




Verkehrsstärken an ausgewählten Verkehrs- und Spotmessstellen

 Auswertungen 2017/2018



Baden-Württemberg

Verkehrsstärken an ausgewählten Verkehrs- und Spotmessstellen

 Auswertungen 2017/2018



Baden-Württemberg

HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe www.lubw.baden-wuerttemberg.de
BEARBEITUNG	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Thomas Leiber, Bernd Ramser, Helmut Scheu-Hachtel Referat 31 – Luftreinhaltung, Regenerative Energien
REDAKTION	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Referat 31 – Luftreinhaltung, Regenerative Energien
BEZUG	Download unter: www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/11166/
STAND	März 2020
BILDNACHWEIS	Bilder: LUBW
UMFANG	68 Seiten

Der Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

ZUSAMMENFASSUNG		7
1	VERKEHRSZÄHLSTELLEN 2017 UND 2018	9
2	STATISTISCHE AUSWERTUNGEN DER VERKEHRSAHLEN	11
2.1	Verkehrszahlen im Jahr 2017/2018	11
2.2	Entwicklung der Verkehrszahlen 2007 bis 2018	12
3	VERLÄUFE DER VERKEHRSDATEN UND DER LUFTSCHADSTOFFE 2017 UND 2018	28
3.1	Verlauf der Verkehrsstärke	28
3.2	Mittlerer Tagesgang der Verkehrsstärke und der NO ₂ -Immissionen	29
3.3	Wochengang der Verkehrsstärke und der Immissionen	30
3.4	Mittlerer Wochengang der NO _x -Emission auf Tagesbasis	30
3.5	Zusammenhang zwischen DTV und Schadstoffkonzentrationen	51
4	LITERATURVERZEICHNIS	55
ANHANG A GERÄTEBESCHREIBUNG – MESSVERFAHREN		57
	Beschreibung der Messverfahren	57
	Messunsicherheit	57
ANHANG B DOKUMENTATION DER STANDORTE		59
B1	Standort Ludwigsburg Friedrichstraße	59
B2	Standort Stuttgart Am Neckartor	60
B3	Standort Stuttgart Hohenheimer Straße	61
B4	Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	62
B5	Standort Pfinztal Karlsruher Straße	63
B6	Standort Freiburg Schwarzwaldstraße	64
B7	Standort Schramberg Oberndorfer Straße	65
B8	Standort Reutlingen Lederstraße-Ost	66
B9	Standort Tübingen Jesinger Hauptstraße	67
B10	Standort Tübingen Mühlstraße	68



Zusammenfassung

Im Jahr 2017 und 2018 wurden die 2007 in Baden-Württemberg begonnenen Verkehrszählungen fortgesetzt. Die Verkehrsstärken wurden 2017 an 9 Verkehrs- und Spotmessstellen erfasst. Ab 2018 werden auch am Standort Tübingen Mühlstraße Verkehrszählungen durchgeführt, so dass nun 10 Standorte mit Verkehrszählungen ausgestattet sind. Die Fortführung der Zählungen an den Standorten verdichtet die Datenbasis und zeigt die Entwicklung der Verkehrsstärken. Durch die Verkehrszählungen in direkter Nähe von Verkehrs- und Spotmessstellen sind Auswirkungen von durchgeführten Maßnahmen auf die Verkehrskenngrößen unmittelbar erkennbar. Dabei umfassen die Maßnahmen sowohl straßenbauliche als auch verkehrsbeeinflussende Eingriffe im Umfeld des jeweiligen Standorts. Die gemessenen Daten dienen auch als Eingangsgrößen für weitere Untersuchungen im Umfeld der Verkehrs- und Spotmessstellen (z. B. Bestimmung der Verkehrszustände und Emissionen).

In den Jahren 2017 und 2018 lagen die *durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken* (DTV) an den Zählstellen zwischen 13 600 (2017, Schramberg Oberndorfer Straße) bzw. 6 800 (2018, Tübingen Mühlstraße) und 64 800 (2017) bzw. 62 000 Fahrzeugen pro Tag (2018, jeweils Stuttgart Am Neckartor). Der Anteil schwerer Nutzfahrzeuge schwankte zwischen 0,5 % (Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße) und 6,2 % (2017, Schramberg Oberndorfer Straße) bzw. 20,9 % (2018, Tübingen Mühlstraße). Der Rückgang der Verkehrsbelastung an Wochenenden lag zwischen 21 % bzw. 19 % (Freiburg Schwarzwaldstraße) und 42 % bzw. 43 % (Ludwigsburg Friedrichstraße). Von 2016 auf 2018 hat die mittlere Verkehrsstärke an 3 Verkehrszählstellen abgenommen (Reutlingen Lederstraße-Ost -9 200 Fahrzeuge pro Tag, Stuttgart Am Neckartor -4 000 Fahrzeuge pro Tag und Stuttgart Hohenheimer Straße -700 Fahrzeuge pro Tag). An den beiden Standorten Reutlingen Lederstraße-Ost und Stuttgart Am Neckartor sind die Rückgänge im Wesentlichen auf die umfangreichen Maßnahmen der Luftreinhaltung zurückzuführen. Die höchsten Zunahmen der Verkehrsstärke von 2016 auf 2018 wurden an den beiden Standorten Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße (+4 300 Fahrzeuge pro Tag) und Pfinztal Karlsruher Straße (+500 Fahrzeuge pro Tag) verzeichnet. Die Anzahl der schweren Nutzfahrzeuge nahm an 3 Verkehrszählstellen zu. Die höchste Zunahme wurde mit durchschnittlich 360 schweren Nutzfahrzeugen pro Tag mehr am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße festgestellt, gefolgt vom Standort Pfinztal Karlsruher Straße mit 150 schweren Nutzfahrzeugen pro Tag mehr. Die höchste Abnahme an schweren Nutzfahrzeugen von 2016 auf 2018 wurde am Standort Reutlingen Lederstraße-Ost mit durchschnittlich 720 schweren Nutzfahrzeugen pro Tag weniger (-38,3 %).

Die unterschiedliche Abnahme der Verkehrsstärken und auch der *Immissionskonzentrationen* von den Werktagen zum Sonntag spiegeln die unterschiedlichen Charaktere der Standorte wider. Die folgenden Daten beziehen sich auf das Berichtsjahr 2018. Die Abnahme der Stickstoffdioxidkonzentration von Montag bis Freitag auf Sonntag liegt zwischen 20 % (Stuttgart Hohenheimer Straße) und 37 % (Pfinztal Karlsruher Straße). Beim *Feinstaub PM₁₀* liegen die Rückgänge zwischen 15 % (Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße) und 30 % (Ludwigsburg Friedrichstraße). Bei Betrachtung des Wochengangs der *NO_x-Emissionen*

des Straßenverkehrs an den einzelnen Verkehrszählstellen liegt der Rückgang der NO_x-Emissionen von den Werktagen Montag bis Freitag zum Sonntag zwischen 32 % (Stuttgart Hohenheimer Straße) und 54 % (Tübingen Mühlstraße). An den Verkehrszählstellen tragen die Pkw zwischen 28 % (Tübingen Mühlstraße) und 93 % (Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße) zu den NO_x-Verkehrsemissionen bei. Der Beitrag der schweren Nutzfahrzeuge zu den gesamten NO_x-Emissionen der gemessenen Fahrzeuge liegt je nach Standort zwischen 4 % (Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße) und 69 % (Tübingen Mühlstraße).

1 Verkehrszählstellen 2017 und 2018

Der Straßenverkehr ist einer der Hauptverursacher von innerstädtischen Luftverschmutzungen. Vor allem aufgrund der unterschiedlichen Witterungsbedingungen in den jeweiligen Vergleichszeiträumen (vor und nach Umsetzung der Maßnahme) ist die Wirkung von ergriffenen verkehrlichen Maßnahmen - aber auch der allgemeine verkehrliche Trend - nicht direkt über Messungen der Luftqualität an den straßen-nahen Messstationen ablesbar. Durch direkte Bestimmung der tatsächlich geänderten Zahl der Fahrzeuge, des Anteils von schweren Nutzfahrzeugen oder festgestellter Änderung der gemessenen Fahrzeuggeschwindigkeit können Effekte, die durch Umsetzung verkehrlicher Maßnahmen erwartet werden, dokumentiert und nachvollzogen werden. Festgestellte Änderungen der Verkehrsparameter (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV, Anzahl schwerer Nutzfahrzeuge, mittlere Geschwindigkeit, Stop-and-Go-Anteile auf den einzelnen Straßenspuren etc.) durch temporäre Ereignisse (Sperrungen, Umleitungen, Demonstrationen etc.) lassen auch Aussagen zur voraussichtlichen Wirkung langfristig angesetzter Maßnahmen wie z. B. Durchfahrtsverbote für bestimmte Fahrzeugklassen zu.

Der vorliegende Bericht „Verkehrsstärken an ausgewählten Verkehrs- und Spotmesstellen“ stellt die Ergebnisse der von der LUBW betriebenen automatischen Verkehrszählungen in Baden-Württemberg dar. Der Bericht beinhaltet die Zählraten für das Jahr 2017 und für 2018 im Detail. In den Tabellen sind auch die Zählraten jeweils seit Beginn der Zählungen an den einzelnen Messorten enthalten.

Im Jahr 2017 wurden an 9 Spot- und Verkehrsmessstellen für Luftschadstoffe Verkehrszählungen durchgeführt. Im Jahr 2018 wurden die Messorte um den Standort Tübingen Mühlstraße erweitert, sodass an 10 Zählpunkten die Verkehrszahlen erhoben wurden (Tabelle 1-1). In Tübingen Mühlstraße werden die Messungen mit Infrarotsensoren durchgeführt, während an den anderen Verkehrszählstellen die Messungen mit einem Seitenradarsystem durchgeführt werden (Anhang A).

Mit den Verkehrszählungen wird die Verkehrsstärke der Fahrzeugklassen Pkw (inkl. motorisierte Zweiräder), leichte Nutzfahrzeuge (INfz, Fahrzeuge mit zulässigem Gesamt-

Tabelle 1-1: Verkehrszählstellen, Zählbeginn, Anzahl der Fahrspuren und Art der Immissionsmessstelle

Station	Straße	Zählbeginn	Fahrspuren	Längsneigung ¹	Art der Immissionsmessstelle
Ludwigsburg Friedrichstraße	L 1140	01.05.2013	4 2 Fahrtrichtungen je 2 Spuren	+2,1 %	Spotmessstelle ²
Stuttgart Am Neckartor	B 14	13.06.2007	6 2 Fahrtrichtungen je 3 Spuren	-0,6 %	Spotmessstelle ²
Stuttgart Hohenheimer Straße	B 27	23.02.2010	3 2 Fahrtrichtungen stadteinwärts 1 Spur stadtauswärts 2 Spuren	+6,8 %	Spotmessstelle ²
Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	L 605	10.01.2008	2 2 Fahrtrichtungen	-0,1 %	Verkehrsmessstation ³
Pfinztal Karlsruher Straße	B 10	12.06.2012	2 2 Fahrtrichtungen	-0,5 %	Verkehrsmessstation ³
Freiburg Schwarzwaldstraße	B 31	30.06.2007	5 2 Fahrtrichtungen je 2 Spuren + Einmündung auf die B 31	+1,1 %	Verkehrsmessstation ³
Schramberg Oberndorfer Straße	B 462	17.07.2014	2 2 Fahrtrichtungen	+6,7 %	Verkehrsmessstation ³
Reutlingen Lederstraße-Ost	B 312	01.01.2012	5 2 Fahrtrichtungen stadteinwärts 3 Spuren stadtauswärts 2 Spuren	+2,2 %	Verkehrsmessstation ³
Tübingen Jesinger Hauptstraße	B 28	01.01.2007	2 2 Fahrtrichtungen	+3,8 %	Spotmessstelle ²
Tübingen Mühlstraße	G	11.01.2018	2 2 Fahrtrichtungen	+3,3 %	Spotmessstelle ²

¹ in der jeweiligen Fahrtrichtung an der Immissionsmessstelle; positives Vorzeichen: Steigung; negatives Vorzeichen: Gefälle

² zeitlich befristete Immissionsmessstelle in Verkehrsnähe

³ dauerhaft eingerichtete Immissionsmessstelle in Verkehrsnähe

Tabelle 1-2: Art der Immissionsmessungen an den Verkehrszählstellen im Jahr 2017/2018

Station	NO ₂ passiv	NO ₂ kontinuierlich/ aktiv	Partikel PM ₁₀ gravimetrisch	Partikel PM ₁₀ kontinuierlich	Ruß in Partikel PM ₁₀
	2017/2018	2017/2018	2017/2018	2017/2018	2017/2018
Ludwigsburg Friedrichstraße	-/-	X/X	X/X	-/-	X/X
Stuttgart Am Neckartor	-/-	X/X	X/X	X/X	X/X
Stuttgart Hohenheimer Straße	-/-	X/X	X/X	-/-	-/-
Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	-/-	X/X	X/X	-/-	-/-
Pfinztal Karlsruher Straße	-/-	X/X	X/X	-/-	-/-
Freiburg Schwarzwaldstraße	-/-	X/X	X/X	-/X	X/X
Schramberg Oberndorfer Straße	-/-	X/X	X/X	-/-	X/-
Reutlingen Lederstraße-Ost	-/-	X/X	X/X	X/X	X/X
Tübingen Jesinger Hauptstraße	X/X	-/-	X/X	-/-	X/-
Tübingen Mühlstraße	-/-	X/X	X/X	-/X	-/-

LUBW

gewicht ≤ 3,5 t) und schwere Nutzfahrzeuge (sNfz mit zul. GG > 3,5 t) auf jeder Fahrspur im Bereich der jeweiligen Spot- und Verkehrsmessstelle erfasst. Die Verkehrszählungen direkt an den Verkehrs- und Spotmessstellen dienen dazu, die Auswirkungen von durchgeführten Maßnahmen auf die Fahrbewegungen (u. a. Verkehrsstärken und Fahrverhalten) unmittelbar messtechnisch nachzuweisen. Dies ist stets ein erster Schritt bei der Bewertung der Auswirkung von verkehrlichen Maßnahmen auf die Immissionssituation an diesen bzw. im Umfeld dieser Standorte.

zusammenfassend in einem Bericht dokumentiert ([LUBW 2008], [LUBW 2009], [LUBW 2010], [LUBW 2011], [LUBW 2012], [LUBW 2013], [LUBW 2015], [LUBW 2016], [LUBW 2018a], [LUBW 2018b]).

Tabelle 1-2 gibt einen Überblick über die verkehrsrelevanten Luftschadstoffkomponenten, die 2017 und 2018 an den mit Verkehrszählgeräten ausgestatteten Standorten gemessen wurden.

Die Auflistung der Messstellen und Zählraten in den folgenden Tabellen und die Abfolge der Grafiken erfolgt separat für die einzelnen Regierungsbezirke und innerhalb dieser jeweils in alphabetischer Reihenfolge. Kapitel 2 und Kapitel 3 enthalten dabei die routinemäßigen Auswertungen.

Im Anhang befinden sich die Messstellendokumentation mit Lageplänen und Fotos der 10 Verkehrszählstellen sowie eine Beschreibung des jeweils angewandten Messverfahrens.

Die Verkehrsstärken werden seit Beginn der Messungen

2 Statistische Auswertungen der Verkehrszahlen

2.1 Verkehrszahlen im Jahr 2017/2018

Zum 1. Januar 2018 waren in Baden-Württemberg zusammen 7,9 Mio. Kraftfahrzeuge angemeldet. Von 2010 bis 2018 hat sich die Anzahl der Kfz damit um etwa 15 % erhöht. Während der Pkw-Bestand von 5,7 Mio. in 2010 auf 6,5 Mio. Fahrzeuge in 2018 angestiegen ist (+ 14 %), hat sich die Zahl der in Baden-Württemberg zugelassenen Lastkraftwagen (LNfz und sNfz zusammen) um 28 % und die Zahl der Sattelzugmaschinen im gleichen Zeitraum um 33 % erhöht. Zum 1. Januar 2018 sind nun 360 000 Lastkraftwagen und 375 000 Zugmaschinen beim Kraftfahrt-Bundesamt für Baden-Württemberg gelistet [KBA 2019a]. Auch die Krafträder zeigen seit 2010 eine Zunahme um etwa 20 % auf nunmehr 675 000 Fahrzeuge in 2018.

Tabelle 2-1 zeigt die Bestandszahlen an Personenkraftwagen jeweils zum 1. Januar in Baden-Württemberg nach der Antriebsart [KBA 2019b].

Von 2010 bis 2018 hat sich die Anzahl der Otto-Pkw (Benzin) damit um etwa 4 % erhöht, während die Diesel-Pkw im gleichen Zeitraum um 36 % zunahm. Seit etwa 2017 sinkt die Zahl der Neuzulassungen an Diesel-Pkw, während gleichzeitig die benzingetriebenen Pkw seit 2017 einen deutlich steigenden Trend zeigen. Der Bestand an Pkw mit sonstigen Antriebskonzepten hat sich im gleichen Zeitraum mehr als verdoppelt.

Die Landesstelle für Straßentechnik LST betreibt in Baden-Württemberg ein eigenes Zählstellennetz hauptsächlich im Außerortsbereich. Die Jahresfahrleistungen auf den klassifizierten Straßen in Baden-Württemberg (Bundesautobahnen, Bundesstraßen, Landesstraßen und Kreisstraßen) haben sich nach LST zwischen 2010 und 2016 deutlich erhöht. Auf den Autobahnen stieg die Fahrleistung in diesem Zeitraum um etwa 10 % auf 24,6 Mrd. Fahrzeugkilometer (Fzg-km), auf den Bundesstraßen um 8 % auf 19,8 Mrd. Fzg-km. Auf den Landesstraßen wurde 2016 eine Fahrleistung von 14,7 Mrd. Fzg-km erbracht (9 % Anstieg 2010 – 2016) und auf den Kreisstraßen 9 Mrd. Fzg-km (9 % Anstieg 2010 bis 2016) [SVZ BW 2019].

Die wesentlichen Kennzahlen der Verkehrszählungen 2017 und 2018 an den LUBW-Zählstandorten sind in Tabelle 2-2 aufgeführt. Auf die Darstellung der Geschwindigkeitsklassen und auf die Ausweisung der leichten Nutzfahrzeuge wurde hier verzichtet. Die Unterscheidung zwischen Pkw und leichten Nutzfahrzeugen ist im Übergang der Fahrzeuggrößen zwischen den Fahrzeugklassen in Einzelfällen mit einer gewissen Unschärfe behaftet. Um jedoch eine klare Aussage bezüglich des Anteils der schweren Nutzfahrzeuge und des Pkw-Anteils machen zu können, wird die Fahrzeugklasse der leichten Nutzfahrzeuge in den weiteren Kapiteln des Berichtes separat aufgeführt.

Tabelle 2-1: Bestandszahlen an Personenkraftwagen jeweils zum 1. Januar in Baden-Württemberg nach der Antriebsart [KBA 2019b].

Jahr	Benzin	Diesel	Sonstige Antriebskonzepte ¹
2010	4 030 347	1 651 671	36 699
2011	4 044 661	1 700 213	49 487
2012	4 062 248	1 784 928	49 878
2013	4 052 161	1 879 454	58 101
2014	4 038 298	1 968 034	64 073
2015	4 038 323	2 063 261	69 584
2016	4 055 835	2 154 070	72 692
2017	4 097 398	2 233 713	79 210
2018	4 180 556	2 248 567	92 520

¹ Sonstige Antriebskonzepte: Erdgas CNG und Flüssiggas LPG (einschließlich bivalente Systeme) sowie Elektro- und Hybridfahrzeuge

Tabelle 2-2: Kennzahlen der Verkehrszählstellen 2017/2018

Zählstelle	DTV aus kontinuierlicher Zählung 2017/2018	Anteil sNfz in % 2017/2018	Rückgang DTV von Werktagen zum Sonntag ¹ in % 2017/2018	Rückgang sNfz von Werktagen zum Sonntag ¹ in % 2017/2018
Ludwigsburg Friedrichstraße	35 100/36 900	3,4/3,4	42/43	89/89
Stuttgart Am Neckartor	64 800/62 000	2,7/2,6	32/31	88/88
Stuttgart Hohenheimer Straße	30 300/30 100	2,0/1,8	23/23	84/86
Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	21 300/22 000	0,5/0,5	37/37	88/87
Pfinztal Karlsruher Straße	19 800/20 500	4,4/4,7	35/33	94/93
Freiburg Schwarzwaldstraße	53 900/53 500	5,9/6,5	21/19	83/78
Schramberg Oberndorfer Straße	13 600/14 000	6,2/6,4	40/38	89/89
Reutlingen Lederstraße-Ost	43 800/36 200	4,3/3,2	33/36	79/75
Tübingen Jesinger Hauptstraße	14 800/15 100	2,9/2,9	37/36	90/87
Tübingen Mühlstraße	- /6 800	- /20,9	- /35	- /64

¹ Werktage: hier Montag bis Freitag

LUBW

Der höchste mit den Zähleinrichtungen gezählte DTV lag in den Jahren 2017 und 2018 mit 64 800 bzw. 62 000 Fahrzeugen pro Tag in Stuttgart Am Neckartor, gefolgt von den Standorten Freiburg Schwarzwaldstraße mit 53 900 bzw. 53 500 Fahrzeugen pro Tag und Reutlingen Lederstraße-Ost mit 43 800 bzw. 36 200 Fahrzeugen pro Tag. An der Zählstelle Ludwigsburg Friedrichstraße wurden 2017 und 2018 durchschnittlich 35 100 bzw. 36 900 Fahrzeuge pro Tag gezählt. In Stuttgart Hohenheimer Straße passierten durchschnittlich 30 300 bzw. 30 100 Fahrzeuge täglich die Zählstelle. An den anderen Standorten lag der DTV bei 22 000 Fahrzeugen pro Tag und darunter. Der Rückgang des DTV von den Werktagen zum Sonntag lag zwischen 21 % bzw. 19 % (Freiburg Schwarzwaldstraße) und 42 % bzw. 43 % (Ludwigsburg Friedrichstraße). Der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) lag zwischen 2,0 % bzw. 1,8 % (Stuttgart Hohenheimer Straße) und 20,9 % (2018, Tübingen Mühlstraße). Auf Grund der Verkehrsregelung (Lkw-Durchfahrtsverbot) beträgt an der Station Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge nur 0,5 %. Die Anzahl der schweren Nutzfahrzeuge ging von den Werktagen zum Sonntag zwischen 64 % (Tübingen Mühlstraße) und 93 % (Pfinztal Karlsruher Straße) zurück.

2.2 Entwicklung der Verkehrszahlen 2007 bis 2018

Ein Vergleich der Außerortszahlen zu den Entwicklungen an den Zählstellen erlaubt es, den allgemeinen Trend in der Verkehrsentwicklung dem Trend an den Innerortsmessstellen gegenüberzustellen. Damit können großräumig wirkende Maßnahmen oder Trends der Wirkung von Maßnahmen an den Belastungspunkten in Baden-Württemberg gegenübergestellt werden.

Mit den erfassten Verkehrsdaten an den Verkehrs- und Spotmessstellen werden den Kommunen wertvolle Daten für die innerstädtische Verkehrsplanung zur Verfügung gestellt. Da die Verkehrszählungen mit kontinuierlich arbeitenden Erfassungssystemen erhoben werden, übertreffen die gewonnenen Daten die Aussagekraft der Kurzzeitzählungen der Kommunen bzw. ergänzen diese.

