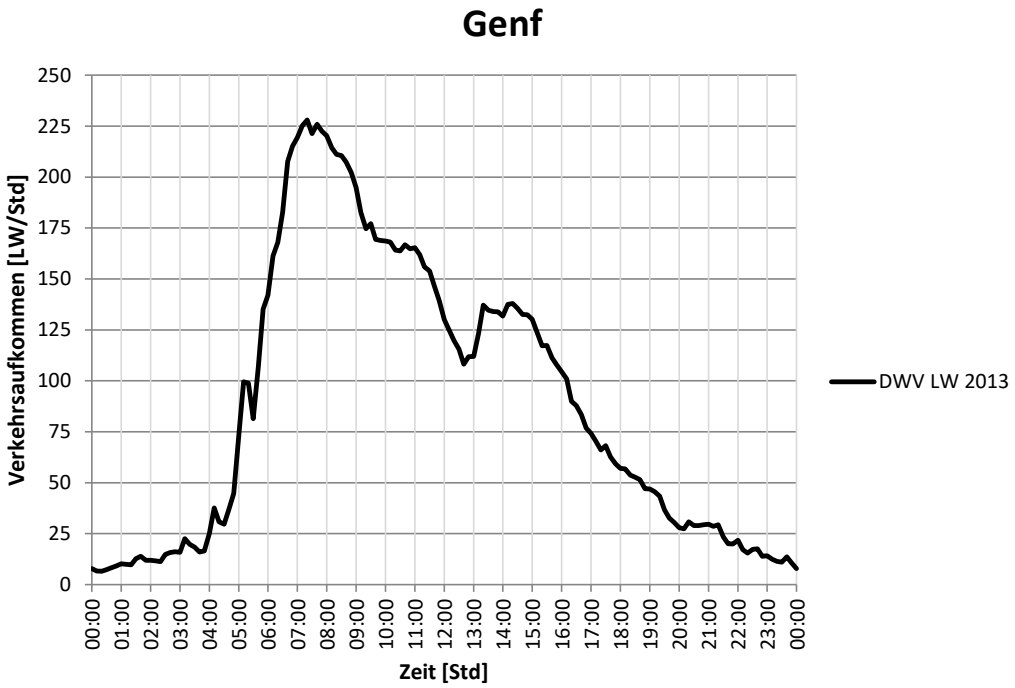
7 Tendenz

7.1 Entwicklung der jährlichen Stundenaufteilung

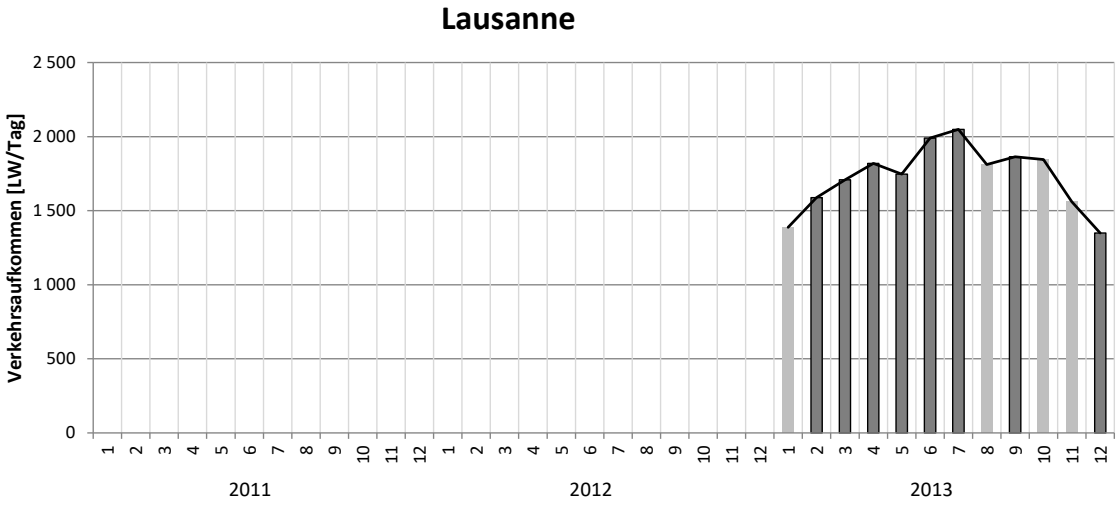


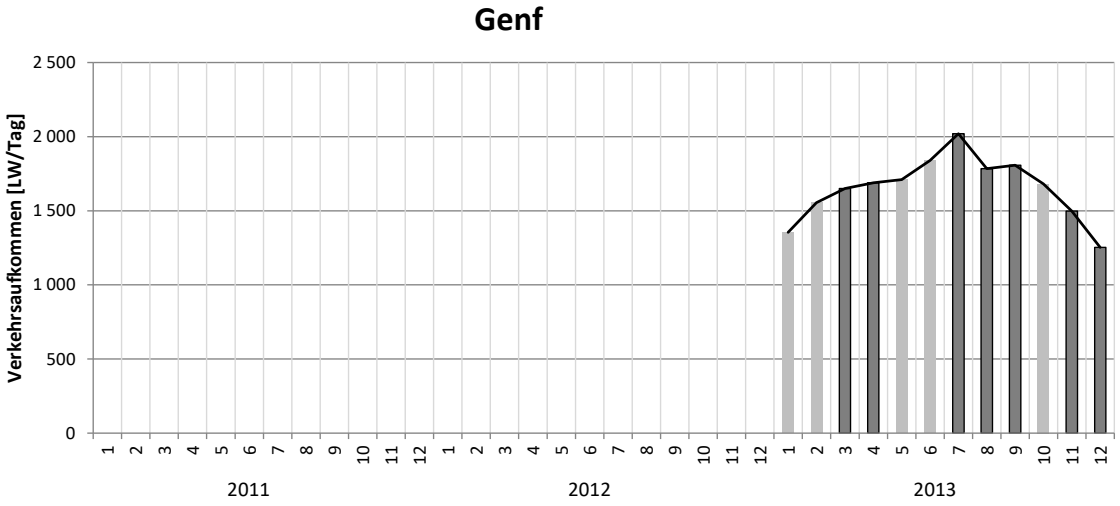



Genf
Verkehrsaufkommen [LW/Std]
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
00:00
01:00
02:00
03:00
04:00
05:00
06:00
07:00
08:00
09:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
18:00
19:00
20:00
21:00
22:00
23:00
00:00
Zeit [Std]
DTV LW 2013


Genf
Verkehrsaufkommen [LW/Std]
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
00:00
01:00
02:00
03:00
04:00
05:00
06:00
07:00
08:00
09:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
18:00
19:00
20:00
21:00
22:00
23:00
00:00
Zeit [Std]
DWV LW 2013