Die Verkehrszahlen der im Jahr 2017 und 2018 betriebenen Zähleinrichtungen sind für die Jahre seit Inbetriebnahme bis zum Jahr 2018 in Tabelle 2-3 zusammengefasst.

Von 2016 auf 2018 hat die mittlere Verkehrsstärke an 3 der 9 Standorte mit Messungen über die drei Jahre abgenommen (Abbildung 2-1). An 4 Standorten lag die Veränderung im Schwankungsbereich der Vorjahre. An 2 Standorten wurde von 2016 auf 2018 eine Zunahme der Verkehrsstärke verzeichnet. Die höchsten Rückgänge von 2016 auf 2018 wurden an den Standorten Reutlingen

Tabelle 2-3: Ergebnisse der Verkehrszählung 2007 bis 2018

Jahr		Ludwigsburg Friedrichstraße	Stuttgart Am Neckartor	Stuttgart Hohenheimer Straße	Karlsruhe Reinhold-Frank- Straße	Pfinztal Karlsruher Straße	Freiburg Schwarzwaldstraße	Schramberg Oberndorfer Straße	Reutlingen Lederstraße-Ost	Tübingen Jesinger Hauptstraße
2007	DTV	-	73 400	-	-	-	55 900	-	-	15 400
	Anteil sNfz in %	-	2,7	-	-	-	6,1	-	-	2,9
2008	DTV	-	71 900	-	24 600	-	54 400	-	-	16 000
	Anteil sNfz in %	-	2,9	-	0,9	-	5,5	-	-	2,9
2009	DTV	-	71 800	-	24 500	-	54 900	-	-	16 300
	Anteil sNfz in %	-	2,5	-	0,8	-	5,2	-	-	2,7
2010	DTV	-	69 800	29 900	22 100	-	53 800	-	-	16 100
	Anteil sNfz in %	-	2,7	1,7	0,6	-	4,9	-	-	2,7
2011	DTV	-	69 300	30 600	24 000	-	53 800	-	-	16 300
	Anteil sNfz in %	-	3,0	1,8	0,7	-	5,3	-	-	2,8
2012	DTV	-	70 300	30 800	24 400	20 800	53 400	-	46 700	16 100
	Anteil sNfz in %	-	3,0	1,8	0,6	5,0	5,3	-	4,4	2,7
2013	DTV	35 500	71 100	29 700	23 200	21 200	51 700	-	45 800	15 500
	Anteil sNfz in %	3,4	2,8	1,8	0,7	5,2	5,6	-	4,3	2,6
2014	DTV	37 600	70 900	30 800	21 700	20 300	54 200	13 700	46 100	15 600
	Anteil sNfz in %	3,6	2,9	2,0	0,7	5,3	5,5	6,0	4,2	2,7
2015	DTV	36 700	69 100	30 400	19 900	19 500	54 000	14 700	46 400	15 200
	Anteil sNfz in %	3,5	2,8	2,0	0,7	4,6	5,5	5,8	4,2	2,6
2016	DTV	36 700	66 000	30 800	17 700	20 000	53 600	14 300	45 400	15 400
	Anteil sNfz in %	3,5	2,8	2,0	0,6	4,1	5,9	6,1	4,1	2,8
2017	DTV	35 100	64 800	30 300	21 300	19 800	53 900	13 600	43 800	14 800
	Anteil sNfz in %	3,4	2,7	2,0	0,5	4,4	5,9	6,2	4,3	2,9
2018	DTV	36 900	62 000	30 100	22 000	20 500	53 500	14 000	36 200	15 100
	Anteil sNfz in %	3,4	2,6	1,8	0,5	4,7	6,5	6,4	3,2	2,9

LUBW

Lederstraße-Ost (-9 200 Fahrzeuge pro Tag), Stuttgart Am Neckartor (-4 000 Fahrzeuge pro Tag) und Stuttgart Hohenheimer Straße (-700 Fahrzeuge pro Tag) festgestellt. An den beiden Standorten Reutlingen Lederstraße-Ost und Stuttgart Am Neckartor sind die Rückgänge auf die umfangreichen Maßnahmen der Luftreinhaltung zurückzuführen. Die höchsten Zunahmen der Verkehrsstärke von 2016 auf 2018 wurden an den beiden Standorten Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße (+4 300 Fahrzeuge pro Tag) und Pfinztal Karlsruher Straße (+500 Fahrzeuge pro Tag) verzeichnet. Am Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße ist die Zunahme auf den deutlich reduzierten Einfluss der Bauarbeiten im Rahmen der U-Strab auf den Verkehr zurückzuführen. Die Verkehrsstärke

liegt 2018 leicht unter den Verkehrsstärken vor Beginn der Bauarbeiten. Am Standort Pfinztal Karlsruher Straße macht sich der Einfluss der Sperrung und der Sanierung von zwei weiteren Ost-West-Verbindungsstrecken bemerkbar. Die prozentualen Veränderungen der Verkehrsstärken von 2016 auf 2018 lagen zwischen -20,3 % (Reutlingen Lederstraße-Ost) und 24,3 % (Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße). An den Außerortsstraßen in Baden-Württemberg stieg von 2016 auf 2017 die Verkehrsstärke geringfügig an [SVZ BW 2019]. Die Verkehrsstärke auf den Bundesstraßen in Baden-Württemberg nahm im Mittel um 0,1 % zu. Auf den Landes- und Kreisstraßen wurde im Mittel eine Zunahme um 0,1 % bzw. 0,2 % festgestellt.

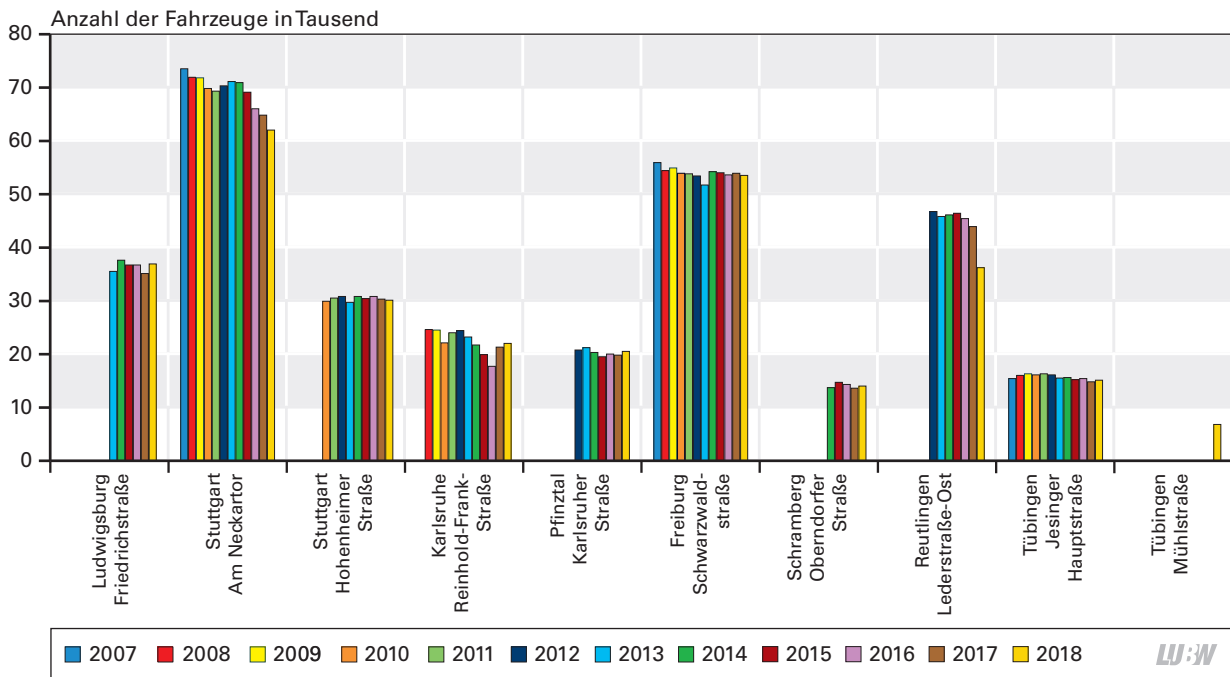


Abbildung 2-1: DTV an den Verkehrszählstellen für die Jahre 2007 bis 2018

Wird die Entwicklung an den Verkehrszählstellen für die vergangenen 11 bzw. 12 Jahre betrachtet, so zeigt sich eine abnehmende Tendenz an allen 4 Standorten mit Datenkollektiv über diesen Zeitraum. Der betragsmäßig stärkste Rückgang wird mit 11 400 Fahrzeugen an der Station Stuttgart Am Neckartor verzeichnet (entspricht -15,5 %). An der Zählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße wird über die Jahre nur eine geringfügige Veränderung der mittleren täglichen Verkehrsstärke beobachtet (-1,9 %).

An 3 Standorten wurde von 2016 auf 2018 eine Zunahme des Anteils an schweren Nutzfahrzeugen festgestellt (Abbildung 2-2). Dabei fällt die Zunahme an den beiden Standorten Freiburg Schwarzwaldstraße und Pfinztal Karlsruher Straße mit jeweils 0,6 % am höchsten aus, gefolgt vom Standort Schramberg Oberndorfer Straße mit 0,3 %. An 5 Standorten wird keine oder nur eine geringfügige Veränderung des Anteils an schweren Nutzfahrzeugen beobachtet. Die einzige größere Abnahme des Anteils an

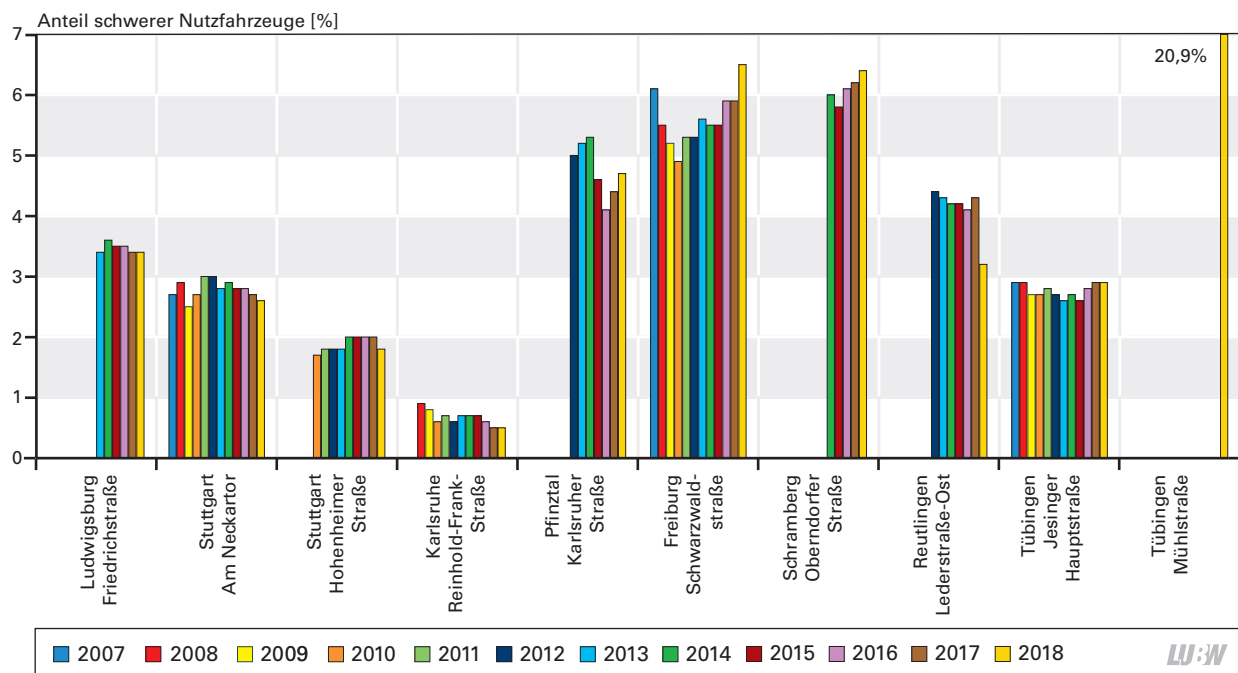


Abbildung 2-2: Anteil schwerer Nutzfahrzeuge an den Verkehrszählstellen für die Jahre 2007 bis 2018

schweren Nutzfahrzeugen wird mit $-0,9\%$ am Standort Reutlingen Lederstraße-Ost festgestellt. Ursache hierfür ist die Inbetriebnahme des Scheibengipfeltunnels und das Lkw-Durchfahrtsverbot in der Lederstraße.

Werden die mittleren täglichen Verkehrsstärken der schweren Nutzfahrzeuge betrachtet, so reicht die Spanne der Differenzen von 2018 zu 2016 von 720 schweren Nutzfahrzeugen pro Tag weniger (Reutlingen Lederstraße-Ost; entspricht einer Abnahme um $38,3\%$) bis 360 schwere Nutzfahrzeuge pro Tag mehr (Freiburg Schwarzwaldstraße) (Abbildung 2-3). In Reutlingen trägt die schon erwähnte Inbetriebnahme des Scheibengipfeltunnels (ab 27.10.2017) und die Einführung des Lkw-Durchfahrtsverbots (seit 06.03.2018) wesentlich zu der starken Abnahme der Anzahl an schweren Nutzfahrzeugen bei. Die deutliche Zunahme der schweren Nutzfahrzeuge am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße hat ihre Ursache im Wesentlichen in der Sanierung der Höllentalbahn und den damit eingerichteten zusätzlichen Buslinien als Schienenersatzverkehr (Zeitraum 01.03. – 31.10.2018). Erwähnenswert ist auch die Zunahme der Anzahl der schweren Nutzfahrzeuge am Standort Pfinztal Karlsruher Straße um 150 Fahrzeuge pro Tag (entspricht einer Zunahme um $18,5\%$). Dies dürfte vor allem auf die Baumaßnahmen an Straßen im Umfeld zurückzuführen sein.

Ein weiterer Aspekt ergibt sich bei der gleichzeitigen Betrachtung der Veränderung der Verkehrsstärke und der Veränderung der schweren Nutzfahrzeuge von 2016 auf 2018. Bei dieser Betrachtung werden geringfügige Änderungen (weniger als absolut 25 schwere Nutzfahrzeuge pro Tag und weniger als absolut 250 Fahrzeuge pro Tag bei der gesamten Verkehrsstärke) nicht einer Zu- oder Abnahme zugeordnet. Nur an einem Standort steigen von 2016 auf 2018 sowohl die Gesamtanzahl der Fahrzeuge als auch die Anzahl der schweren Nutzfahrzeuge an (Pfinztal Karlsruher Straße). Am Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße kommt es zu einem deutlichen Anstieg der Verkehrsstärke, während die Anzahl der schweren Nutzfahrzeuge sich nicht wesentlich ändert. Dagegen nimmt am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße die Anzahl der schweren Nutzfahrzeuge deutlich zu, während bei der Gesamtanzahl der Fahrzeuge keine wesentliche Änderung beobachtet wird. An den drei Standorten Stuttgart Am Neckartor, Schramberg Oberndorfer Straße und Tübingen Jesinger Hauptstraße nimmt die Gesamtanzahl der Fahrzeuge ab, während sich die Anzahl der schweren Fahrzeuge nicht wesentlich ändert. An den beiden Standorten Reutlingen Lederstraße-Ost und Stuttgart Hohenheimerstraße nehmen sowohl die Gesamtanzahl der Fahrzeuge als auch die Anzahl der schweren Nutzfahrzeuge ab. Dabei werden die größten Abnahmen am Standort Reutlingen Lederstraße-Ost verzeichnet.

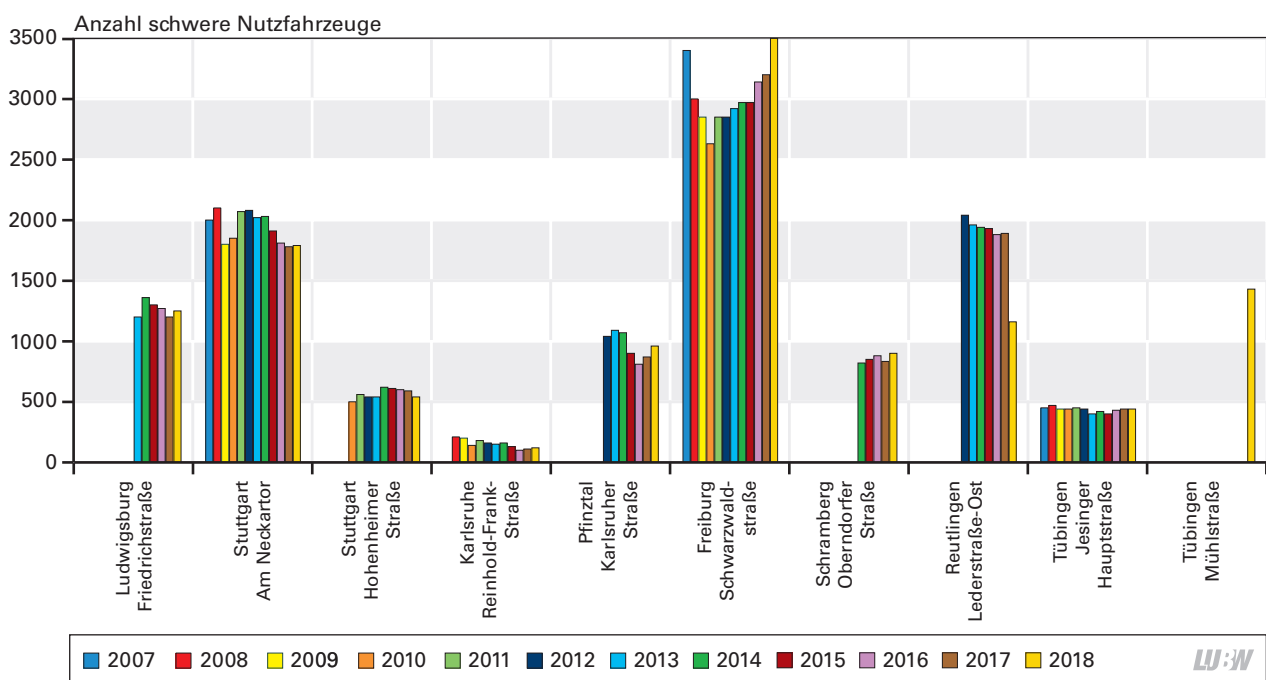


Abbildung 2-3: Mittlere tägliche Anzahl schwerer Nutzfahrzeuge an den Verkehrszählstellen für die Jahre 2007 bis 2018

In den Tabellen 2-4 bis 2-13 sind die Daten für die einzelnen Verkehrszählstellen nach Fahrtrichtung und Fahrzeugklasse getrennt aufgeführt. Bei den Daten für den leichten Nutzfahrzeugverkehr ist zu beachten, dass die Abgrenzung zu den Pkw auf der Grundlage der Fahrzeuglänge und -profile getroffen wird und es dabei einen Unschärfbereich gibt, der auch durch die Geräteeinstellungen festgelegt ist. Daher sind die Zählzeiten des leichten Nutzfahrzeugverkehrs mit einer gewissen Messunsicherheit behaftet (siehe Anhang A). Das Gesamtverkehrsaufkommen in den Tabellen kann von der Summe der fahrtrichtungsspezifischen Verkehrsstärke geringfügig abweichen. Diese Abweichung resultiert aus der unterschiedlichen Vorgehensweise bei der Aggregation der Daten. Die Werte des Gesamtverkehrsaufkommens sind aus den Tagessummen gebildet. Tagessummen werden nur ausgegeben, wenn Daten für sämtliche Spuren vorliegen. Die fahrtrichtungsspezifischen Werte in den Tabellen 2-4 bis 2-13 resultieren aus den verfügbaren täglichen Verkehrsstärken der einzelnen Spuren. Für den Standort Tübingen Mühlstraße können aufgrund des Messverfahrens die Zweiräder (motorisiert und Fahrräder) separat angegeben werden (Tabelle 2-13).

An die Tabellen der 2018 betriebenen Verkehrszählrichtungen schließen sich in den Tabellen 2-14 bis 2-16 die jährlichen Kennzahlen der vor 2018 betriebenen Verkehrszählrichtungen an.

Tabelle 2-4: Verkehrszahlen 2013 bis 2018 in Ludwigsburg Friedrichstraße

Ludwigsburg Friedrichstraße	Alle Fahrspuren				Richtung Neckargröningen ²				Richtung Möglingen ²			
	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2018	34 030	1 600	1 250	36 870	16 000	880	620	17 490	18 030	720	630	19 380
Mittelwerte 2017	32 410	1 530	1 200	35 130	15 260	840	590	16 690	17 140	690	610	18 440
Mittelwerte 2016	33 760	1 620	1 270	36 650	15 670	870	610	17 150	18 080	750	660	19 480
Mittelwerte 2015	33 820	1 600	1 300	36 720	15 690	850	620	17 160	18 130	750	670	19 550
Mittelwerte 2014	34 590	1 690	1 360	37 640	15 940	890	640	17 470	18 650	800	710	20 160
Mittelwerte 2013³	32 680	1 610	1 200	35 500	14 840	860	590	16 280	17 840	750	620	19 210
Differenz 2018 zu 2017	1 620	70	50	1 740	740	40	30	800	890	30	20	940
Änderung 2018 zu 2017	4,8 %	4,4 %	4,0 %	4,7 %	4,6 %	4,5 %	4,8 %	4,6 %	4,9 %	4,2 %	3,2 %	4,9 %

Summe der fahrtrichtungsbezogenen DTV kann vom Gesamt-DTV aufgrund der Methodik abweichen (siehe Text Kapitel 2.2).

¹ Mittelwert aus täglichem Gesamt-DTV

² Mittelwert aus fahrtrichtungsbezogenem DTV

³ Messbeginn 01.05.2013

Tabelle 2-5: Verkehrszahlen 2007 bis 2018 in Stuttgart Am Neckartor

Stuttgart Am Neckartor	Alle Fahrspuren ¹				Richtung Bad Cannstatt ²				Richtung Stadtmitt ²			
	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2018	58 580	1 790	1 630	62 010	29 830	800	680	31 310	28 750	990	950	30 700
Mittelwerte 2017	61 080	1 960	1 780	64 820	31 300	900	760	32 970	29 810	1 070	1 020	31 900
Mittelwerte 2016	62 090	2 050	1 810	65 950	31 700	940	770	33 400	30 440	1 110	1 050	32 600
Mittelwerte 2015	65 050	2 110	1 910	69 080	33 350	970	820	35 130	31 710	1 140	1 100	33 950
Mittelwerte 2014	66 710	2 140	2 030	70 870	34 220	980	870	36 060	32 490	1 160	1 160	34 820
Mittelwerte 2013	66 870	2 220	2 020	71 110	34 130	1 010	880	36 020	32 810	1 200	1 150	35 160
Mittelwerte 2012⁵	65 980	2 220	2 080	70 270	34 130	1 040	930	36 100	31 850	1 180	1 150	34 180
Mittelwerte 2011	65 090	2 160	2 070	69 320	34 190	1 050	950	36 180	30 920	1 110	1 120	33 160
Mittelwerte 2010⁴	65 860	2 070	1 850	69 780	34 680	970	790	36 450	31 180	1 100	1 060	33 340
Mittelwerte 2009	67 900	2 080	1 820	71 810	35 700	990	770	37 470	32 200	1 090	1 050	34 340
Mittelwerte 2008	67 630	2 160	2 090	71 880	35 760	990	860	37 610	31 870	1 170	1 230	34 270
Mittelwerte 2007³	68 290	2 360	1 990	72 640	35 670	940	680	37 290	32 620	1 430	1 320	35 360
Differenz 2018 zu 2017	-2 500	-170	-150	-2 810	-1 470	-100	-80	-1 660	-1 060	-80	-70	-1 200
Änderung 2018 zu 2017	-4,3 %	-2,9 %	-5,5 %	-4,7 %	-5,2 %	-3,2 %	-6,5 %	-5,1 %	-3,7 %	-8,1 %	-7,4 %	-3,9 %

Summe der fahrriktungsbezogenen DTV kann vom Gesamt-DTV aufgrund der Methodik abweichen (siehe Text Kapitel 2.2).

¹ Mittelwert aus täglichem Gesamt-DTV

² Mittelwert aus fahrriktungsbezogenem DTV

³ Messbeginn 13.06.2007

⁴ Lkw-Durchfahrtsverbot ab 01.03.2010

⁵ Baumaßnahmen mit Sperrung einzelner Spuren 28.07. – 11.08.2012

Tabelle 2-6: Verkehrszahlen 2010 bis 2018 in Stuttgart Hohenheimer Straße

Stuttgart Hohenheimer Straße	Alle Fahrspuren ¹				Richtung Degerloch ²				Richtung Stadtmitte ²			
	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2018	28 390	1 180	540	30 110	15 220	520	230	15 970	13 210	660	320	14 180
Mittelwerte 2017	28 410	1 290	590	30 290	15 150	550	250	15 950	13 260	750	340	14 350
Mittelwerte 2016	28 830	1 320	600	30 750	15 080	540	250	15 880	13 750	780	350	14 870
Mittelwerte 2015	28 400	1 390	610	30 400	14 790	530	260	15 580	13 610	860	350	14 820
Mittelwerte 2014	28 890	1 280	620	30 790	15 120	560	280	15 960	13 680	710	340	14 730
Mittelwerte 2013	28 160	1 020	540	29 720	14 990	550	270	15 800	13 200	470	280	13 950 ⁴
Mittelwerte 2012	29 390	880	540	30 810	15 270	530	280	16 070	14 120	350	260	14 730
Mittelwerte 2011	29 180	860	560	30 600	14 890	510	280	15 690	14 240	350	280	14 860
Mittelwerte 2010³	28 530	870	500	29 900	14 830	530	270	15 630	13 690	340	220	14 250
Differenz 2018 zu 2017	-20	-110	-50	-180	70	-30	-20	20	-50	-90	-20	-170
Änderung 2018 zu 2017	-0,1 %	-9,3 %	-9,3 %	-0,6 %	0,5 %	-5,8 %	-8,7 %	0,1 %	-0,4 %	-13,6 %	-6,3 %	-1,2 %

Summe der fahrtrichtungsbezogenen DTV kann vom Gesamt-DTV aufgrund der Methodik abweichen (siehe Text Kapitel 2.2).

¹ Mittelwert aus täglichem Gesamt-DTV

² Mittelwert aus fahrtrichtungsbezogenem DTV

³ Messbeginn 23.02.2010

⁴ inklusive Zeitraum 17. - 30.06.2013; Sperrung aufgrund Sanierung der Wasserversorgung

LUBW

Tabelle 2-7: Verkehrszahlen 2008 bis 2018 in Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße

Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	Alle Fahrspuren ¹				Richtung Stadtmitte ²				Richtung Ettlingen ²			
	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2018	21 520	410	120	22 040	10 590	190	70	10 860	11 000	220	40	11 260
Mittelwerte 2017	20 810	400	110	21 320	10 060	170	60	10 280	10 780	240	50	11 070
Mittelwerte 2016	17 300	340	100	17 740	8 420	140	60	8 620	8 880	200	50	9 120
Mittelwerte 2015	19 330	420	130	19 880	9 610	180	80	9 860	9 690	240	60	9 990
Mittelwerte 2014	21 140	420	160	21 710	10 730	190	90	11 010	10 440	230	60	10 740
Mittelwerte 2013	22 620	450	150	23 230	11 120	200	90	11 410	11 500	250	60	11 820
Mittelwerte 2012	23 730	500	160	24 390	12 010	230	100	12 330	11 740	270	60	12 070
Mittelwerte 2011	23 300	520	180	24 000	11 880	240	110	12 220	11 490	280	70	11 840
Mittelwerte 2010³	21 510	450	140	22 100	11 000	200	90	11 280	10 480	250	50	10 790
Mittelwerte 2009⁴	23 860	440	200	24 500	11 690	200	100	11 990	12 020	250	100	12 370
Mittelwerte 2008⁵	24 450	370	170	24 990	12 200	160	90	12 440	12 220	210	80	12 510
Differenz 2018 zu 2017	710	10	10	720	530	20	10	580	220	-20	-10	190
Änderung 2018 zu 2017	3,3 %	2,4 %	8,3 %	3,3 %	5,0 %	10,5 %	14,3 %	5,3 %	2,0 %	-9,1 %	-25,0 %	1,7 %

Summe der fahrtrichtungsbezogenen DTV kann vom Gesamt-DTV aufgrund der Methodik abweichen (siehe Text Kapitel 2.2).

¹ Mittelwert aus täglichem Gesamt-DTV

² Mittelwert aus fahrtrichtungsbezogenem DTV

³ Baustelle vom 01.03. bis 25.10.2010 in Fahrtrichtung Ettlingen/Süden (Daten aus diesem Zeitraum wurden nicht berücksichtigt)

⁴ Baustelle vom 30.08. bis 02.12.2009 in Fahrtrichtung Ettlingen/Süden (Daten aus diesem Zeitraum wurden nicht berücksichtigt)

⁵ Messbeginn 06.05.2008; Lkw-Durchfahrtsverbot ab 01.01.2008

Tabelle 2-8: Verkehrszahlen 2012 bis 2018 in Pfinztal/Karlsruher Straße

Pfinztal Karlsruher Straße	Alle Fahrspuren ¹				Richtung Karlsruhe ²				Richtung Pforzheim ²			
	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2018	18 690	800	960	20 460	9 930	530	470	10 930	8 760	280	490	9 530
Mittelwerte 2017	18 190	770	870	19 830	9 660	510	420	10 590	8 530	260	450	9 240
Mittelwerte 2016	18 450	750	810	20 000	8 780	270	430	9 470	9 680	480	390	10 550
Mittelwerte 2015	17 920	710	900	19 500	9 520	400	400	10 320	8 400	310	490	9 200
Mittelwerte 2014	18 680	570	1 070	20 320	9 920	270	480	10 700	8 740	300	580	9 620
Mittelwerte 2013	19 440	620	1 090	21 150	10 500	290	510	11 300	8 900	330	580	9 800
Mittelwerte 2012³	19 100	620	1 040	20 760	10 390	280	480	11 140	8 710	340	560	9 620
Differenz 2018 zu 2017	500	30	90	630	270	20	50	340	230	20	40	290
Änderung 2018 zu 2017	2,7 %	3,8 %	9,4 %	3,1 %	2,7 %	3,8 %	10,6 %	3,1 %	2,6 %	7,1 %	8,2 %	3,0 %

Summe der fahrtrichtungsbezogenen DTV kann vom Gesamt-DTV aufgrund der Methodik abweichen (siehe Text Kapitel 2.2).

¹ Mittelwert aus täglichem Gesamt-DTV

² Mittelwert aus fahrtrichtungsbezogenem DTV

³ Messbeginn 12.06.2012

LUBW

Tabelle 2-10: Verkehrszahlen 2014 bis 2018 in Schramberg Oberndorfer Straße

Schramberg Oberndorfer Straße	Alle Fahrspuren ¹				Richtung Stadtmitte ²				Richtung Rottweil ²			
	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2018	12 630	510	900	14 040	6 880	310	460	7 650	5 750	190	440	6 390
Mittelwerte 2017	12 240	510	830	13 560	6 710	310	420	7 430	5 510	200	410	6 120
Mittelwerte 2016	12 910	500	880	14 280	7 100	320	460	7 880	5 860	180	430	6 470
Mittelwerte 2015	13 430	440	850	14 720	7 380	270	410	8 050	6 040	170	450	6 660
Mittelwerte 2014³	12 460	400	820	13 680	6 930	220	380	7 520	5 520	180	440	6 140
Differenz 2018 zu 2017	390	0	70	480	170	0	40	220	240	-10	30	270
Änderung 2018 zu 2017	3,1 %	0,0 %	7,8 %	3,4 %	2,5 %	0,0 %	8,7 %	2,9 %	4,2 %	-5,3 %	6,8 %	4,2 %

Summe der fahrtrichtungsbezogenen DTV kann vom Gesamt-DTV aufgrund der Methodik abweichen (siehe Text Kapitel 2.2).

¹ Mittelwert aus täglichem Gesamt-DTV

² Mittelwert aus fahrtrichtungsbezogenem DTV

³ Messbeginn 17.07.2014

LUBW

Tabelle 2-11: Verkehrszahlen 2012 bis 2018 in Reutlingen Lederstraße-Ost

Reutlingen Lederstraße-Ost	Alle Fahrspuren ¹				Richtung Stadtmitte ²				Richtung Pfullingen ²			
	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2018	33 540	1 480	1 160	36 170	15 970	640	430	17 040	17 570	840	730	19 130
Mittelwerte 2017	40 030	1 920	1 890	43 840	20 220	930	790	21 940	19 990	1 010	1 120	22 120
Mittelwerte 2016	41 550	1 960	1 880	45 390	20 840	1 020	1 110	22 960	20 720	940	770	22 430
Mittelwerte 2015	42 470	2 050	1 930	46 440	21 010	1 010	810	22 630	21 520	1 030	1 110	23 670
Mittelwerte 2014	42 060	2 090	1 940	46 090	21 040	1 080	1 130	23 250	21 010	1 010	820	22 840
Mittelwerte 2013	41 740	2 130	1 960	45 830	21 000	1 120	1 140	23 270	20 750	1 010	810	22 570
Mittelwerte 2012³	42 510	2 180	2 040	46 730	21 300	1 120	1 140	23 570	21 200	1 060	890	23 150
Differenz 2018 zu 2017	-6 490	-440	-730	-7 670	-4 250	-290	-360	-4 900	-2 420	-170	-390	-2 990
Änderung 2018 zu 2017	-19,4 %	-29,7 %	-62,9 %	-21,2 %	-26,6 %	-45,3 %	-83,7 %	-28,8 %	-13,8 %	-20,2 %	-53,4 %	-15,6 %

Summe der fahrtrichtungsbezogenen DTV kann vom Gesamt-DTV aufgrund der Methodik abweichen (siehe Text Kapitel 2.2).

¹ Mittelwert aus täglichem Gesamt-DTV

² Mittelwert aus fahrtrichtungsbezogenem DTV

³ Messbeginn 01.01.2012

Tabelle 2-12: Verkehrszahlen 2007 bis 2018 in Tübingen Jesinger Hauptstraße

Tübingen Jesinger Hauptstraße	Alle Fahrspuren ¹				Richtung Tübingen ²				Richtung Herrenberg ²			
	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2018³	14 190	430	440	15 050	7 040	200	240	7 490	7 140	230	190	7 560
Mittelwerte 2017	13 900	430	440	14 770	6 880	190	250	7 320	7 010	240	190	7 450
Mittelwerte 2016	14 500	460	430	15 390	7 130	190	240	7 560	7 390	270	190	7 850
Mittelwerte 2015	14 400	430	400	15 220	7 060	170	220	7 460	7 330	260	180	7 760
Mittelwerte 2014	14 800	450	350	15 580	7 340	180	160	7 670	7 450	270	190	7 910
Mittelwerte 2013	14 670	420	400	15 490	7 240	140	210	7 580	7 420	280	190	7 890
Mittelwerte 2012	15 190	470	440	16 100	7 460	180	230	7 860	7 730	300	200	8 230
Mittelwerte 2011	15 310	540	450	16 300	7 440	270	260	7 970	7 910	280	190	8 380
Mittelwerte 2010	15 180	480	440	16 100	7 420	220	240	7 880	7 730	260	200	8 190
Mittelwerte 2009	15 410	450	440	16 300	7 550	180	240	7 980	7 980	270	210	8 450
Mittelwerte 2008	15 050	450	470	15 980	7 430	200	240	7 870	7 620	260	230	8 110
Mittelwerte 2007⁴	14 530	400	450	15 370	7 090	190	200	7 480	7 440	210	250	7 900
Differenz 2018 zu 2017	290	0	0	280	160	10	-10	170	130	-10	0	110
Änderung 2018 zu 2017	2,0 %	0,0 %	0,0 %	1,9 %	2,3 %	5,0 %	-4,2 %	2,3 %	1,8 %	-4,3 %	0,0 %	1,5 %

Summe der fahrriktungsbezogenen DTV kann vom Gesamt-DTV aufgrund der Methodik abweichen (siehe Text Kapitel 2.2).

¹ Mittelwert aus täglichem Gesamt-DTV

² Mittelwert aus fahrriktungsbezogenem DTV

³ Messende 25.12.2018

⁴ Messbeginn 01.01.2007

LUBW

Tabelle 2-13: Verkehrszahlen 2018 in Tübingen Mühlsstraße

Tübingen Mühlsstraße	Alle Fahrspuren ¹				Richtung Botanischer Garten ²				Richtung Eberhardsbrücke ²						
	Zweiräder ⁴	Pkw	Infz	sNfz	DTV ⁵	Zweiräder ⁴	Pkw	Infz	sNfz	DTV ⁵	Zweiräder ⁴	Pkw	Infz	sNfz	DTV ⁵
Mittelwerte 2018³	4 860	5 090	320	1 430	6 830	2 520	4 500	240	740	5 480	2 350	580	80	690	1 350

Summe der fahrriktungsbezogenen DTV kann vom Gesamt-DTV aufgrund der Methodik abweichen (siehe Text Kapitel 2.2).

¹ Mittelwert aus täglichem Gesamt-DTV

² Mittelwert aus fahrriktungsbezogenem DTV

³ Messbeginn: 11.01.2018

⁴ inkl. Fahrräder

⁵ ohne Zweiräder

LUBW

Tabelle 2-14: Verkehrszahlen 2007 bis 2009 in Heidenheim Wilhelmstraße

Heidenheim Wilhelmstraße	Alle Fahrspuren ¹			Richtung Göppingen ²			Richtung Göppingen ²					
	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2009⁴	9 100	1 200	550	10 800	4 300	740	420	5 400	4 800	440	130	5 400
Mittelwerte 2008	8 900	1 200	560	10 700	6 000	900	500	7 500	2 900	290	70	3 200
Mittelwerte 2007³	9 600	1 300	590	11 400	4 500	500	400	5 400	5 100	750	170	6 000

Summe der fahrtrichtungsbezogenen DTV kann vom Gesamt-DTV aufgrund der Methodik abweichen (siehe Text Kapitel 2.2).

¹ Mittelwert aus täglichem Gesamt-DTV

² Mittelwert aus fahrtrichtungsbezogenem DTV

³ Messbeginn 15.03.2007

⁴ Messende 06.10.2009

LUBW

Tabelle 2-15: Verkehrszahlen 2009 bis 2014 in Pleidelsheim Beihinger Straße

Pleidelsheim Beihinger Straße	Alle Fahrspuren ¹			Richtung Freiberg ²			Richtung Marbach ²					
	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2014⁵	13 450	590	450	14 490	6 810	350	270	7 400	6 640	230	180	7 100
Mittelwerte 2013	12 700	530	420	13 650	6 690	340	260	7 300	6 010	190	150	6 400
Mittelwerte 2012	13 680	570	440	14 690	6 910	330	260	7 500	6 790	240	180	7 200
Mittelwerte 2011⁴	14 440	750	610	15 800	7 460	390	320	8 200	6 960	360	300	7 600
Mittelwerte 2010	14 150	650	600	15 400	7 250	350	320	7 900	6 880	350	270	7 500
Mittelwerte 2009³	13 760	520	520	14 800	7 500	190	360	8 100	6 250	330	170	6 800

Summe der fahrtrichtungsbezogenen DTV kann vom Gesamt-DTV aufgrund der Methodik abweichen (siehe Text Kapitel 2.2).

¹ Mittelwert aus täglichem Gesamt-DTV

² Mittelwert aus fahrtrichtungsbezogenem DTV

³ Messbeginn 22.10.2009

⁴ Lkw-Durchfahrtsverbot ab 01.12.2011

⁵ Messende 31.12.2014

LUBW

Tabelle 2-16: Verkehrszahlen 2007 bis 2014 in Mühlacker Stuttgarter Straße

Mühlacker Stuttgarter Straße	Alle Fahrspuren ¹				Richtung Pforzheim ²				Richtung Stuttgart ²			
	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV	Pkw	Infz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2014⁴	13 500	500	810	14 810	6 550	270	420	7 240	6 940	230	390	7 560
Mittelwerte 2013	13 270	510	880	14 660	6 520	280	460	7 260	6 760	230	420	7 410
Mittelwerte 2012	13 080	520	860	14 460	6 350	280	440	7 070	6 730	240	420	7 400
Mittelwerte 2011	13 430	530	910	14 870	6 540	290	480	7 300	6 890	250	430	7 560
Mittelwerte 2010	13 110	510	920	14 540	6 410	270	480	7 160	6 700	240	440	7 370
Mittelwerte 2009	12 840	500	830	14 160	6 020	260	420	6 710	6 810	240	410	7 460
Mittelwerte 2008	14 050	600	950	15 600	6 750	310	480	7 540	7 300	290	480	8 060
Mittelwerte 2007³	15 510	660	1 090	17 260	7 390	350	520	8 260	8 120	320	570	9 000

Summe der fahrtrichtungsbezogenen DTV kann vom Gesamt-DTV aufgrund der Methodik abweichen (siehe Text Kapitel 2.2).

¹ Mittelwert aus täglichem Gesamt-DTV

² Mittelwert aus fahrtrichtungsbezogenem DTV

³ Messbeginn 01.02.2007

⁴ Messende 26.06.2014

LUBW

3 Verläufe der Verkehrsdaten und der Luftschadstoffe 2017 und 2018

Die Verläufe der Verkehrsstärken an den 10 Messstellen Ludwigsburg Friedrichstraße, Stuttgart Am Neckartor, Stuttgart Hohenheimer Straße, Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße, Pfinztal Karlsruher Straße, Freiburg Schwarzwaldstraße, Schramberg Oberndorfer Straße, Reutlingen Lederstraße-Ost, Tübingen Jesinger Hauptstraße und Tübingen Mühlstraße zeigen jeweils typische Verteilungen des Verkehrsaufkommens über den Tag und über die Woche. Bestimmende Faktoren für die Ausprägung der Wochengänge sind das Verkehrsaufkommen, das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung, die Anzahl der Fahrspuren und die städtebauliche Infrastruktur. Die Standorte der Messstellen sind so gewählt, dass möglichst an den für die Luftqualität höchst belasteten Straßenabschnitten die Immissionskonzentrationen gemessen werden. An diesen Punkten ist auch das Verkehrsaufkommen hoch.

Nachfolgend werden für jede Verkehrszählstelle zusammengefasst über alle Fahrspuren

- die Verläufe der Tageswerte der Verkehrsstärke im Jahresverlauf getrennt nach Fahrzeugklasse,
- der mittlere Tagesgang der Verkehrsstärken im Wochenverlauf sowie die Immissionskonzentrationen von Stickstoffdioxid und Feinstaub PM_{10} ,
- der mittlere Wochengang der Verkehrsstärke mit den Immissionskonzentrationen von Feinstaub PM_{10} und Stickstoffdioxid der jeweiligen Immissionsmessstelle als Tagesmittelwerte sowie
- der mittlere Wochengang der NO_x -Emission aufgeteilt auf die drei Fahrzeugklassen und die Fahrtrichtung für die beiden Jahre 2017 und 2018 dargestellt.

Bei den folgenden Darstellungen sind die unterschiedlichen Skalierungen und Beschriftungen der linken und rechten Achsen zu beachten.

3.1 Verlauf der Verkehrsstärke

Die Verläufe der Verkehrsstärke beschreiben die Verteilung des Verkehrsaufkommens an den Messstellen getrennt nach den 3 Fahrzeugklassen in den beiden Jahren 2017 und 2018. Lücken in den Verläufen ergeben sich durch kurzzeitigen Ausfall der Geräte, durch Vandalismus oder durch Baustellentätigkeiten.

In den Abbildungen 3-1a bis 3-19a zeigt sich ein ausgeprägter Wochen- und Jahresgang in den Tagessummen der Verkehrsstärke. Sehr gut ist an allen Verkehrszählstellen die Abnahme der Verkehrsstärken an den Wochenenden erkennbar. Die Verkehrsstärken der leichten und schweren Nutzfahrzeuge gehen an den Wochenenden auf sehr geringe Werte zurück. Auch bei den Pkw sind am Wochenende markante Rückgänge zu verzeichnen. Am Wochenende reduziert sich die Verkehrsbelastung durch alle 3 Fahrzeugklassen zwischen 21 % bzw. 19 % (Freiburg Schwarzwaldstraße) und 42 % bzw. 43 % (Ludwigsburg Friedrichstraße). Der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge liegt am Sonntag nur noch zwischen 0,1 % (2017 und 2018, Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße und 1,6 % (2017, Freiburg Schwarzwaldstraße und Reutlingen Lederstraße-Ost) bzw. 2,1 % (2018, Freiburg Schwarzwaldstraße).

Der Jahresgang wird vor allem durch die Ferien geprägt. Die einzelnen Ferien sind in den Abbildungen erkennbar. Insbesondere in den Weihnachtsferien 2016/2017, 2017/2018 und 2018/2019 ging die Verkehrsstärke an den meisten Verkehrszählstellen markant zurück. Deutlich zeigen sich auch die Sommer- und Pfingstferien sowie die Osterfeiertage. Selbst die einwöchigen Winterferien und der Zeitraum vom „Schmutzigen“ Donnerstag bis zum Faschingsdienstag (23.02. – 28.02.2017 und 08.02. – 13.02.2018) mit geringeren Fahraktivitäten sind in den Datenreihen erkennbar.

3.2 Mittlerer Tagesgang der Verkehrsstärke und der NO₂-Immissionen

In den Abbildungen 3-1b bis 3-19b sind die typischen Ganglinien der Halbstundenwerte der Verkehrsstärke der Wochentage mit den ausgeprägten Verkehrsspitzen des Berufsverkehrs morgens und spätnachmittags dargestellt. An der Verkehrszählstelle Tübingen Mühlstraße sind die täglichen Verkehrsspitzen am wenigsten ausgeprägt. Die morgendlichen und abendlichen Verkehrsspitzen sind an den beiden Verkehrszählstellen in Stuttgart jeweils nahezu gleich hoch, während an den Zählstellen außerhalb Stuttgarts die morgendliche Verkehrsspitze niedriger ist als die abendliche Verkehrsspitze. Freitags ist an den Standorten die Spitze am Nachmittag breiter als an den anderen Werktagen. Ab der Mittagszeit überlagern sich Berufs-, Freizeit- und Einkaufsverkehr. Samstags setzt der Verkehr später ein. Der Einkaufsverkehr prägt den später einsetzenden Verkehr am Vormittag und am frühen Nachmittag. Deutlich ist auch der Rückgang des Anteils der leichten und schweren Nutzfahrzeuge am Wochenende zu sehen. Sonntags liegt der Schwerpunkt auf dem Freizeitverkehr, die Verläufe der Verkehrsstärken sind niedriger und die Spitzen schmaler. Am wenigsten nimmt der Verkehr an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße von

den Wochentagen zum Sonntag ab. Am Wochenende kann außerdem eine Verlagerung des Freizeitverkehrs in die späteren Abendstunden hinein beobachtet werden.