7.2 Entwicklung der Erkennungen nach Monat

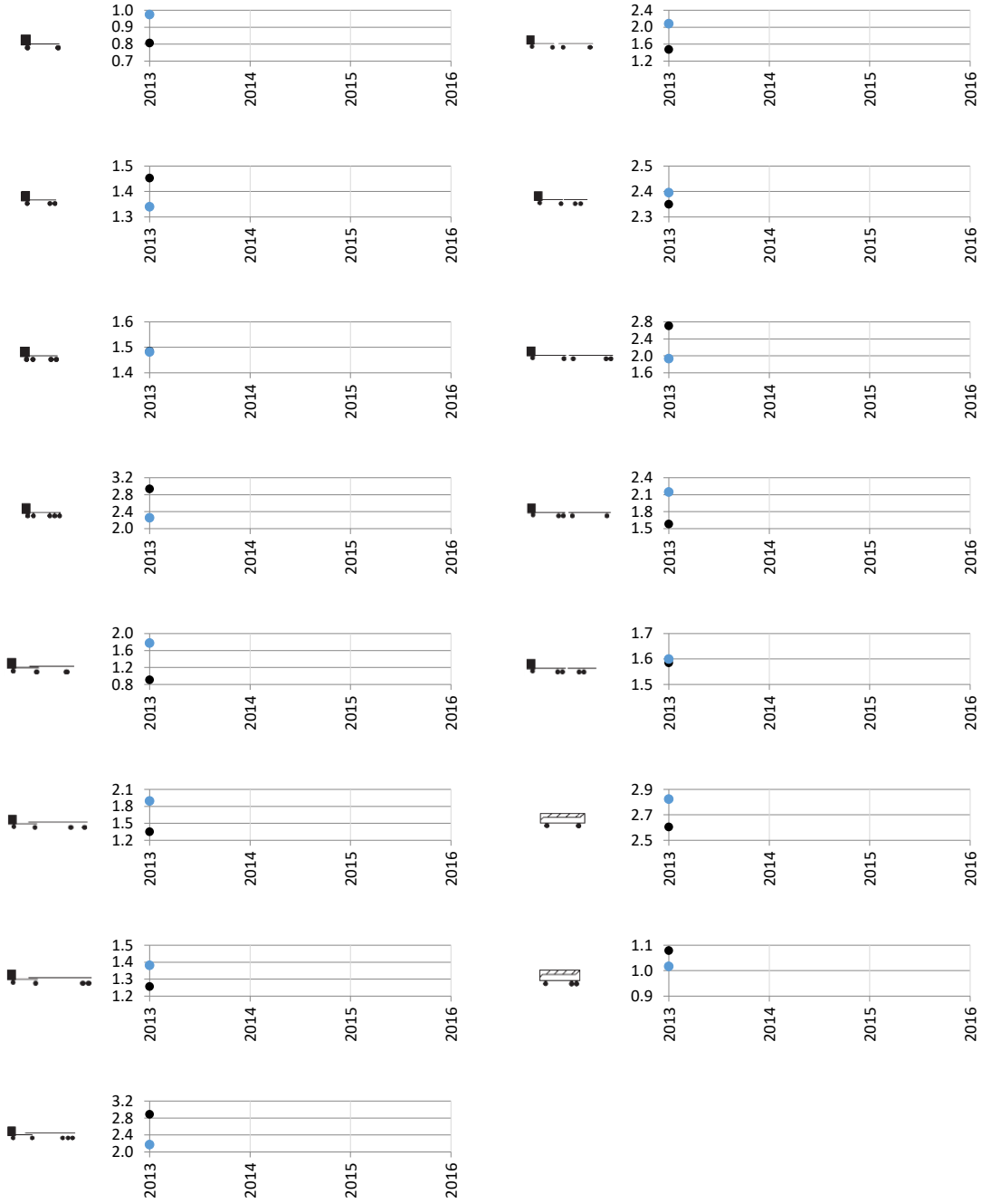




7.3 Entwicklung der Vorlage der Norm SN 640 320

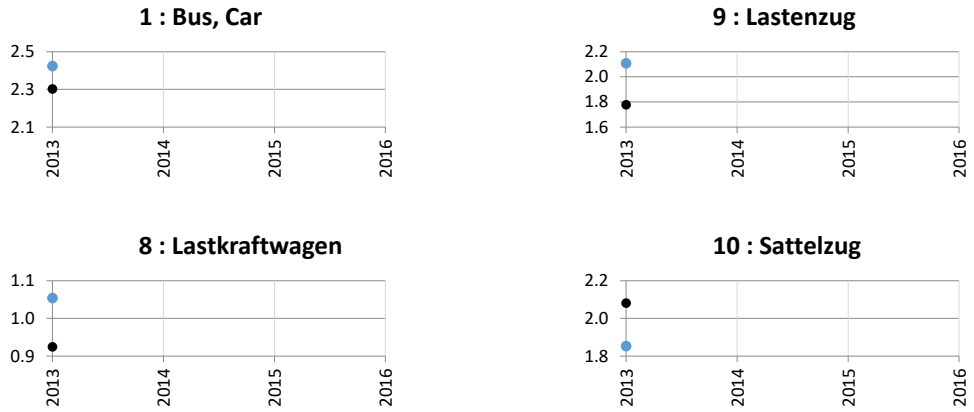
In diesem Kapitel werden einzig die flexiblen und halbstarrer Fahrbahnen in Betracht gezogen.