An den Messstellen Ludwigsburg Friedrichstraße, Stuttgart Am Neckartor, Stuttgart Hohenheimer Straße, Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße, Pfinztal Karlsruher Straße, Freiburg Schwarzwaldstraße, Schramberg Oberndorfer Straße, Reutlingen Lederstraße-Ost und Tübingen Mühlstraße werden die Konzentrationen von Stickstoffdioxid kontinuierlich als Halbstundenmittelwerte gemessen. Damit kann der mittlere tägliche Immissionsverlauf in den Abbildungen 3-1b bis 3-8b und 3-10b dargestellt werden.

Die Konzentrationen zeigen einen ähnlichen Verlauf wie die Verkehrsstärke mit einem morgendlichen und abendlichen Maximum an den Werktagen. An den Standorten Pfinztal Karlsruher Straße, Freiburg Schwarzwaldstraße, Schramberg Oberndorfer Straße und Reutlingen Lederstraße-Ost ist die Absenkung zwischen den beiden täglichen Maxima jedoch nicht so stark ausgeprägt wie an den anderen Messstationen. Die Zu- und Abnahme der Stickstoffdioxidkonzentrationen in den Morgen- und Abendstunden ist deutlich ausgeprägt. Am Wochenende geht die Schad-

Tabelle 3-1: Kennzahlen der Verkehrszählungen und Immissionsmessungen 2017/2018

Zählstelle	DTV	Rückgang DTV	JMW NO ₂	Rückgang NO ₂ -Konzentration	JMW PM ₁₀	Rückgang Partikel PM ₁₀ -Konzentration
	2017/2018	Werktag zu Sonntag ² in %	in µg/m ³	Werktag zu Sonntag ² in %	in µg/m ³	Werktag zu Sonntag ² in %
Ludwigsburg Friedrichstraße	35 100/36 900	42/43	51/51	33/32	24/25	18/30
Stuttgart Am Neckartor	64 800/62 000	32/31	73/71	24/25	35/29	22/28
Stuttgart Hohenheimer Straße	30 300/30 100	23/23	69/65	23/20	24/23	5/22
Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	21 300/22 000	37/37	39/38	32/29	19/18	9/15
Pfinztal Karlsruher Straße	19 800/20 500	35/33	36/35	40/37	18/18	13/17
Freiburg Schwarzwaldstraße	53 900/53 500	21/19	49/50	27/27	19/18	16/19
Schramberg Oberndorfer Straße	13 600/14 000	40/38	36/34	31/28	16/16	19/17
Reutlingen Lederstraße-Ost	43 800/36 200	33/36	60/53	30/28	28/23	17/25
Tübingen Jesinger Hauptstraße ¹	14 800/15 100	37/36	39/35	–/–	21/20	7/19
Tübingen Mühlstraße	– /6 800	– /35	48/46	33/35	24/23	12/24

¹ NO₂-Messung mit Passivsammler
² Werktage: hier Montag bis Freitag
 JMW: Jahresmittelwert

stoffbelastung mit der Verkehrsstärke zurück und hat wie die Verkehrsstärke ein Maximum am Spätnachmittag bzw. in den frühen Abendstunden.

An den 4 Standorten Stuttgart Am Neckartor, Freiburg Schwarzwaldstraße, Reutlingen Lederstraße-Ost und Tübingen Mühlstraße werden auch die Feinstaub PM_{10} -Konzentrationen kontinuierlich als Halbstundenmittelwerte gemessen, so dass auch ein mittlerer Wochenverlauf auf Basis der Halbstundenmittelwerte dargestellt werden kann (Abbildungen 3-3b, 3-4b, 3-12b, 3-15b, 3-16b und 3-19b). An der Messstelle Stuttgart Am Neckartor werden an den Wochentagen Montag bis Freitag in den Morgen- und Vormittagsstunden erhöhte PM_{10} -Konzentrationen beobachtet. Am Wochenende verschiebt sich das Maximum in die Nachtstunden. An den Standorten Freiburg Schwarzwaldstraße, Reutlingen Lederstraße-Ost und Tübingen Mühlstraße ist der Tagesgang der Komponente Feinstaub PM_{10} weniger ausgeprägt als am Standort Stuttgart Am Neckartor. Gegenüber der Komponente NO_2 zeigen die Verläufe von Feinstaub PM_{10} eine deutlich geringere tägliche Schwankungsbreite.

3.3 Wochengang der Verkehrsstärke und der Immissionen

Für jede Messstelle wird auch der mittlere Wochengang der Verkehrsstärke auf Tagesbasis dargestellt. Liegen Daten der Luftschadstoffe aufgrund der messtechnischen Ausstattung vor (Tabelle 1-2), werden auch die mittleren Wochengänge von Stickstoffdioxid und Feinstaub PM_{10} ermittelt (Abbildungen 3-1c bis 3-19c). Wiederum ist der Zusammenhang von Verkehrsstärke und Schadstoffkonzentration deutlich zu sehen.

Für die Standorte wird der Rückgang der Verkehrsstärke von den Wochentagen zum Sonntag berechnet (Tabelle 2-2 und Tabelle 3-1). Dies wird ebenfalls für die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid und Feinstaub PM_{10} durchgeführt. Bei der Komponente Stickstoffdioxid gibt es einen Rückgang zum Sonntag zwischen 23 % (2017) bzw. 20 % (2018) (jeweils Stuttgart Hohenheimer Straße) und 40 % (2017) bzw. 37 % (2018) (jeweils Pfnztal Karlsruher Straße) (Tabelle 3-1). Beim Feinstaub PM_{10} liegen die Rückgänge zwi-

schen 5 % (2017, Stuttgart Hohenheimer Straße) bzw. 15 % (2018, Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße) und 22 % (2017, Stuttgart Am Neckartor) bzw. 30 % (2018, Ludwigsburg Friedrichstraße). Die überwiegend geringeren Rückgänge im Jahr 2017 sind darauf zurückzuführen, dass im Sonntagskollektiv dieses Jahres auch der Neujahrstag enthalten ist. Durch die vielerorts stattfindenden Feuerwerke zum Jahreswechsel sind an diesem Tag die PM_{10} -Werte erhöht.

3.4 Mittlerer Wochengang der NO_x -Emission auf Tagesbasis

Für die Verkehrszählstellen wird jeweils auch der Wochengang der NO_x -Emission der drei Fahrzeugklassen richtungsgetreunt dargestellt (Abbildung 3-1d bis 3-19d). Grundlage hierfür sind die in den beiden Jahren 2017 und 2018 an den Verkehrszählstellen gemessenen Verkehrsstärken sowie die standort- und fahrzeugklassenspezifischen NO_x -Emissionsfaktoren der Jahre 2017 und 2018 nach HBEFA3.3 [INFRAS 2017]. Diese Berechnungen sind eher als Abschätzungen zu verstehen, da sowohl die angenommenen Verkehrssituationen als auch in noch stärkerem Maße die abgeleiteten Verkehrszustände, die den mittleren Emissionsfaktor mitbestimmen, eine nicht quantifizierbare Unsicherheit aufweisen. Außerdem wurde die mittlere Flottenzusammensetzung nach HBEFA3.3 für den jeweiligen Standort übernommen. Dies bringt eine Abweichung gegenüber der tatsächlichen Fahrzeugzusammensetzung (z. B. Baujahr bzw. Schadstoffklasse, Kraftstoffart) mit sich.

An den Werktagen Montag bis Freitag liegt der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge an der gesamten NO_x -Emission des jeweiligen Straßenabschnitts zwischen 5 % (2017 und 2018, jeweils Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße) und 35 % (2017, Freiburg Schwarzwaldstraße) bzw. 72 % (2018, Tübingen Mühlstraße). An den Standorten mit einem Anteil der schweren Nutzfahrzeuge über 4 % an der gesamten Verkehrsstärke liegt der Beitrag der schweren Nutzfahrzeuge zur gesamten NO_x -Emission bei über 20 %. Am Standort Reutlingen Lederstraße-Ost geht von 2017 auf 2018 der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge von 4,3 % auf 3,2 % zurück. Dadurch nimmt der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge an der gesamten NO_x -Emission (Montag bis Sonntag) von 21 % auf 17 % ab.

Der Anteil der Pkw an der NO_x-Emission liegt an den Werktagen Montag bis Freitag zwischen 60 % (2017, Freiburg Schwarzwaldstraße) bzw. 26 % (2018, Tübingen Mühlstraße) und 92 % (2017 und 2018, jeweils Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße). Die NO_x-Emissionen der Pkw betragen am Sonntag im Vergleich zu den Werktagen Montag bis Freitag zwischen 61 % bzw. 62 % (jeweils Ludwigsburg Friedrichstraße) und 85 % (2017) bzw. 88 % (2018, jeweils Freiburg Schwarzwaldstraße). Bei den schweren Nutzfahrzeugen liegen die NO_x-Emissionen am Sonntag zwischen 6 % (2017) bzw. 7 % (2018, jeweils Pfinztal Karlsruher Straße) und 20 % (2017, Reutlingen Lederstraße-Ost) bzw. 36 % (2018, Tübingen Mühlstraße) der NO_x-Emissionen der Werktage Montag bis Freitag. Insgesamt betragen am Sonntag die NO_x-Emissionen je nach Standort zwischen 48 % (2017, Pfinztal Karlsruher Straße) bzw. 46 % (2018, Tübingen Mühlstraße) und 67 % (2017) bzw. 68 % (2018, jeweils Stuttgart Hohenheimer Straße) der mittleren NO_x-Emissionen zwischen Montag und Freitag.

Werden die NO_x-Emissionen der Jahre 2018 und 2017 ungeachtet der vorhandenen Unsicherheiten miteinander verglichen, so ergeben sich die höchsten Änderungen an den beiden Standorten Reutlingen Lederstraße-Ost (-29 %, Abnahme) und Stuttgart Am Neckartor (-5 %, Abnahme).

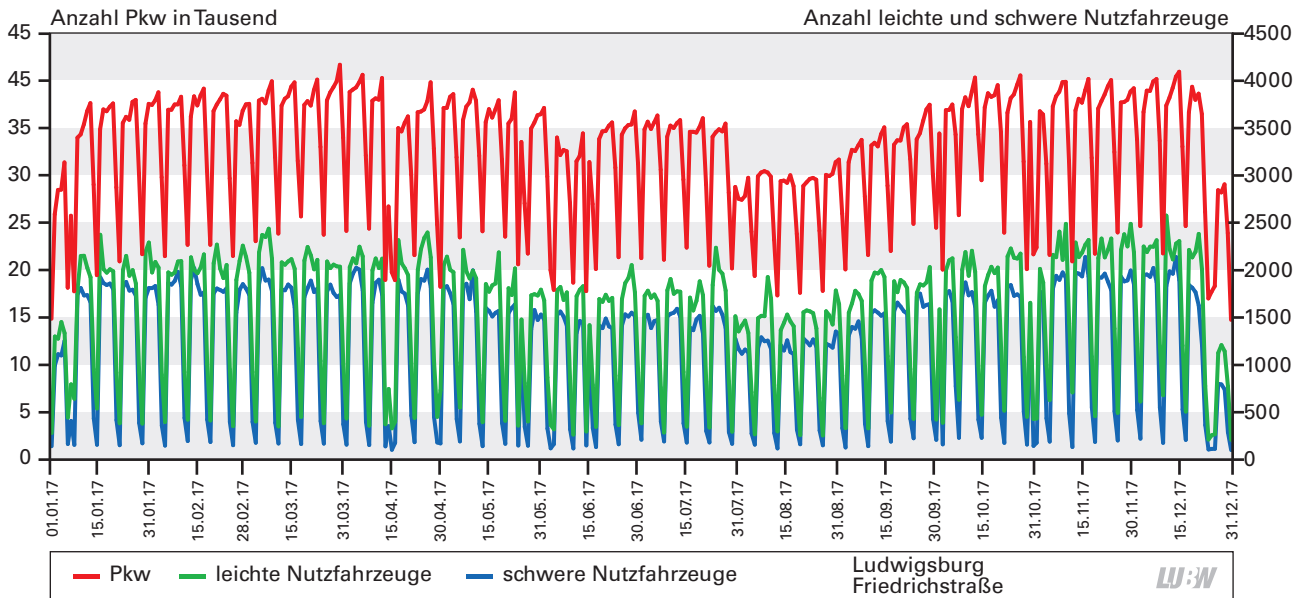


Abbildung 3-1a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Ludwigsburg Friedrichstraße 2017

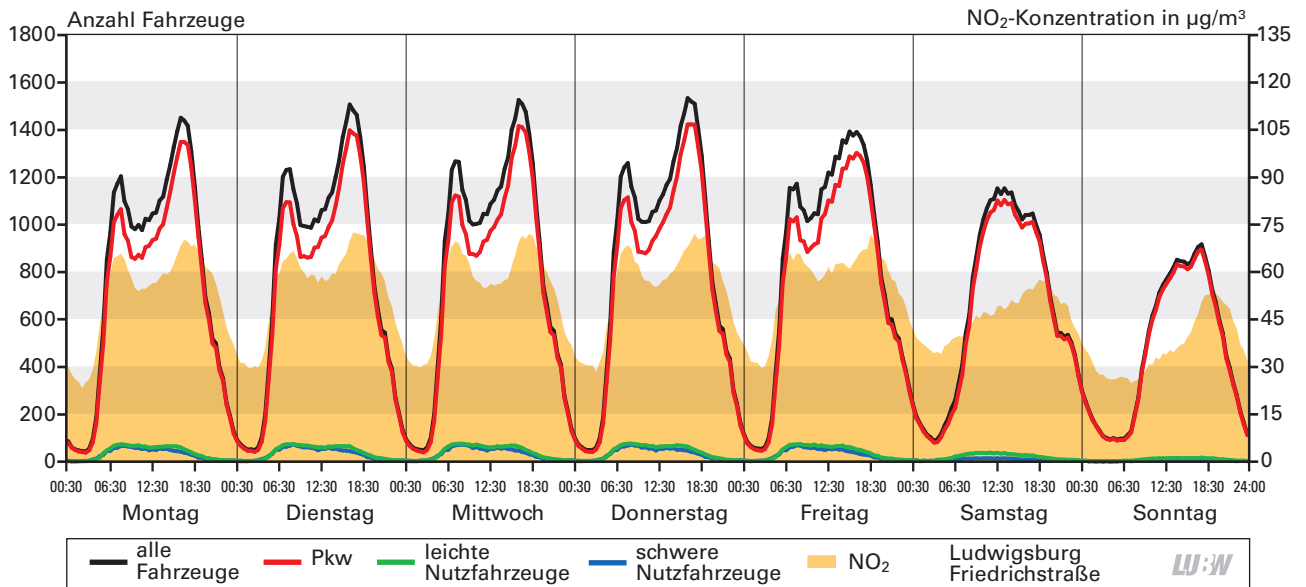


Abbildung 3-1b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Ludwigsburg Friedrichstraße 2017; Basis: Halbstundenwerte

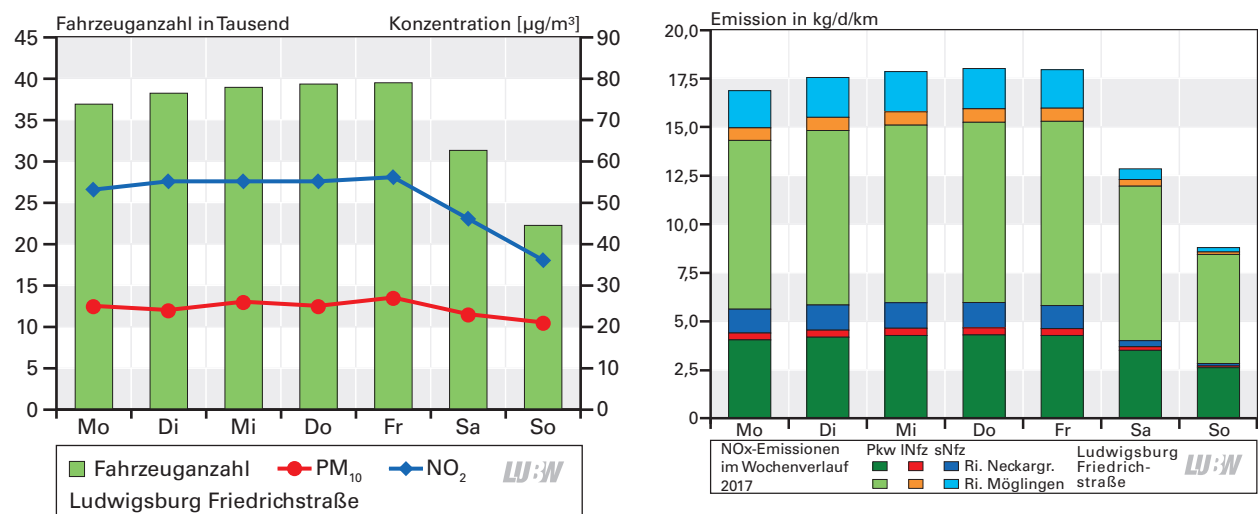


Abbildung 3-1c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM_{10} -Konzentration an der Verkehrszählstelle Ludwigsburg Friedrichstraße 2017; Basis: Tagesmittelwerte

Abbildung 3-1d: Mittlerer Wochengang der NO_x -Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Ludwigsburg Friedrichstraße 2017

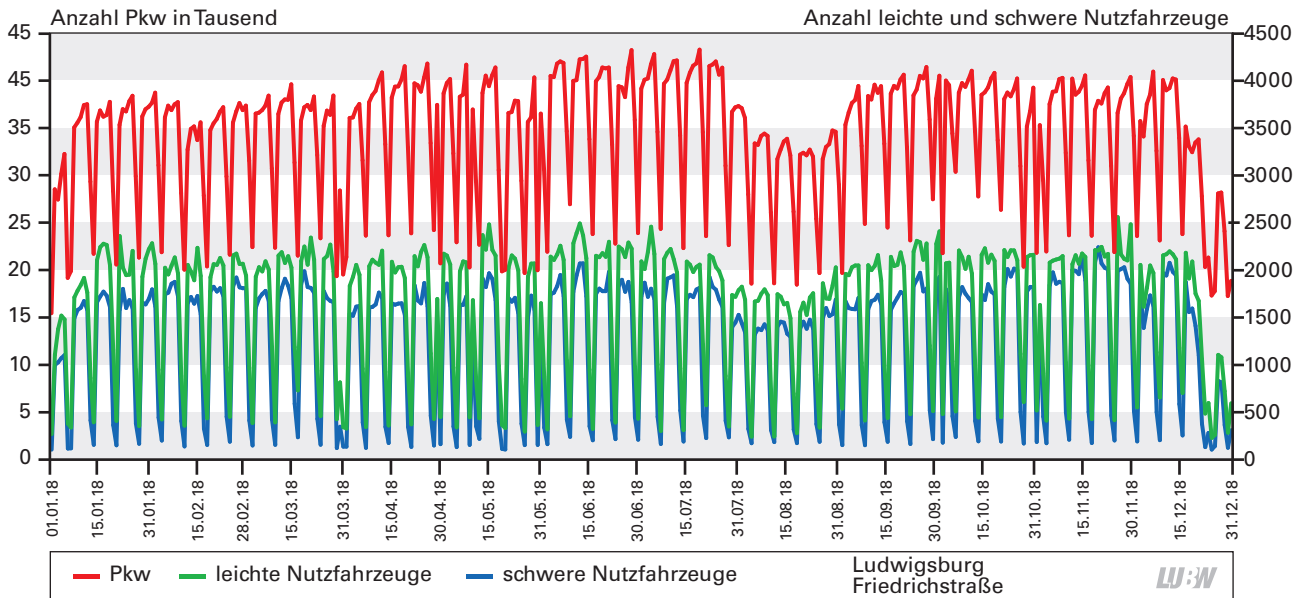


Abbildung 3-2a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Ludwigsburg Friedrichstraße 2018

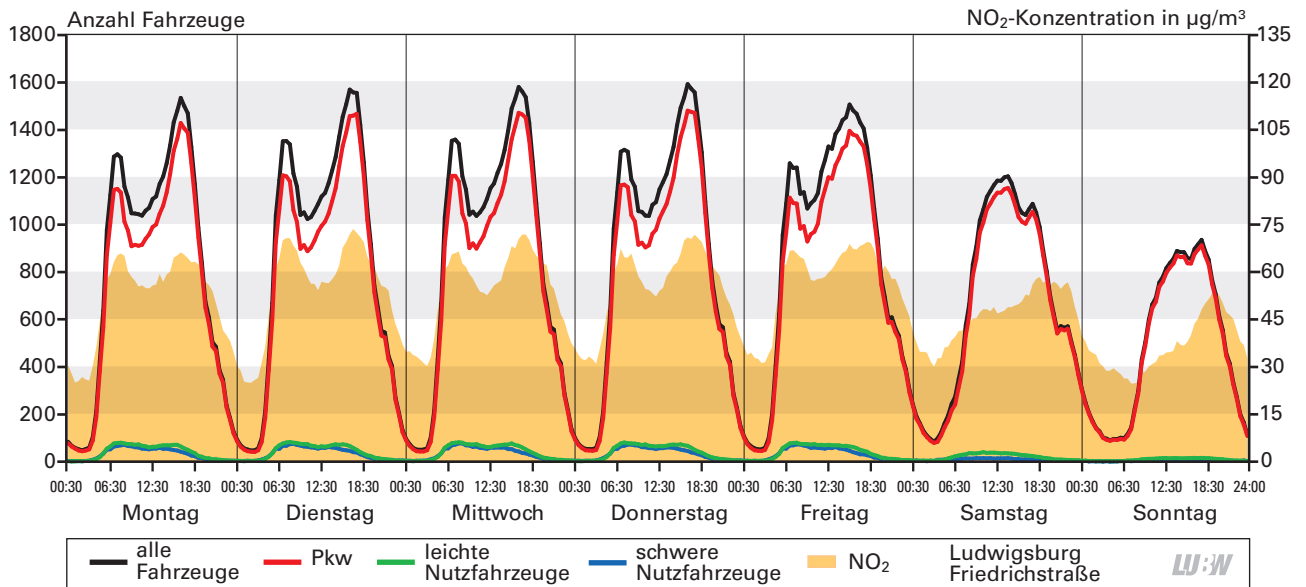


Abbildung 3-2b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Ludwigsburg Friedrichstraße 2018; Basis: Halbstundenwerte

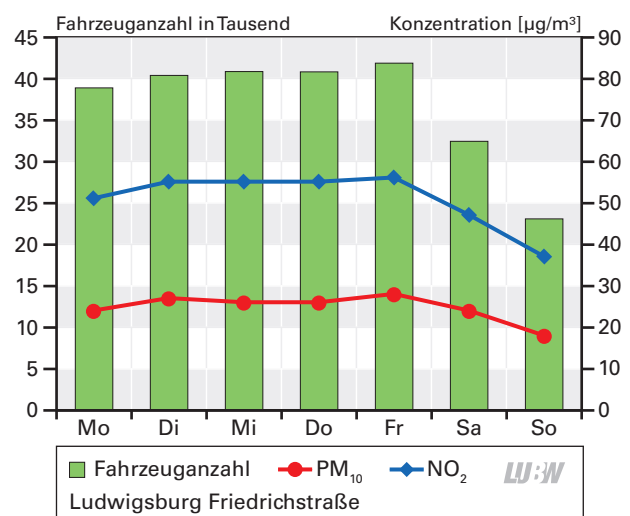


Abbildung 3-2c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM₁₀-Konzentration an der Verkehrszählstelle Ludwigsburg Friedrichstraße 2018; Basis: Tagesmittelwerte

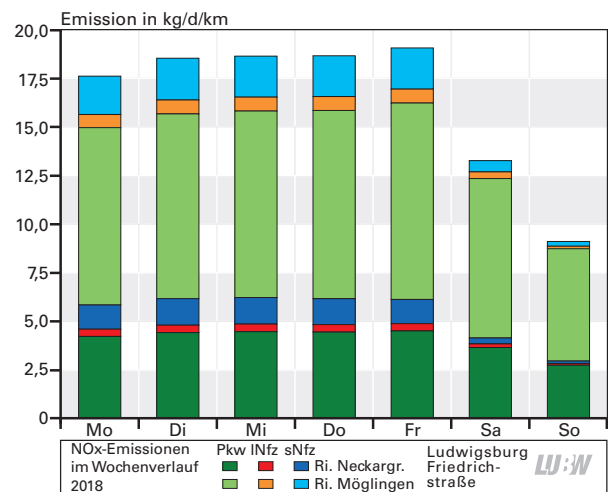


Abbildung 3-2d: Mittlerer Wochengang der NO_x-Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Ludwigsburg Friedrichstraße 2018

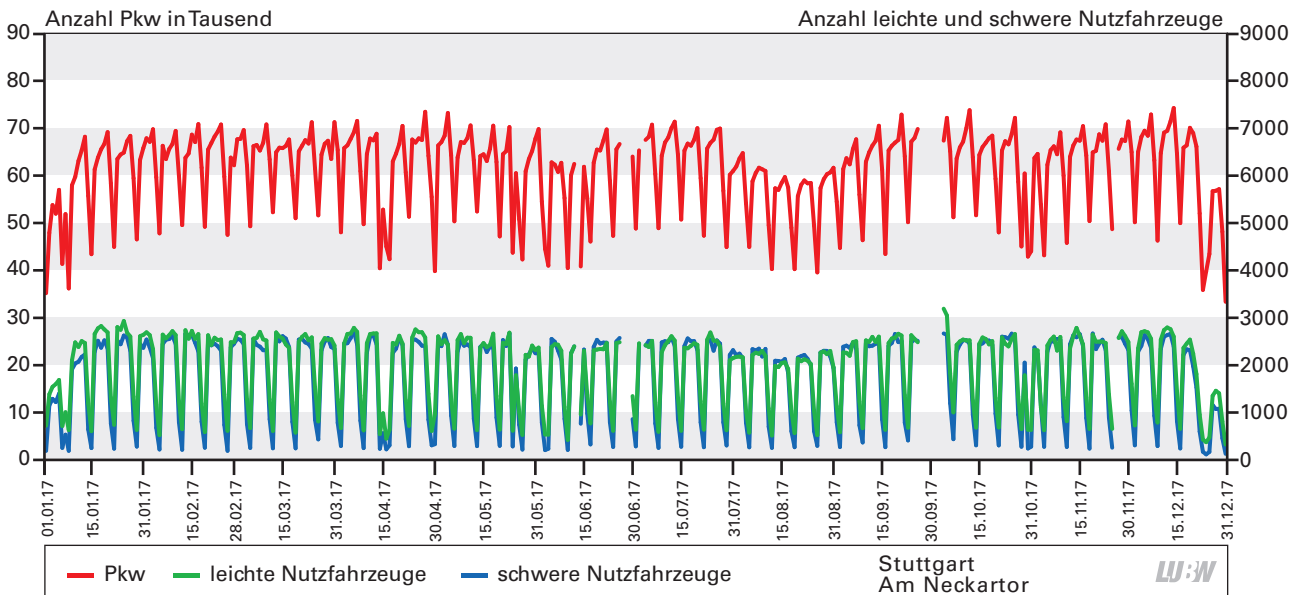


Abbildung 3-3a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Stuttgart Am Neckartor 2017

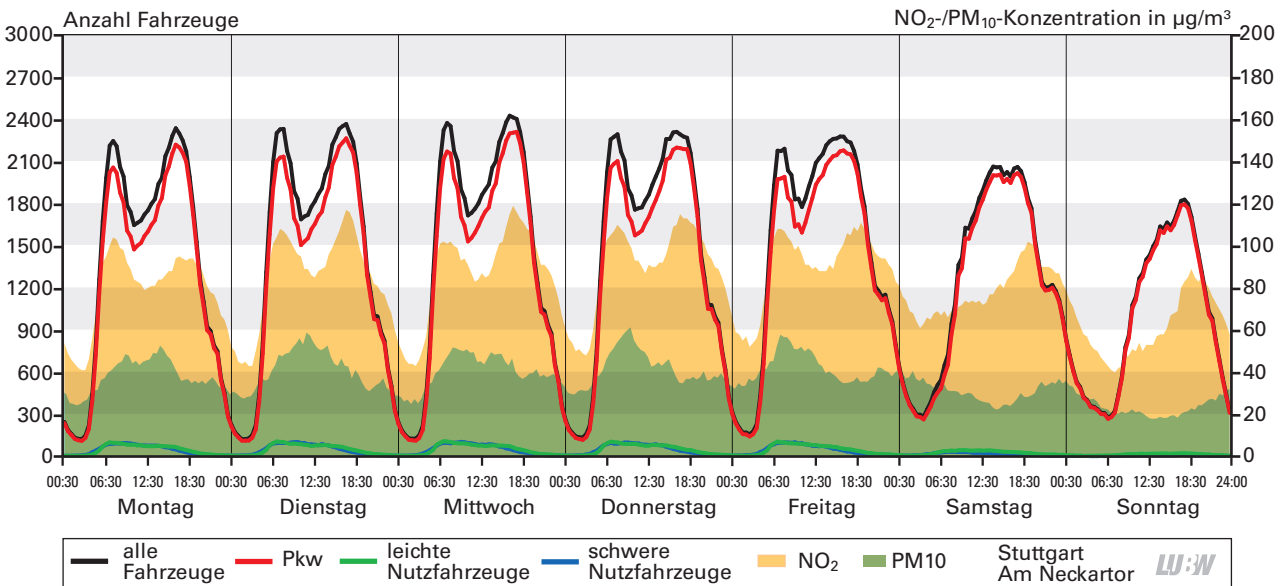


Abbildung 3-3b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM_{10} -Konzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor 2017; Basis: Halbstundenwerte

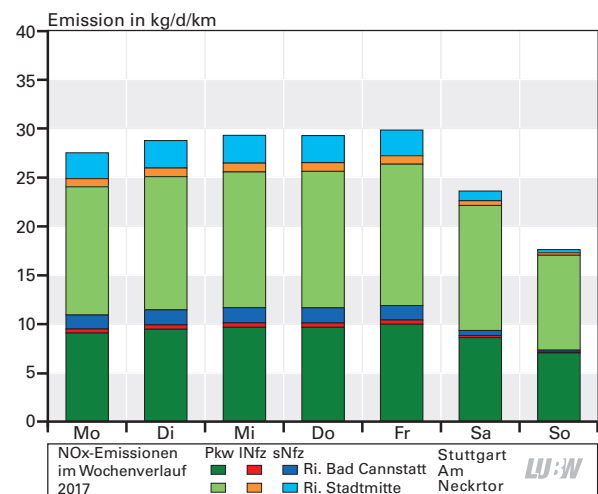
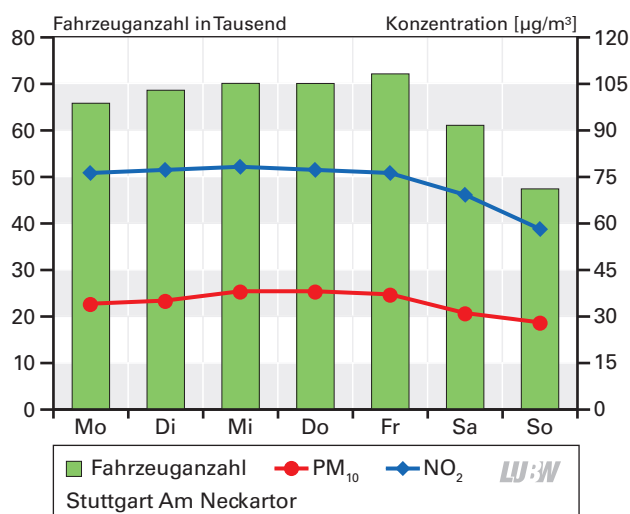


Abbildung 3-3c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM_{10} -Konzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor 2017; Basis: Tagesmittelwerte

Abbildung 3-3d: Mittlerer Wochengang der NO_x -Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen am Standort Stuttgart Am Neckartor 2017

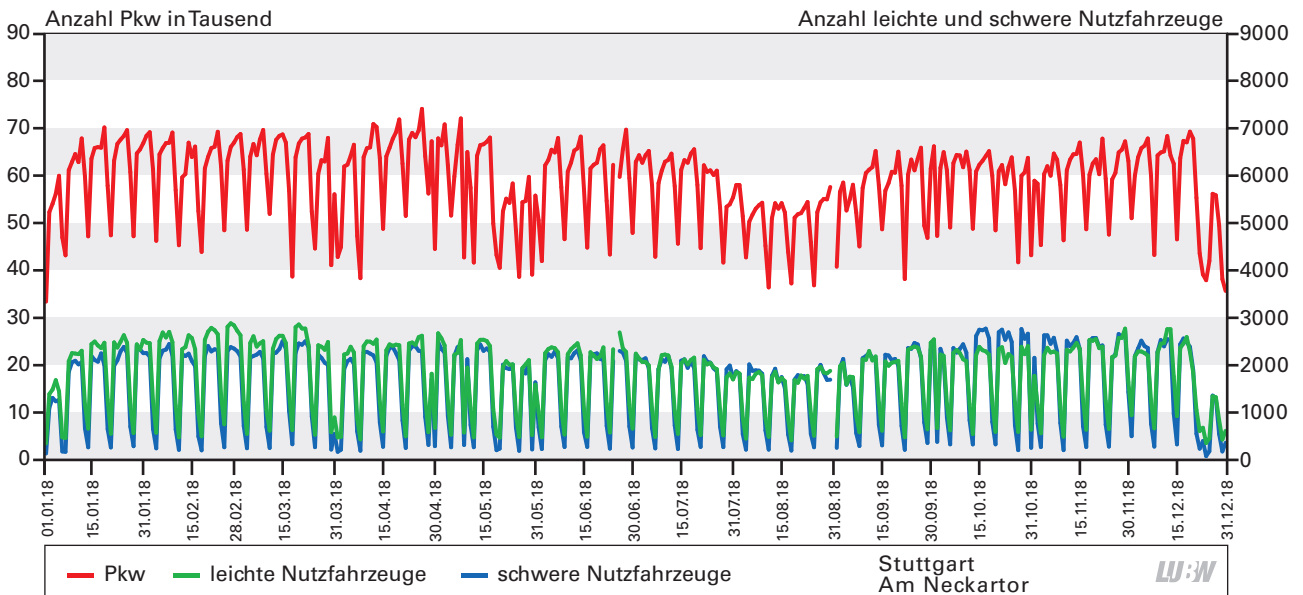


Abbildung 3-4a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Stuttgart Am Neckartor 2018

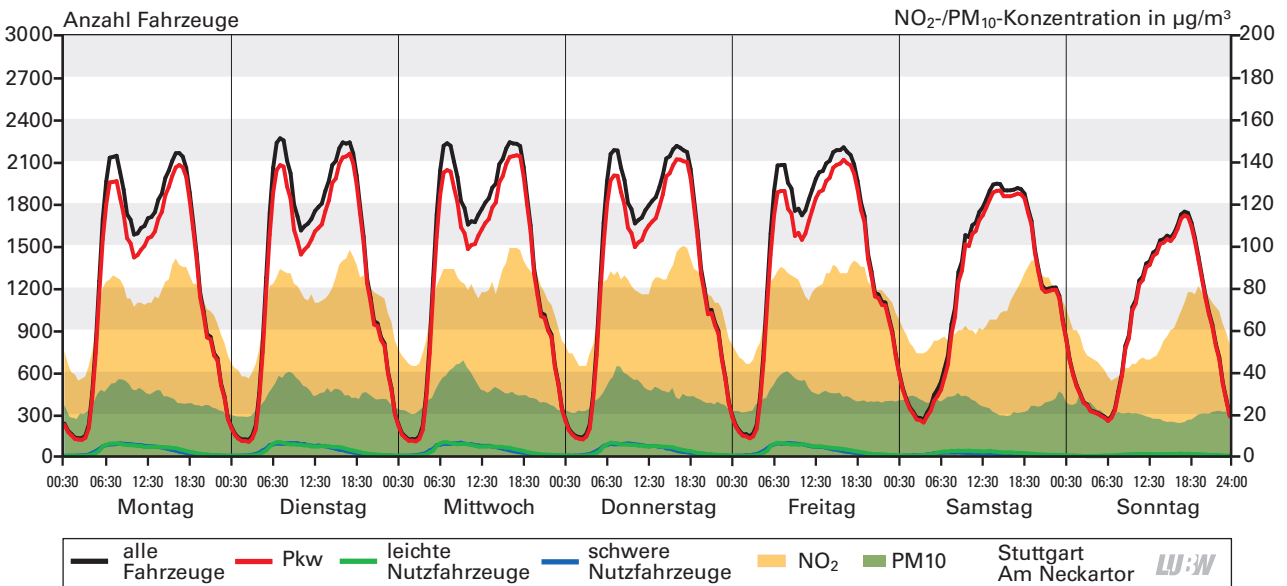


Abbildung 3-4b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM_{10} -Konzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor 2018; Basis: Halbstundenwerte

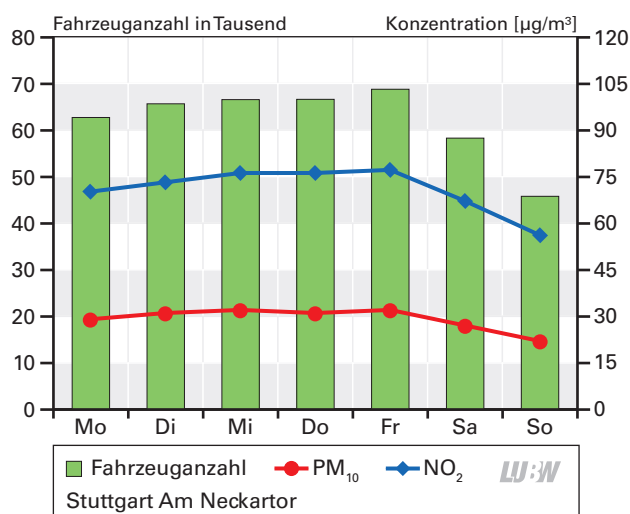


Abbildung 3-4c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM_{10} -Konzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor 2018; Basis: Tagesmittelwerte

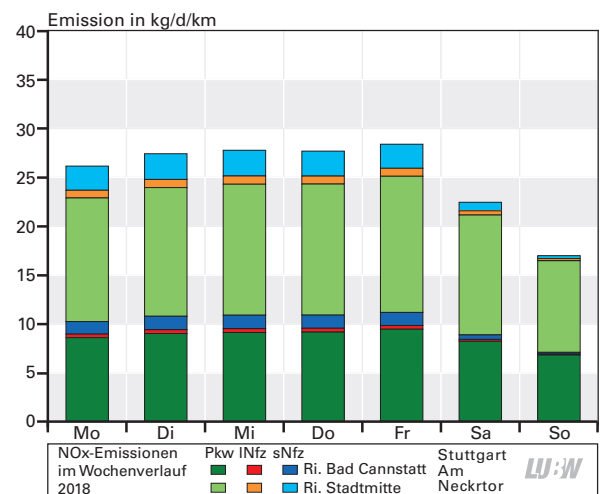


Abbildung 3-4d: Mittlerer Wochengang der NO_x -Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen am Standort Stuttgart Am Neckartor 2018

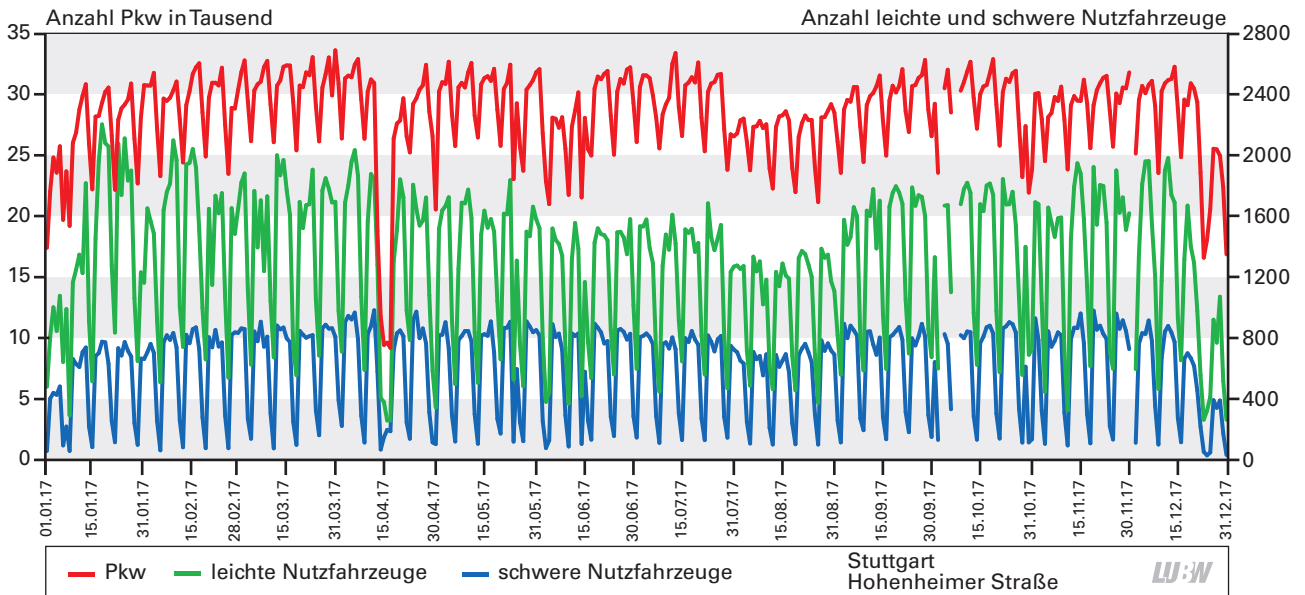


Abbildung 3-5a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Stuttgart Hohenheimer Straße 2017

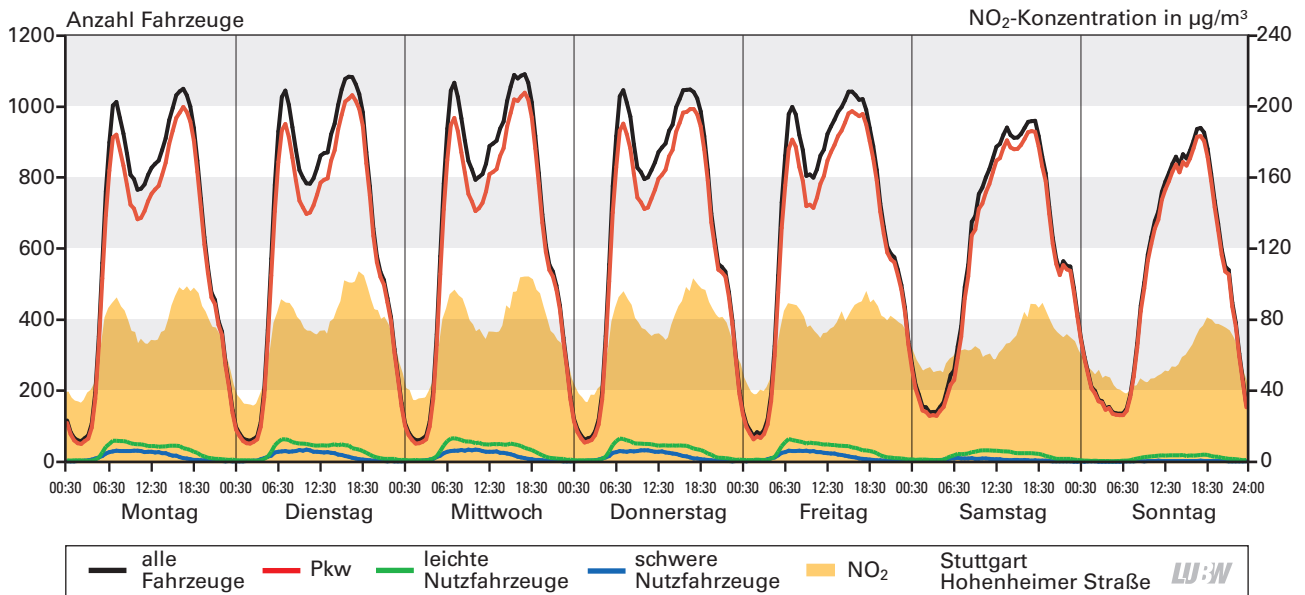


Abbildung 3-5b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße 2017; Basis: Halbstundenwerte

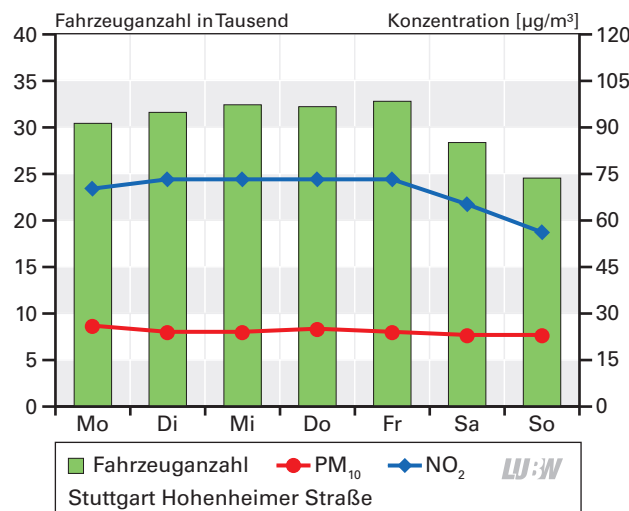


Abbildung 3-5c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM₁₀-Konzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße 2017; Basis: Tagesmittelwerte

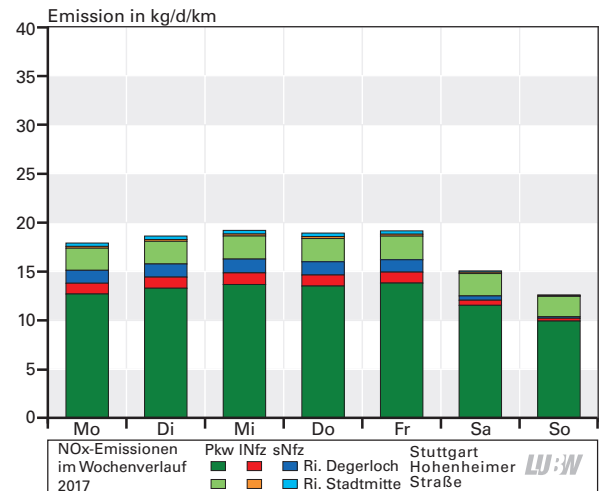


Abbildung 3-5d: Mittlerer Wochengang der NO_x-Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße 2017