7.3.1 Entwicklung der Äquivalenzfaktoren nach Fahrzeugklasse



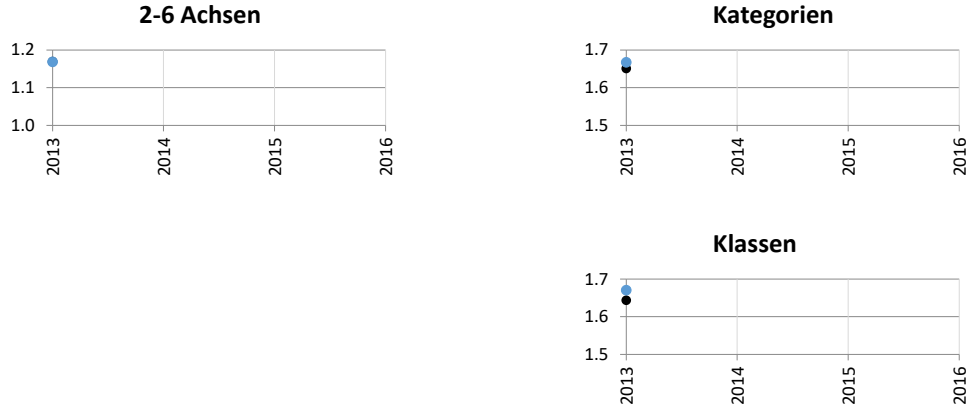
Schwarz : Richtung Lausanne ; Blau : Richtung Genf.

7.3.2 Entwicklung der Äquivalenzfaktoren nach Fahrzeugkategorie



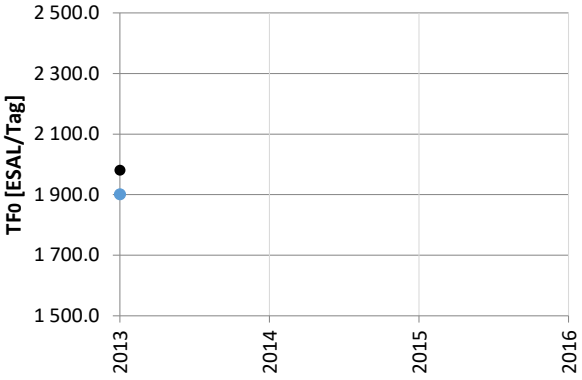
Schwarz : Richtung Lausanne ; Blau : Richtung Genf.

7.3.3 Entwicklung des mittleren Äquivalenzfaktors



Schwarz : Richtung Lausanne ; Blau : Richtung Genf.

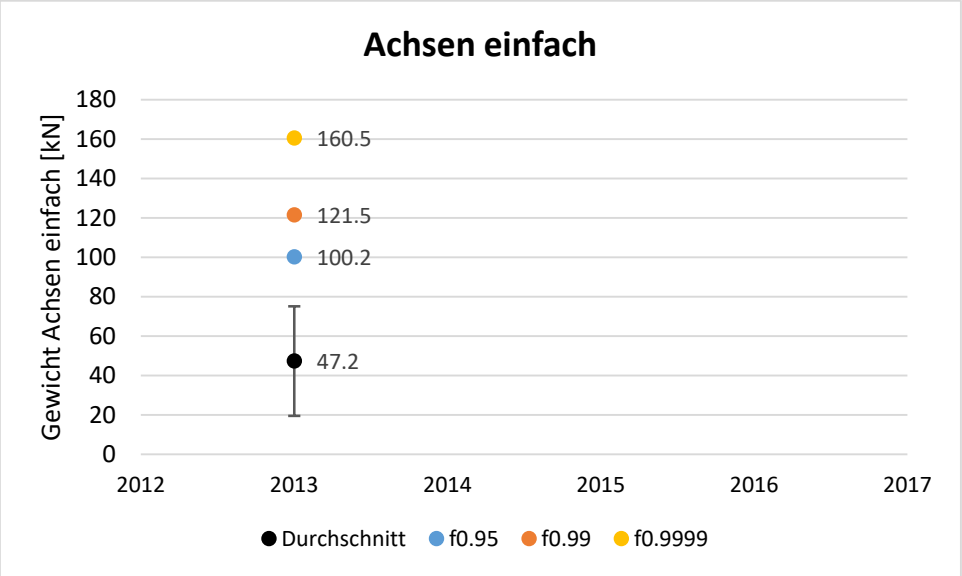
7.3.4 Entwicklung der täglichen äquivalenten Verkehrslast

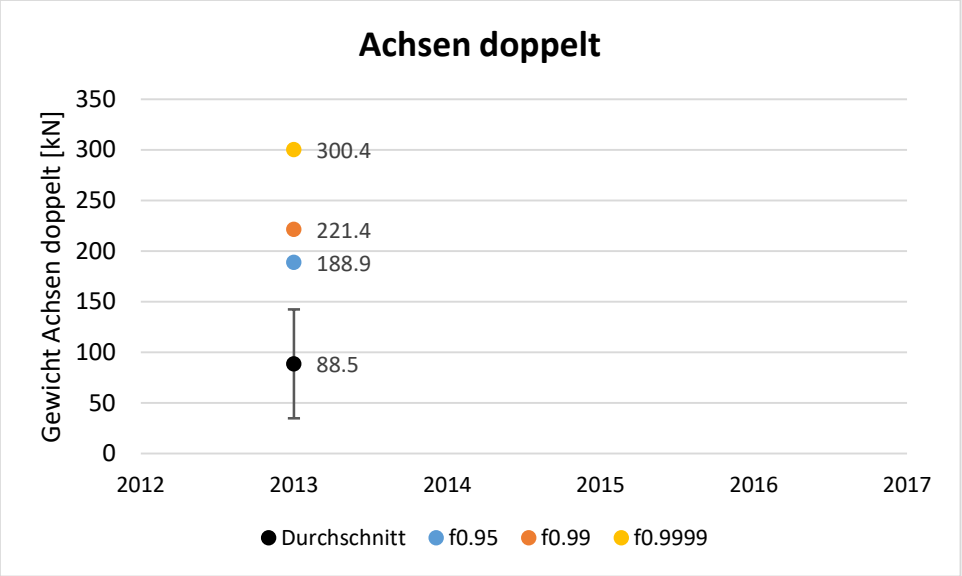


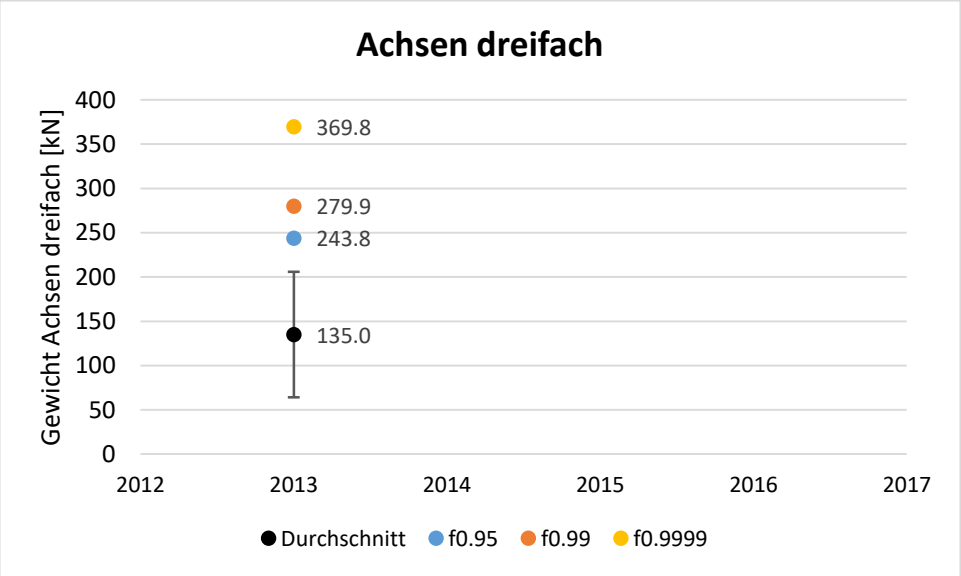
Schwarz : Richtung Lausanne ; Blau : Richtung Genf.