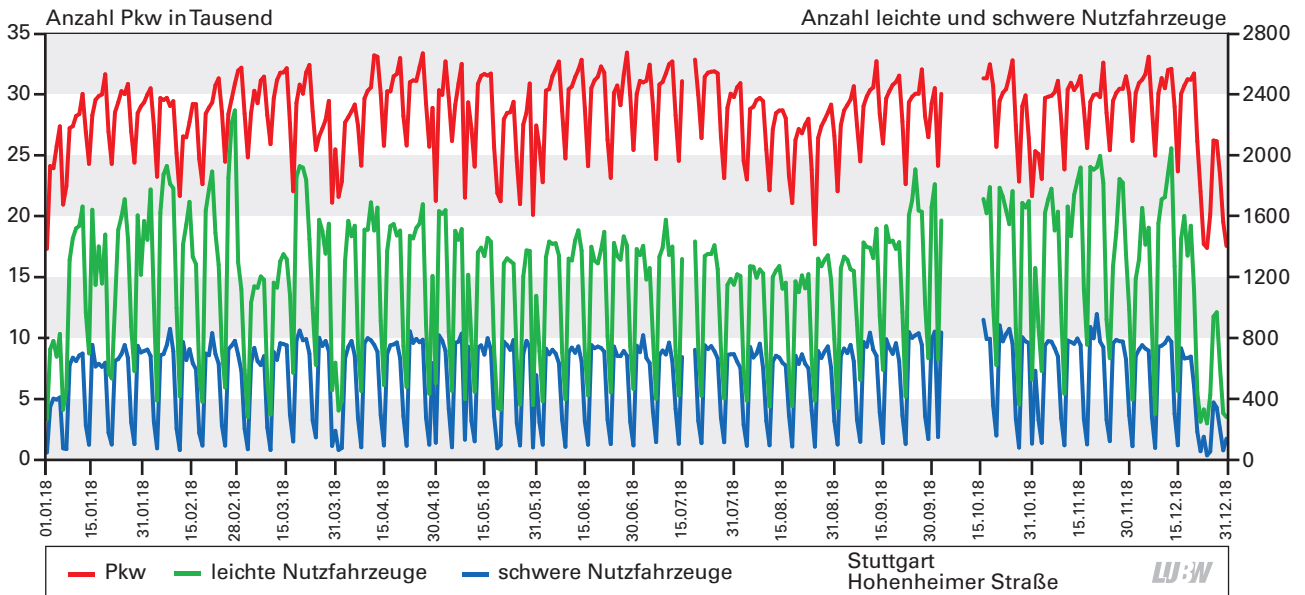


Abbildung 3-6a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Stuttgart Hohenheimer Straße 2018

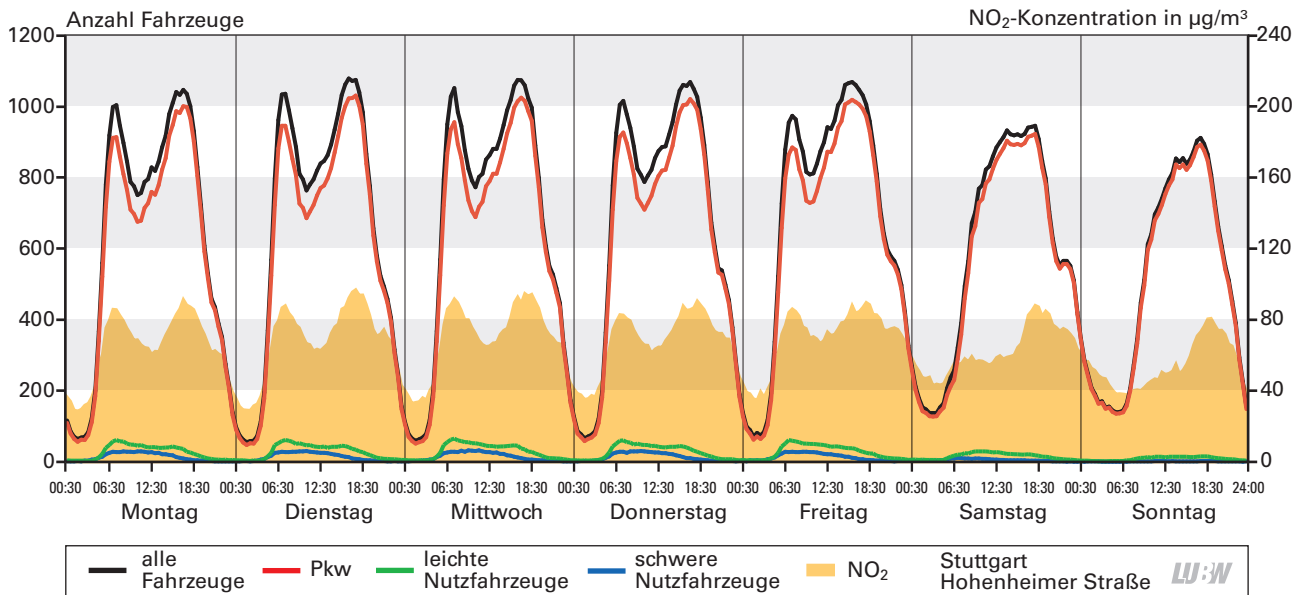


Abbildung 3-6b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße 2018; Basis: Halbstundenwerte

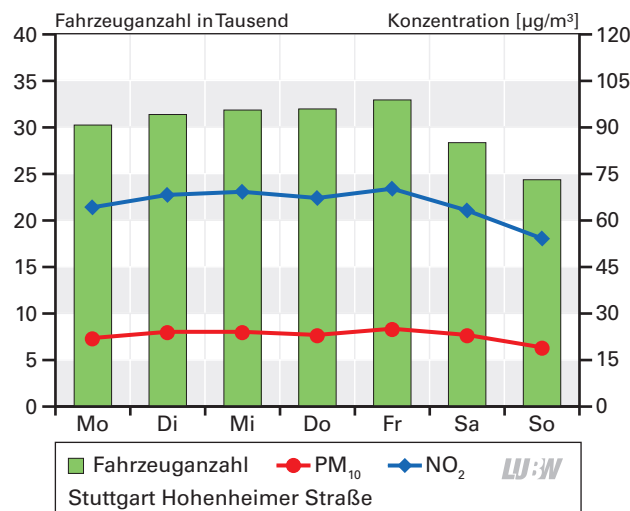


Abbildung 3-6c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM₁₀-Konzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße 2018; Basis: Tagesmittelwerte

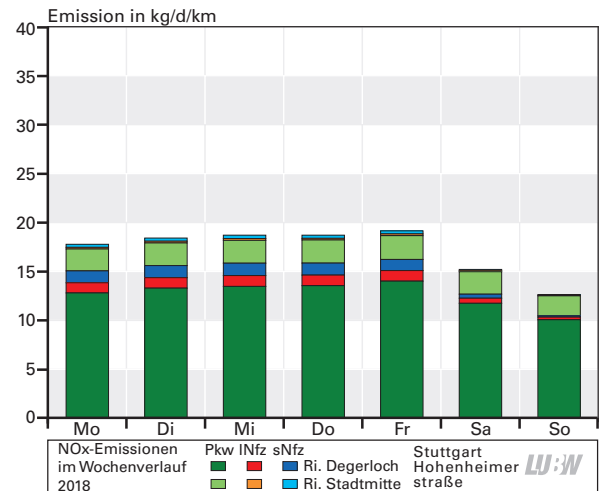


Abbildung 3-6d: Mittlerer Wochengang der NO_x-Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße 2018

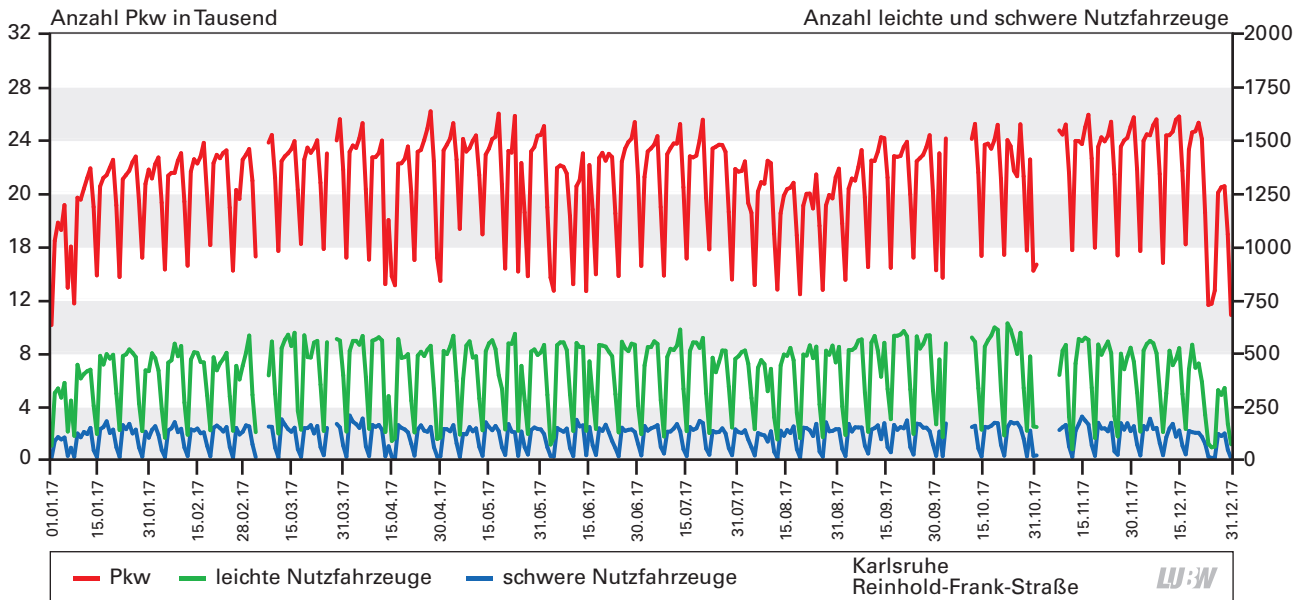


Abbildung 3-7a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße 2017

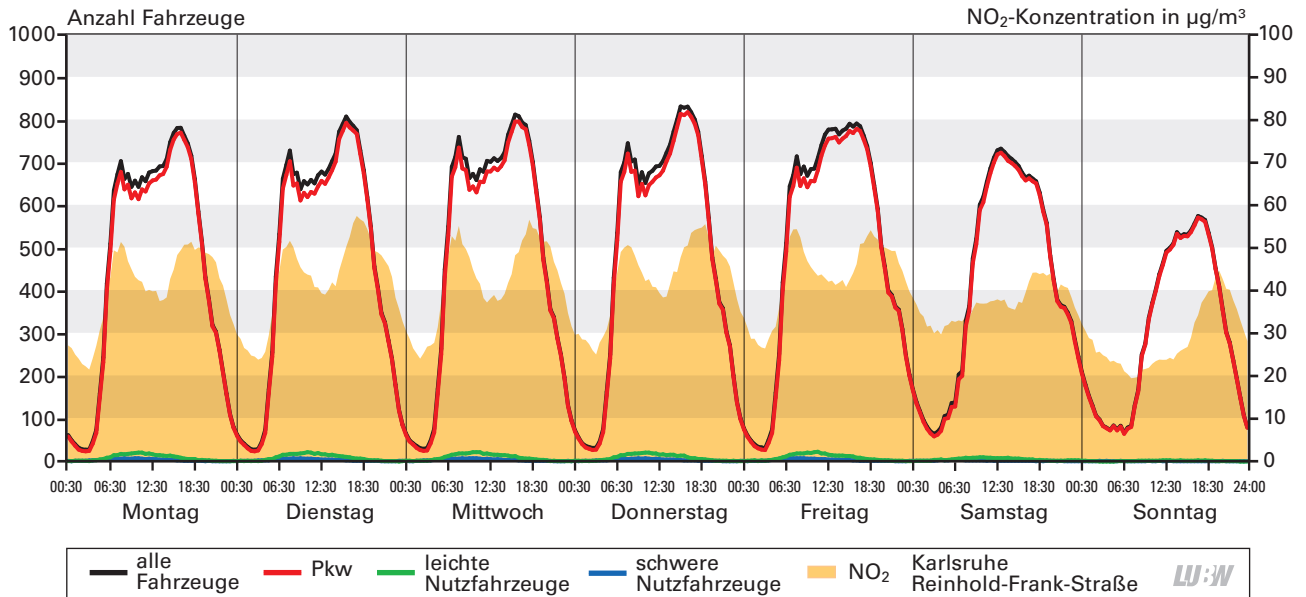


Abbildung 3-7b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße 2017; Basis: Halbstundenwerte

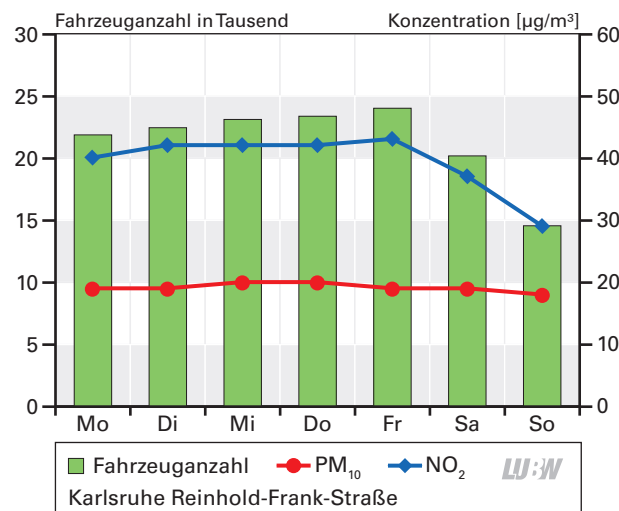


Abbildung 3-7c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM₁₀-Konzentration an der Verkehrszählstelle Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße 2017; Basis: Tagesmittelwerte

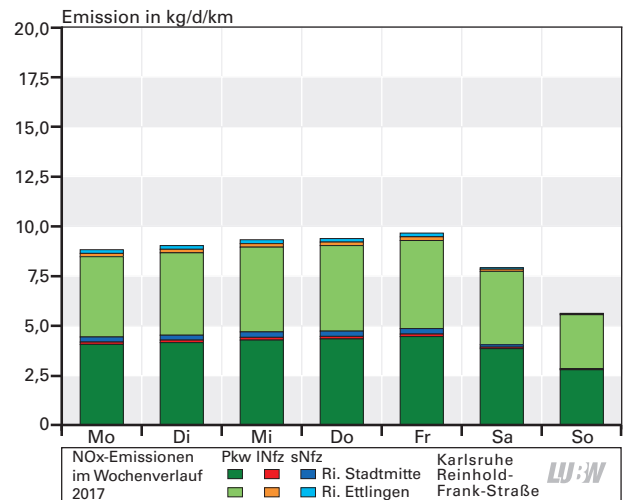


Abbildung 3-7d: Mittlerer Wochengang der NO_x-Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen am Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße 2017

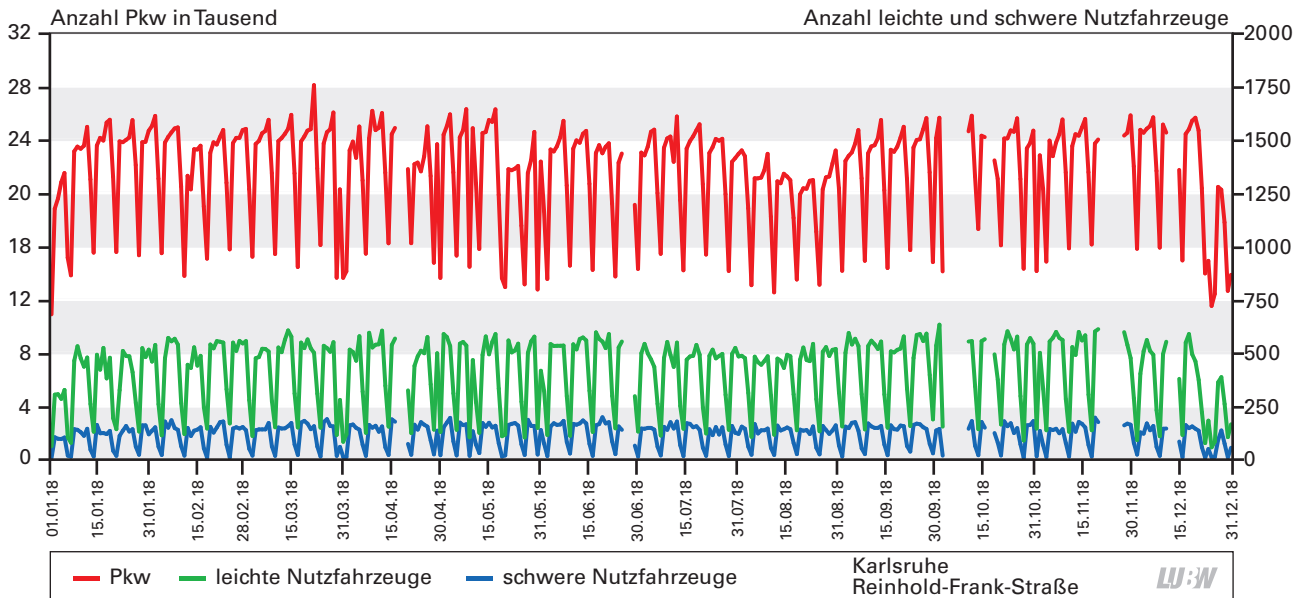


Abbildung 3-8a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße 2018

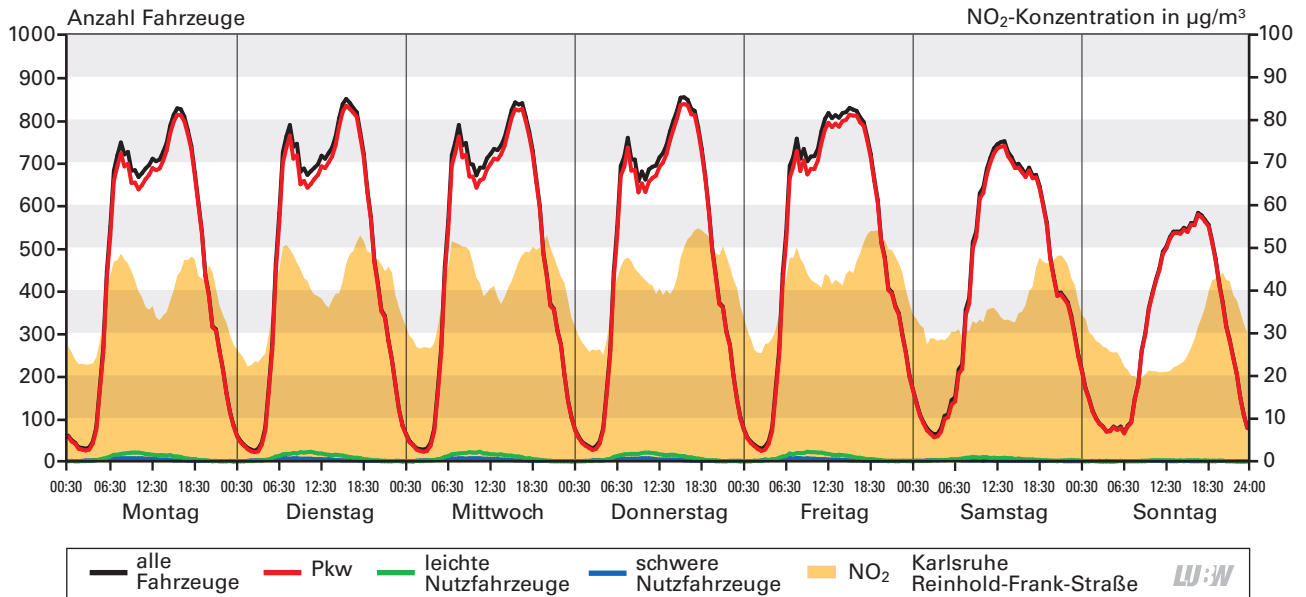


Abbildung 3-8b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße 2018; Basis: Halbstundenwerte

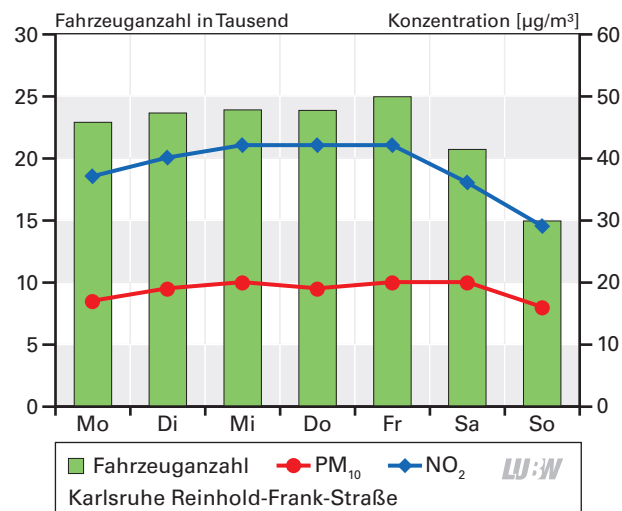


Abbildung 3-8c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM₁₀-Konzentration an der Verkehrszählstelle Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße 2018; Basis: Tagesmittelwerte

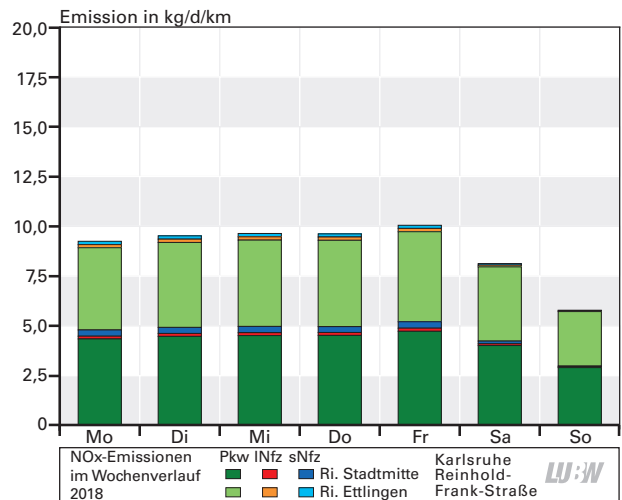


Abbildung 3-8d: Mittlerer Wochengang der NO_x-Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen am Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße 2018