7.4 Entwicklung der Vorlage der Norm SIA 261

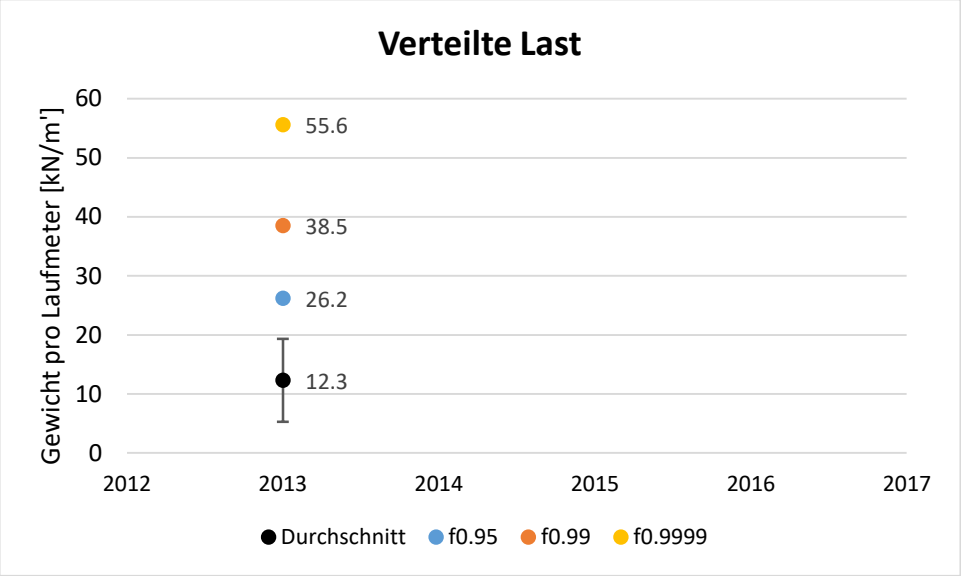
7.4.1 Entwicklung der Quantile der konzentrierten Last Q







7.4.2 Entwicklung der Quantile der verteilten Last q



8 Vertrauensebene

Referenzdokument : [4] [6]

Vertrauensebene nach [6], Absolutwerte

Vertrauensebene	Maximale Änderung der Lasten	Änderung der Äquivalenzfaktoren
Sehr gut	0.8%	3%
Gut	2.0%	8%
Befriedigend	3.2%	13%
Schlecht	> 3.2%	> 13%