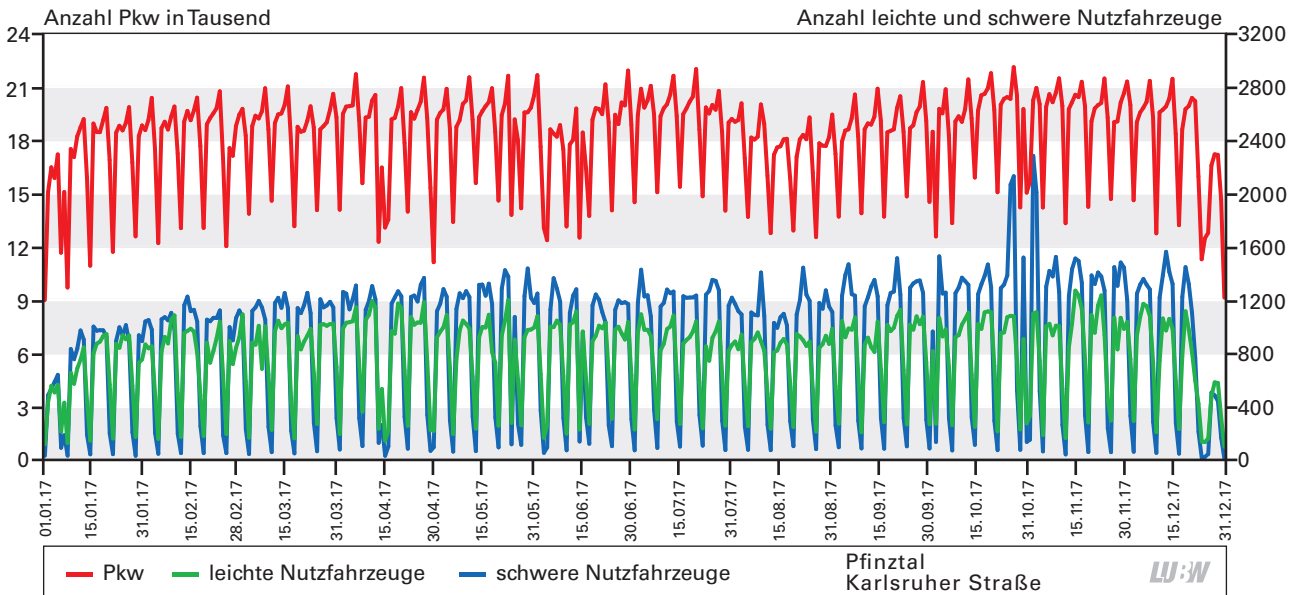


Abbildung 3-9a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Pfinztal Karlsruhe Straße 2017

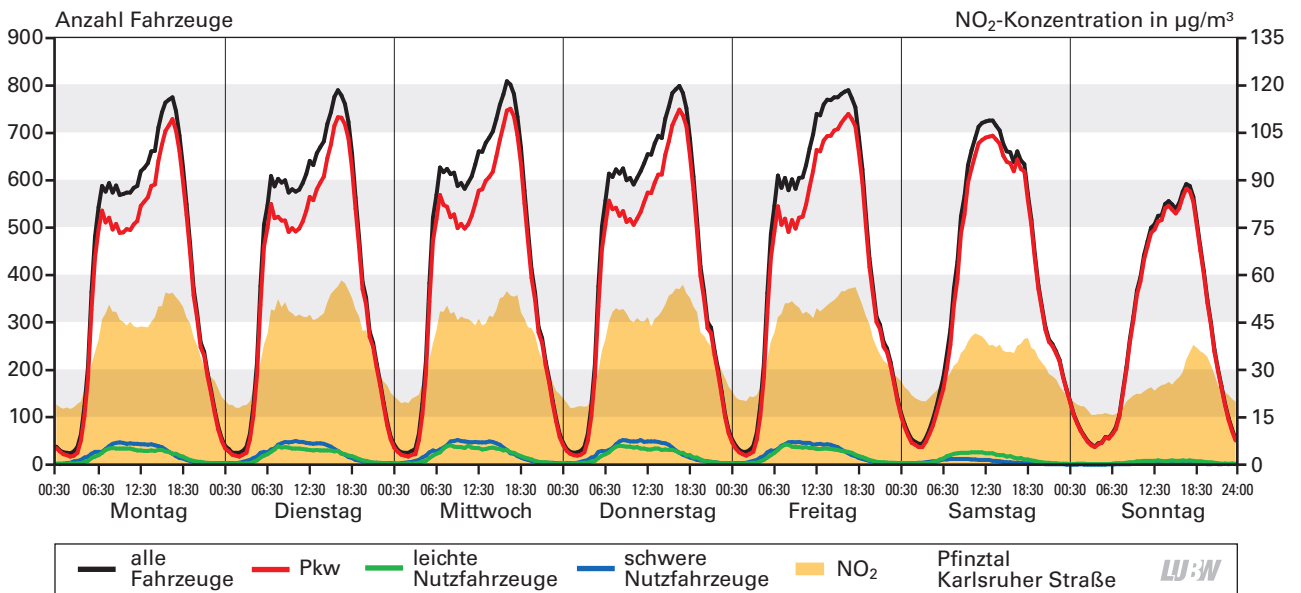


Abbildung 3-9b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Pfinztal Karlsruhe Straße 2017; Basis: Halbstundenwerte

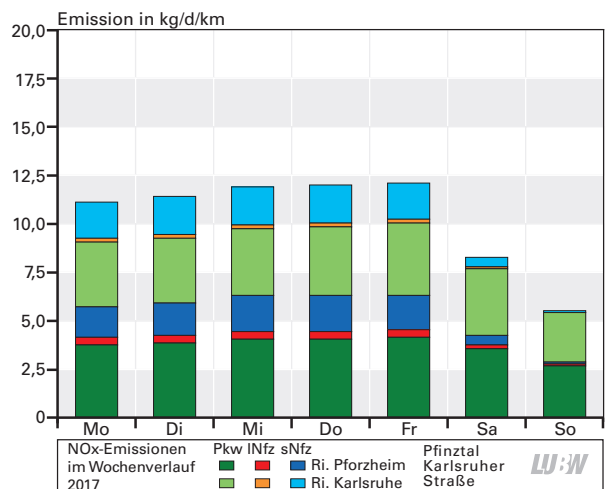
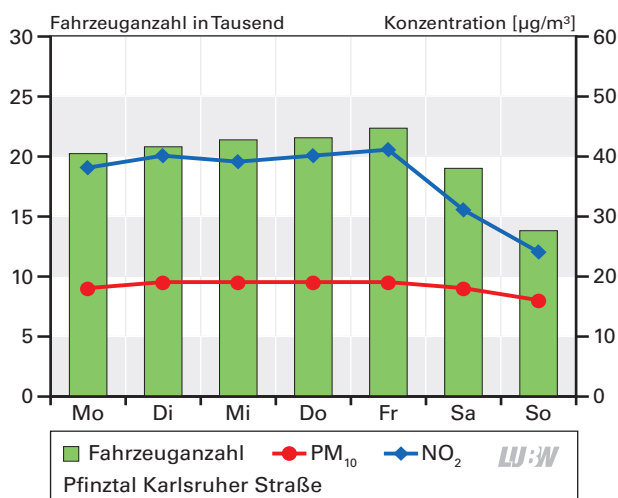


Abbildung 3-9c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM_{10} -Konzentration an der Verkehrszählstelle Pfinztal Karlsruhe Straße 2017; Basis: Tagesmittelwerte

Abbildung 3-9d: Mittlerer Wochengang der NO_x -Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Pfinztal Karlsruhe Straße 2017

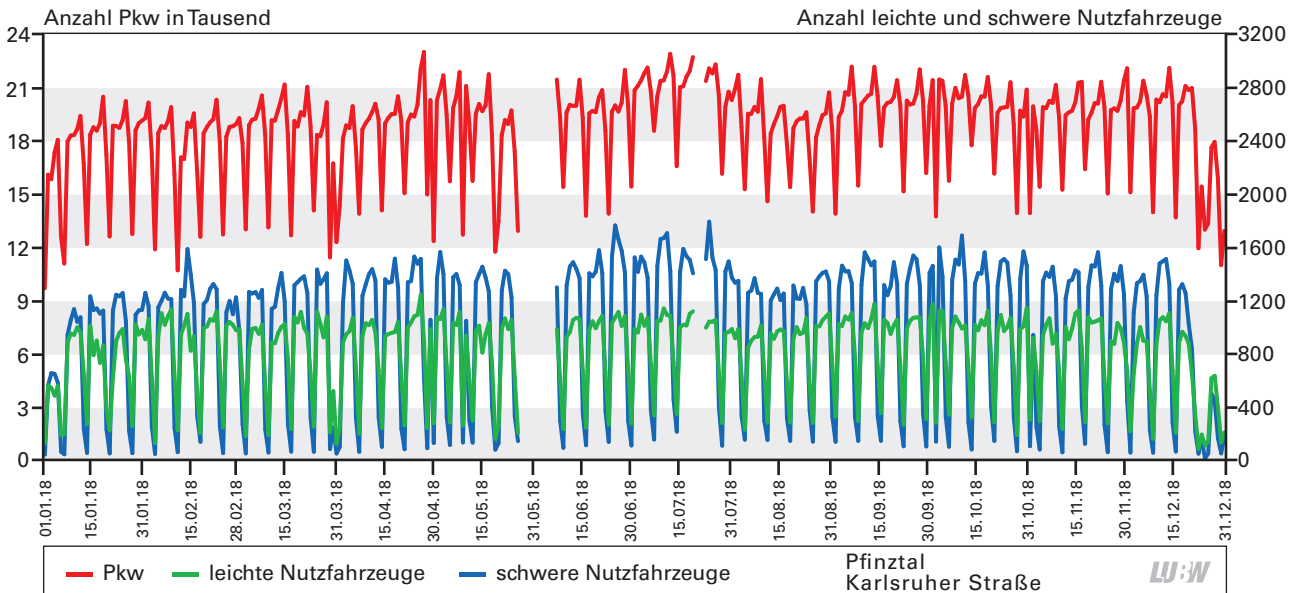


Abbildung 3-10a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Pfinztal Karlsruhe Straße 2018

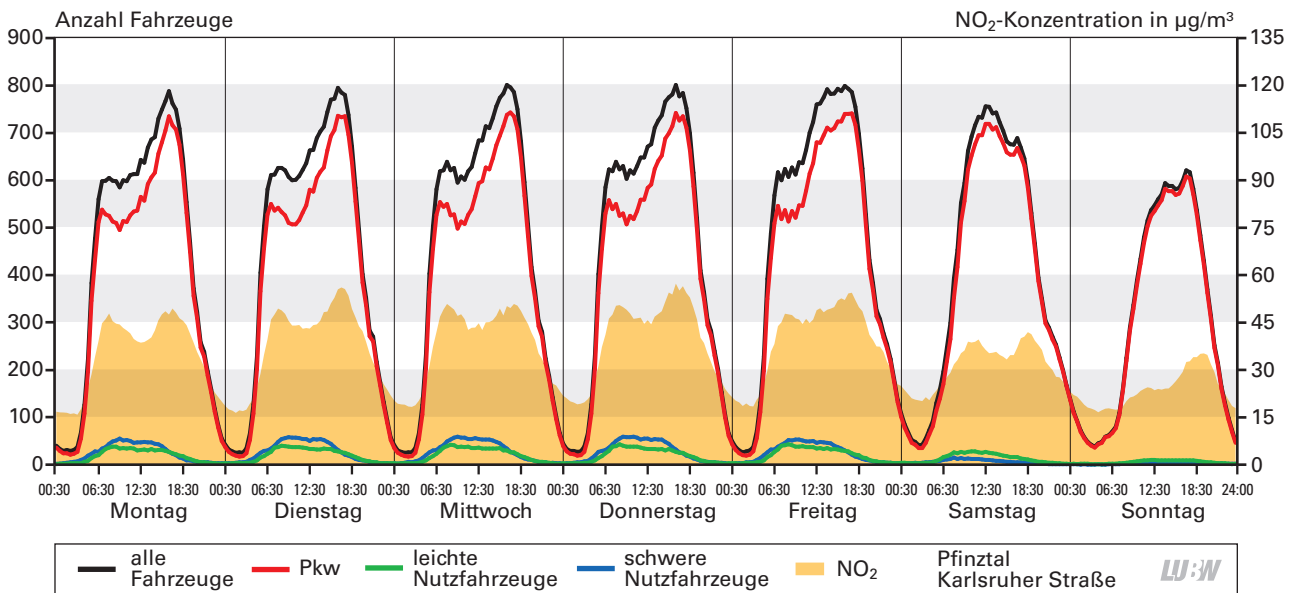


Abbildung 3-10b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Pfinztal Karlsruhe Straße 2018; Basis: Halbstundenwerte

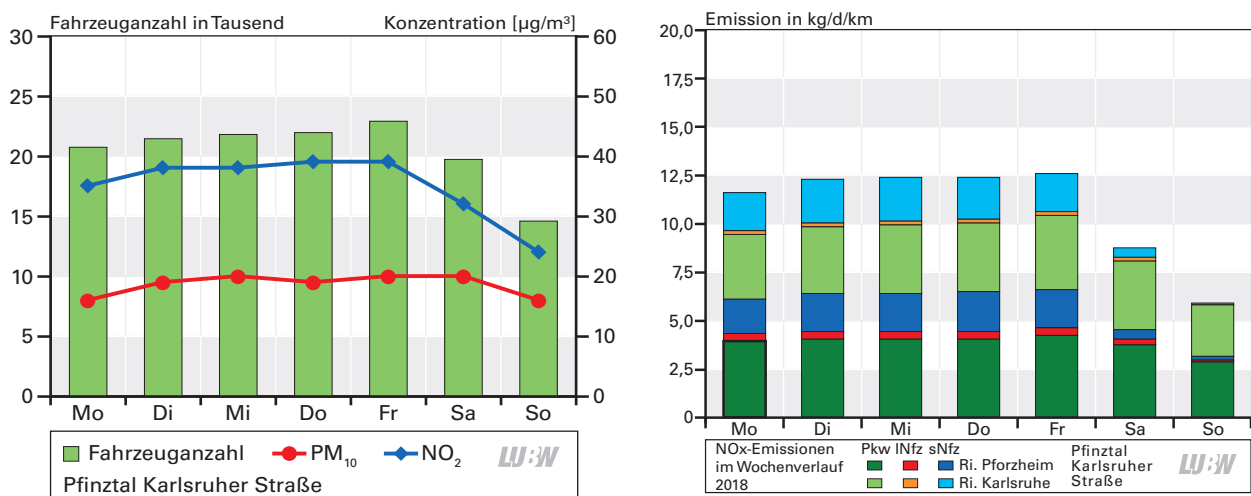


Abbildung 3-10c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM_{10} -Konzentration an der Verkehrszählstelle Pfinztal Karlsruhe Straße 2018; Basis: Tagesmittelwerte

Abbildung 3-10d: Mittlerer Wochengang der NO_x -Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Pfinztal Karlsruhe Straße 2018

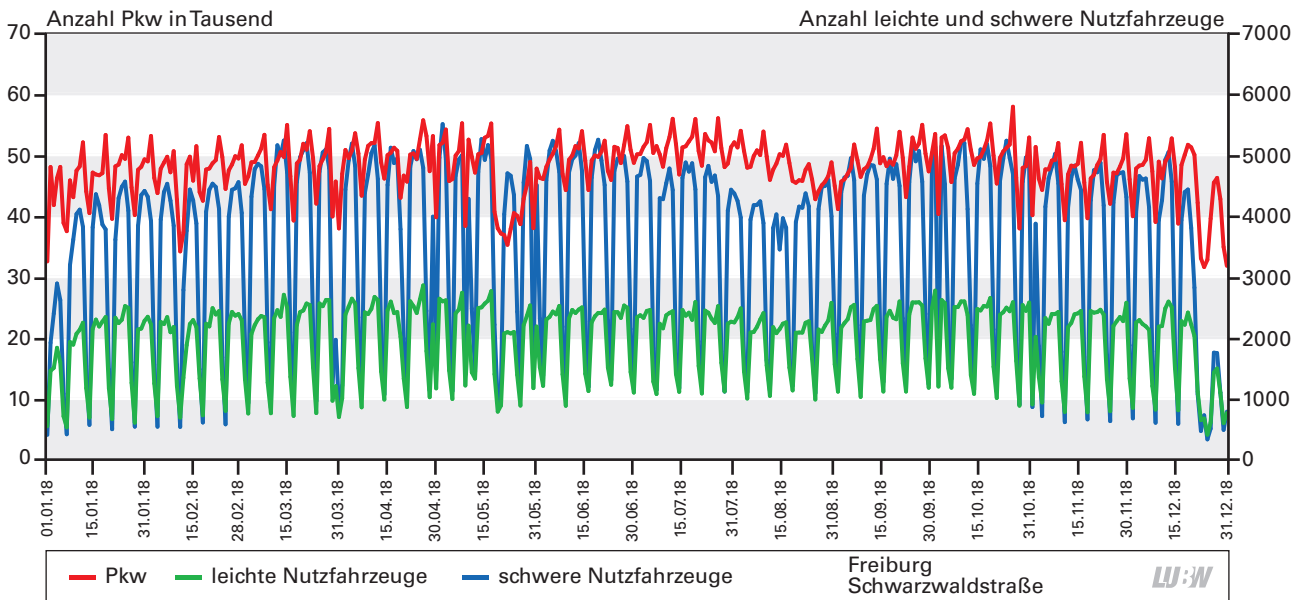


Abbildung 3-11a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße 2017

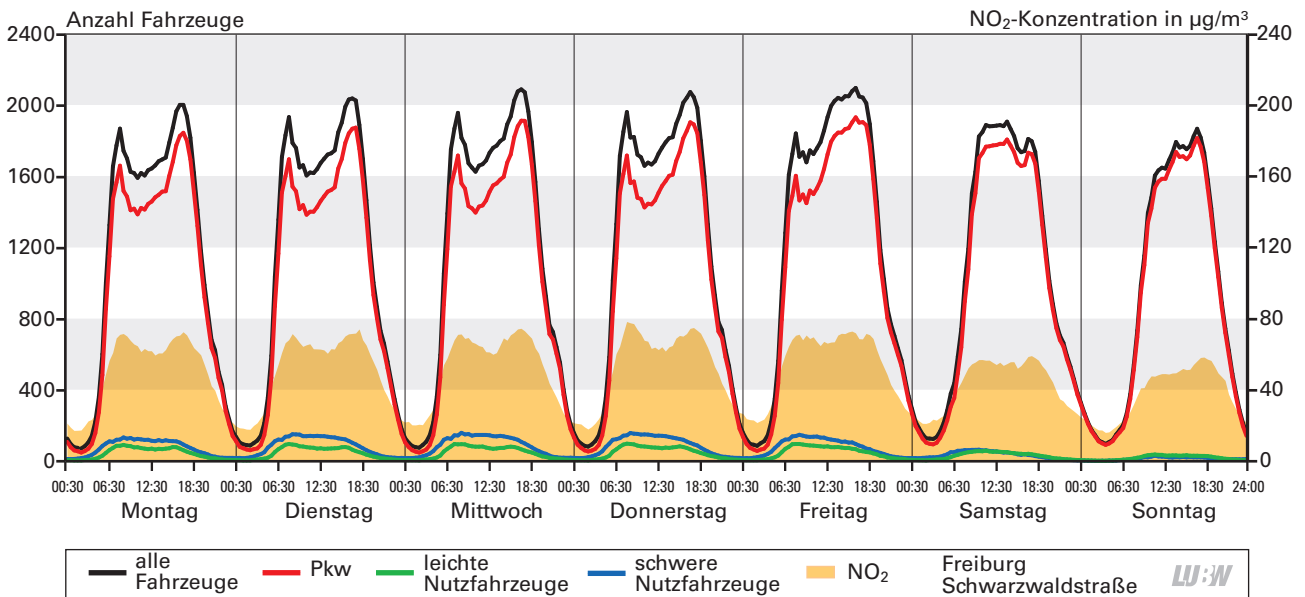


Abbildung 3-11b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße 2017; Basis: Halbstundenwerte

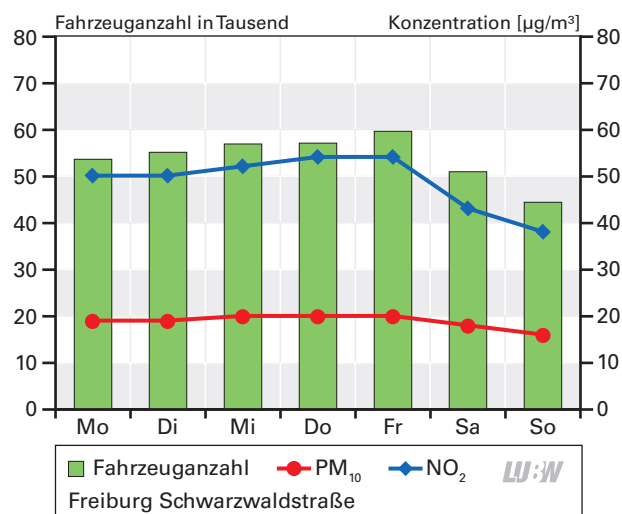


Abbildung 3-11c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM₁₀-Konzentration an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße 2017; Basis: Tagesmittelwerte

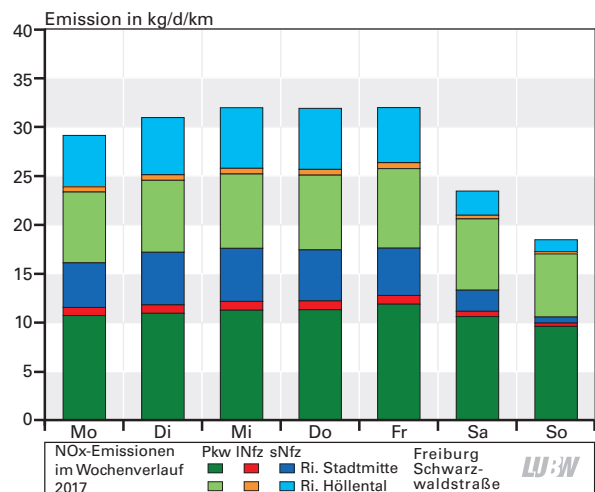


Abbildung 3-11d: Mittlerer Wochengang der NO_x-Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße 2017