Vertrauensebene		
Eigenschaften	**Kommentar**	**Farbcode**
Datum der letzten Kalibrierung :	18.09.2013 – Richtung Lausanne (Spur 1) 18.09.2013 – Richtung Genf (Spur 1)	
Angewendeter Korrekturfaktor :	Richtung Lausanne : -6.66% Richtung Genf : -7.79%	
Anwendung des Korrekturfaktors :	Richtung Lausanne : Ja Richtung Genf : Ja	
Vertrauensebene der Kalibrierung :	Richtung Lausanne : Sehr gut Richtung Genf : Sehr gut	
Daten die als Referenz verwendet werden können :	Richtung Lausanne : Ende 2013 Richtung Genf : Ende 2013	
Feststellung auf Basis der Bearbeitung der WIM-Daten		
Datenverlust :	~ 4 / 8 Tage	
Ausgeschlossen :	2.60%	
Globaler Zusammenhang der Daten :	In Ordnung	
Zusammenhang der Tendenzen der Station :	-	
Einordnung SWISS10, VT ≥ 3.5 to :	37.2%	
Inkohärente Umrisse :	42.4% davon 40.6% potentiell wegen der Einteilung SWISS10 1.8% Andere Inkohärenzen	
Vorschläge		
Das Vertrauen in die Daten der Station ist gut (Ende 2013). Jedoch scheint die Präzision der Einteilung SWISS10 nicht genügend zu sein. Eine Überprüfung gemäss den erforderlichen Präzisionswerten [4] wird empfohlen.		

Farbcodelegende		
Farbcode	**Legende**	
	Kalibrierung	**Daten und Übereinstimmung**
	1 Jahr	Sehr gut
	2-3 Jahre	Gut
	4-5 Jahre	Befriedigend
	> 5 Jahre	Schlecht

Bibliografie

Normen

[1] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (Août 2011), « **Dimensionnement de la structure des chaussées – Trafic pondéral équivalent** », *SN 640 320.*

[2] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (Août 2011), « **Dimensionnement de la structure des chaussées – Sol de fondation et chaussée** », *SN 640 324.*

[3] Société suisse des ingénieurs et architectes SIA (2014), « **Actions sur les structures porteuses** », *norme SIA 261:2014.*

Richtlinien

[4] Office fédéral des routes OFROU (2009), « **Postes de comptage du trafic** », *directive ASTRA 13012*, édition 2009 V1.05.

Dokumentation

[5] M.-A. Fénart, Prof. A.-G. Dumont (LAVOC-EPFL), L. D'Angelo, Prof. A. Nussbamer (ICOM-EPFL) (en cours) « **Simulations de trafic intégrant la détermination d'indices de performance structurale. Partie 1 : Trafic** », Office fédéral des routes OFROU, *Projet de recherche AGB 2010/003*.

[6] M.-A. Fénart, M. Ould-Henia, M. Delaby (en cours) « **Actualisation des facteurs d'équivalence de la norme SN640320** », Office fédéral des routes OFROU, *Projet de recherche VSS 2015/411*.

[7] M.-A. Fénart (2013) « **Modélisations de trafic – Denges (VD) – Ceneri (TI)** », *Technical report EPFL dans le cadre du projet de recherche AGB 2011/003 « Aktualisierte Bremskräfte zur Überprüfung von Strassenbrücken ».* LAVOC – EPFL.

[8] Bressi S., Fürbringer J.-M., Fénart M.-A., Dumont A-G. (LAVOC / SB-SPH, EPFL) (2014) « **Global Sensitivity Analysis and Monte Carlo Analysis of Swiss design method applied to flexible pavements** », *Conférence EATA 2015*, Stockholm, Suède.

[9] J. Martins, M.-A. Fénart, G. Feltrin, A.-G. Dumont, K. Beyer (2015) « **Defining a braking probability to estimate extreme braking forces on road bridges** », *Conférence ICASP12 2015*, Vancouver, Canada.

[10] J. Martins, M.-A. Fénart, G. Feltrin, A.-G. Dumont, K. Beyer (2014) « **Deriving a load model for braking forces on road bridges: Comparison between a deterministic and a probabilistic approach** », *Istanbul Bridge Conference*, Istanbul, Turquie.

[11] L. D'Angelo, Prof. A. Nussbaumer, M.-A. Fénart, Prof. A.-G. Dumont (2013) « **Fatigue life assessment of existing motorway bridge** », *SEMC 2013*, Afrique du Sud.

[12] AASHTO (1986 - 1998), « **AASHTO Guide for Design of Pavement Structures** », American Association of State Highway and Transportation Officials.