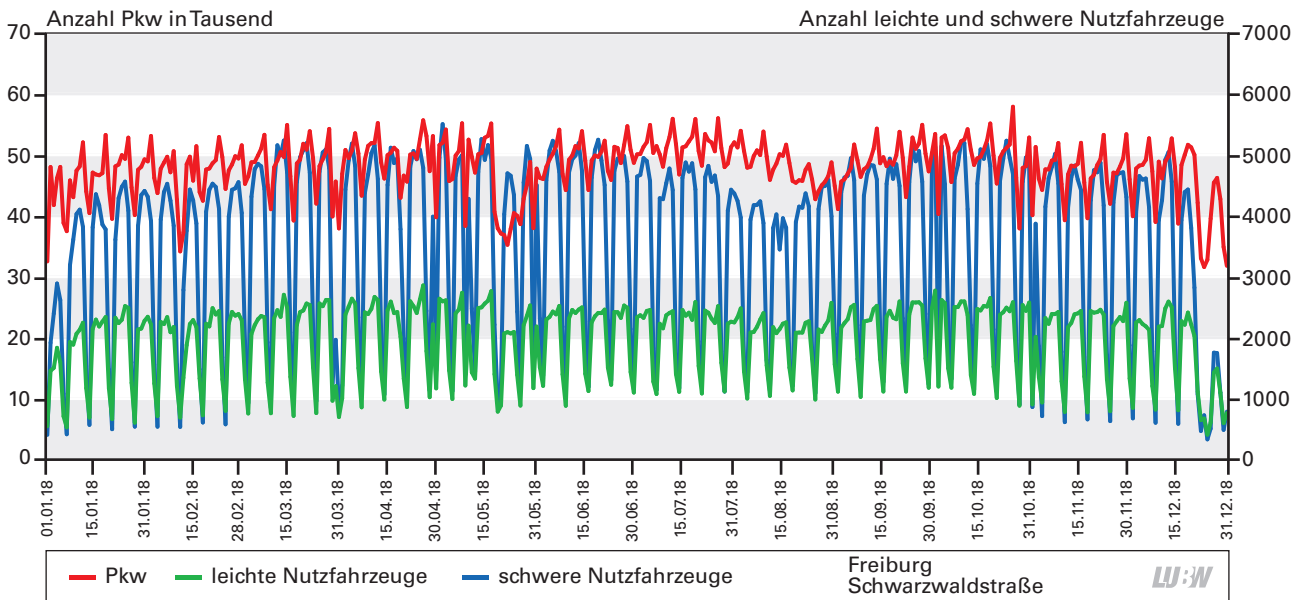


Abbildung 3-12a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße 2018

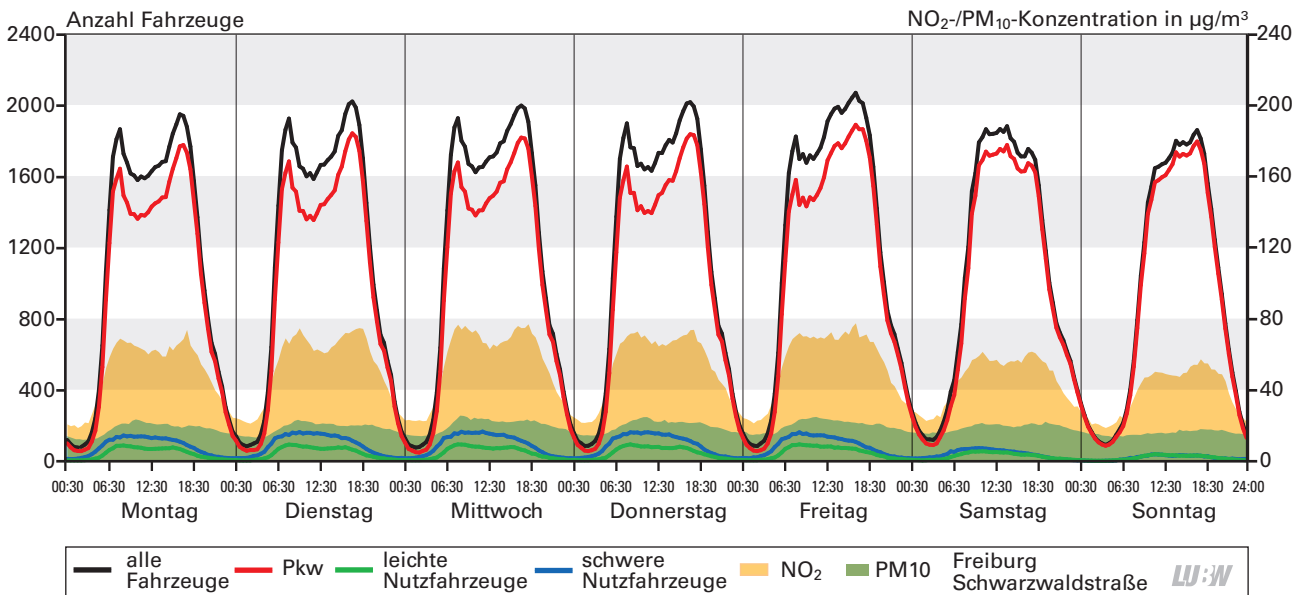


Abbildung 3-12b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße 2018; Basis: Halbstundenwerte

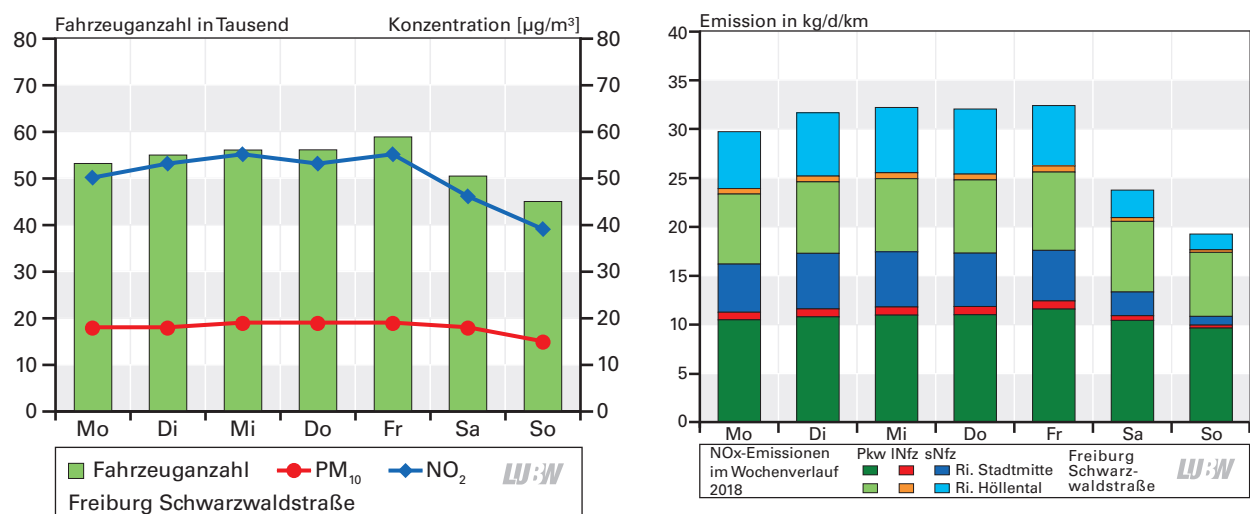


Abbildung 3-12c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM_{10} -Konzentration an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße 2018; Basis: Tagesmittelwerte

Abbildung 3-12d: Mittlerer Wochengang der NO_x -Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße 2018

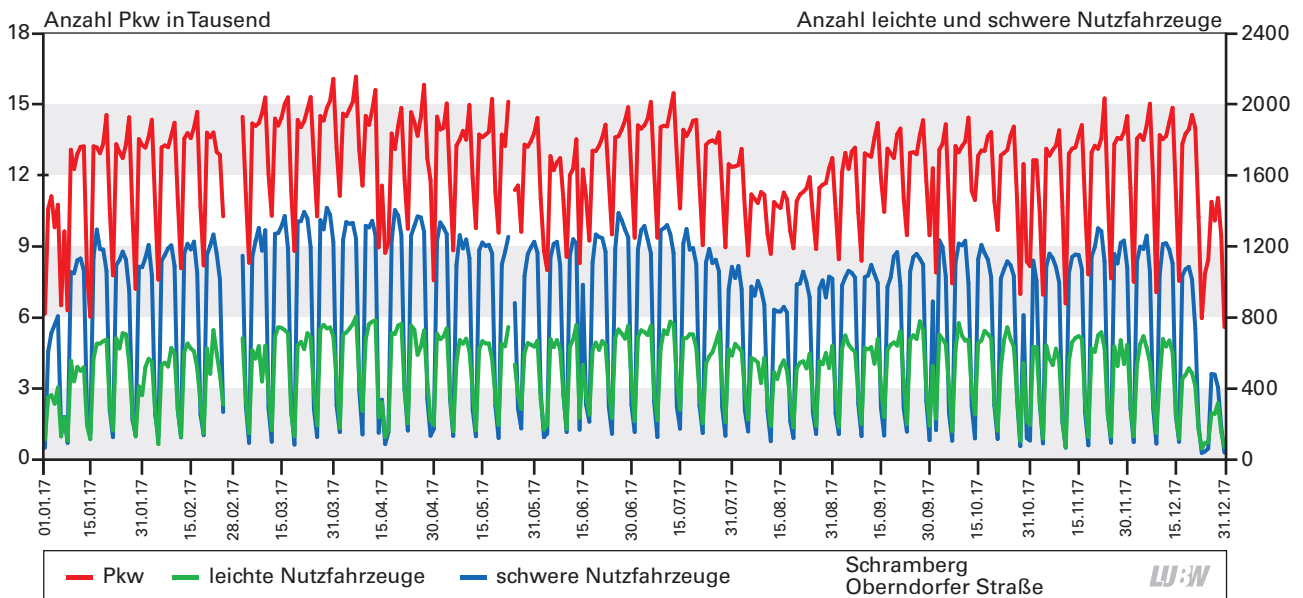


Abbildung 3-13a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Schramberg Oberdorfer Straße 2017

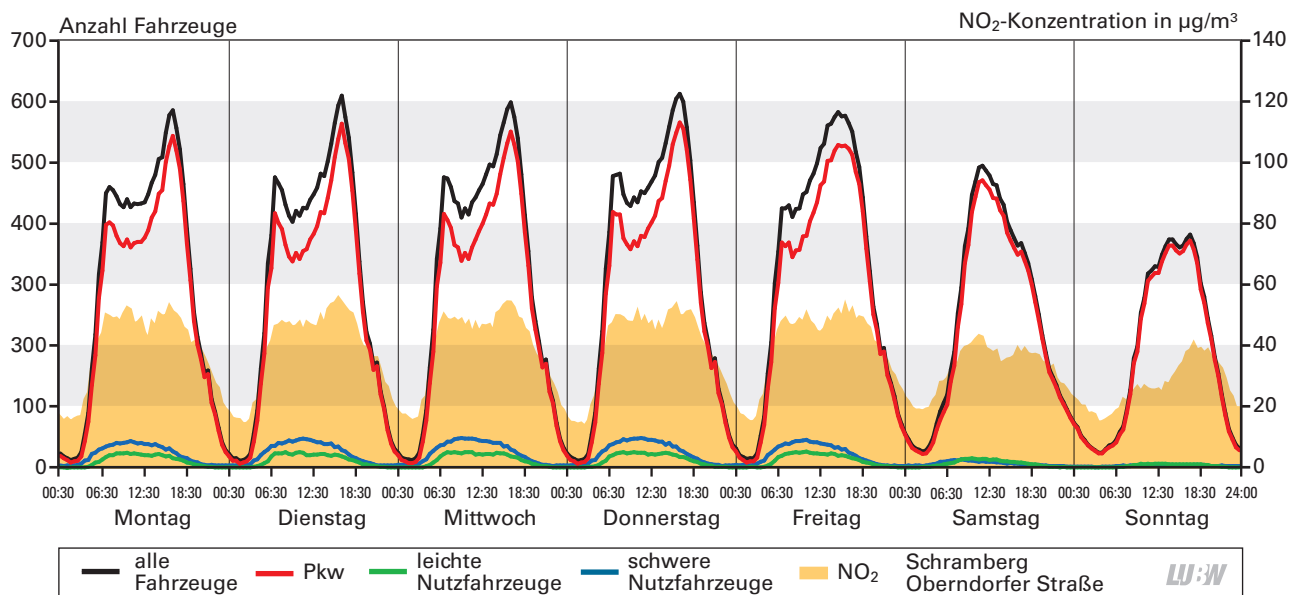


Abbildung 3-13b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Schramberg Oberdorfer Straße 2017; Basis: Halbstundenwerte

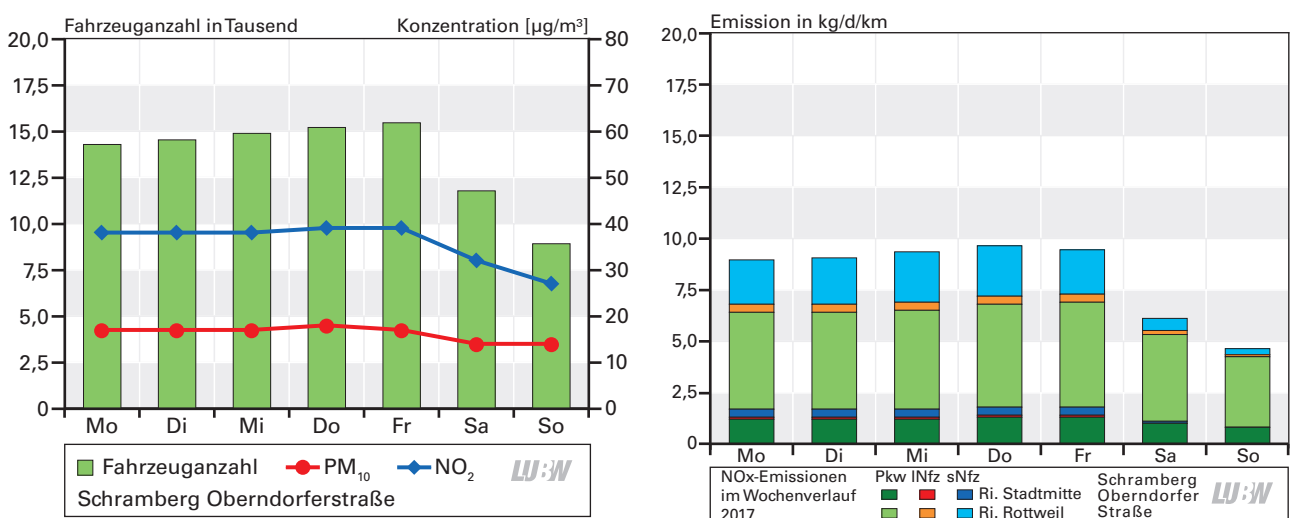


Abbildung 3-13c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM₁₀-Konzentration an der Verkehrszählstelle Schramberg Oberdorfer Straße 2017; Basis: Tagesmittelwerte

Abbildung 3-13d: Mittlerer Wochengang der NO_x-Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Schramberg Oberdorfer Straße 2017

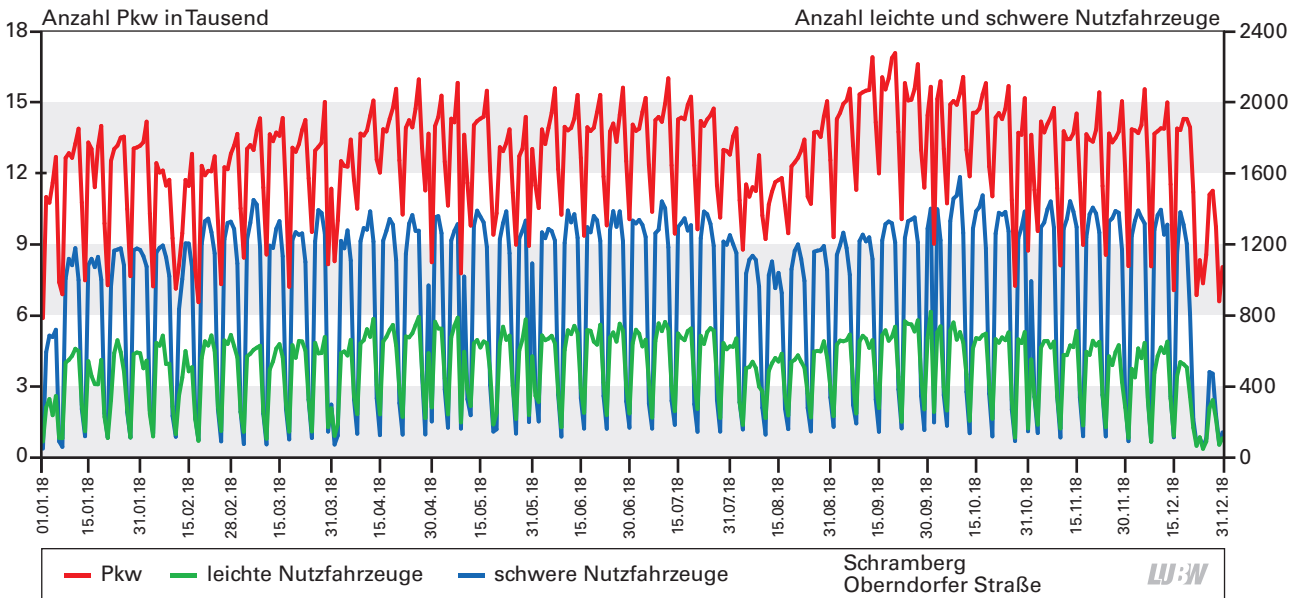


Abbildung 3-14a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Schramberg Oberndorfer Straße 2018

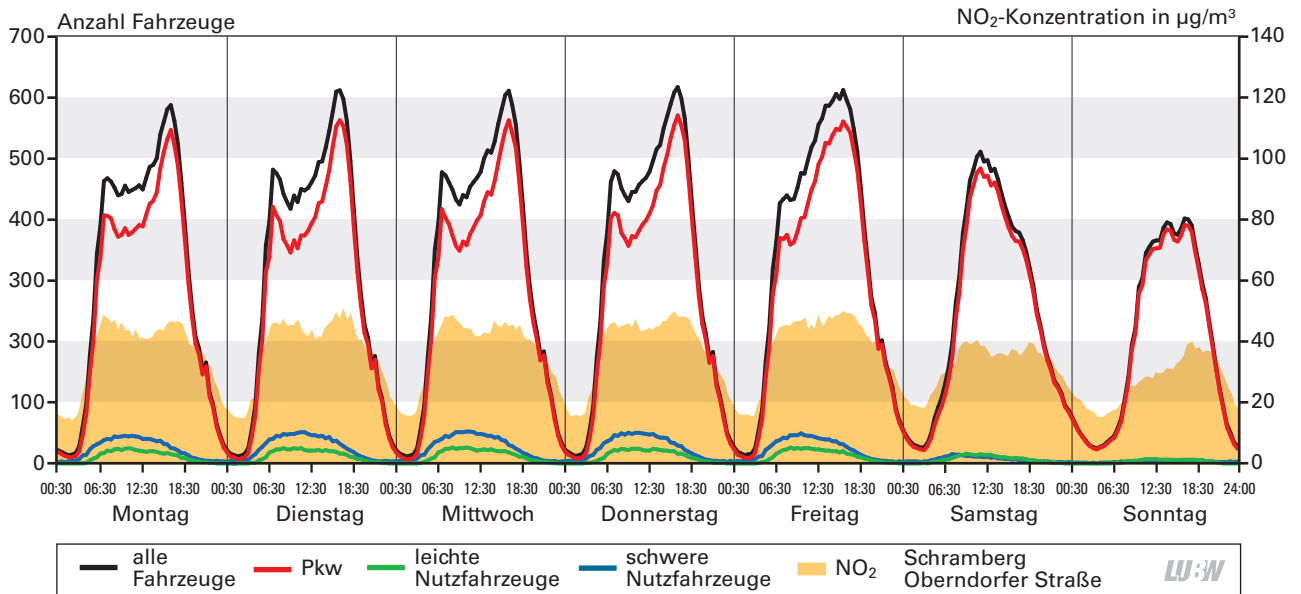


Abbildung 3-14b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Schramberg Oberndorfer Straße 2018; Basis: Halbstundenwerte

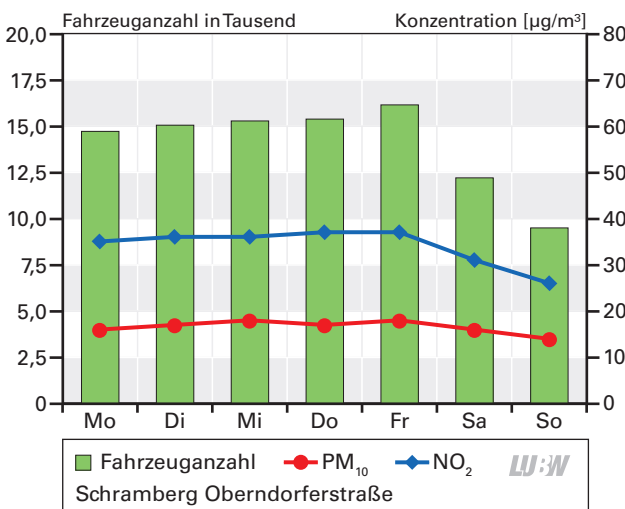


Abbildung 3-14c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM₁₀-Konzentration an der Verkehrszählstelle Schramberg Oberndorfer Straße 2018; Basis: Tagesmittelwerte

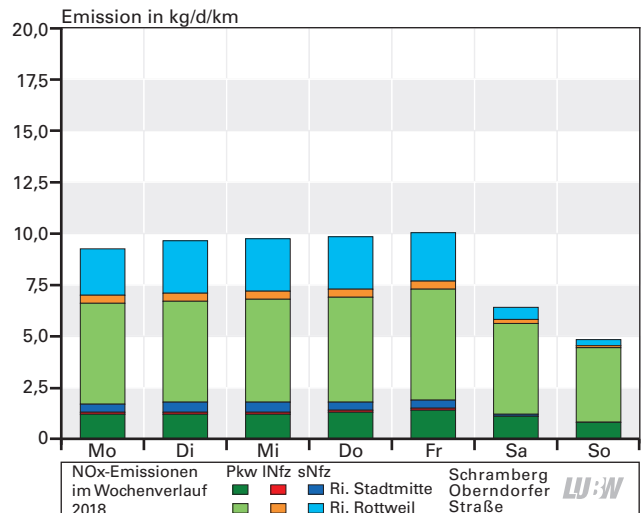


Abbildung 3-14d: Mittlerer Wochengang der NO_x-Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Schramberg Oberndorfer Straße 2018

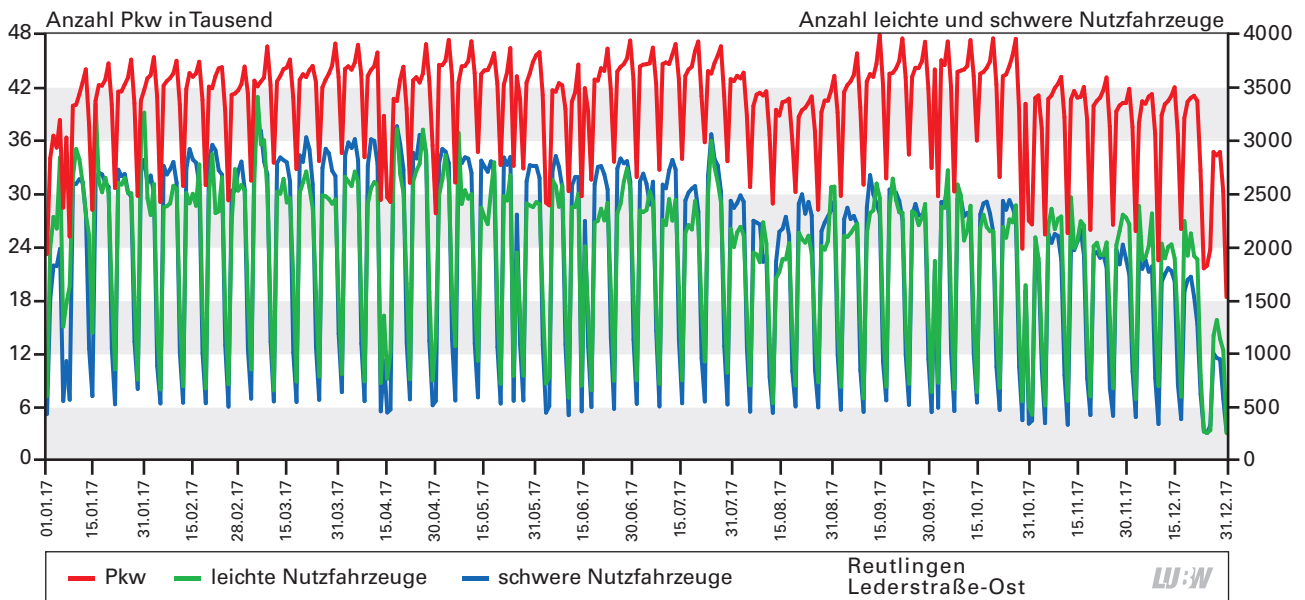


Abbildung 3-15a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Reutlingen Lederstraße-Ost 2017

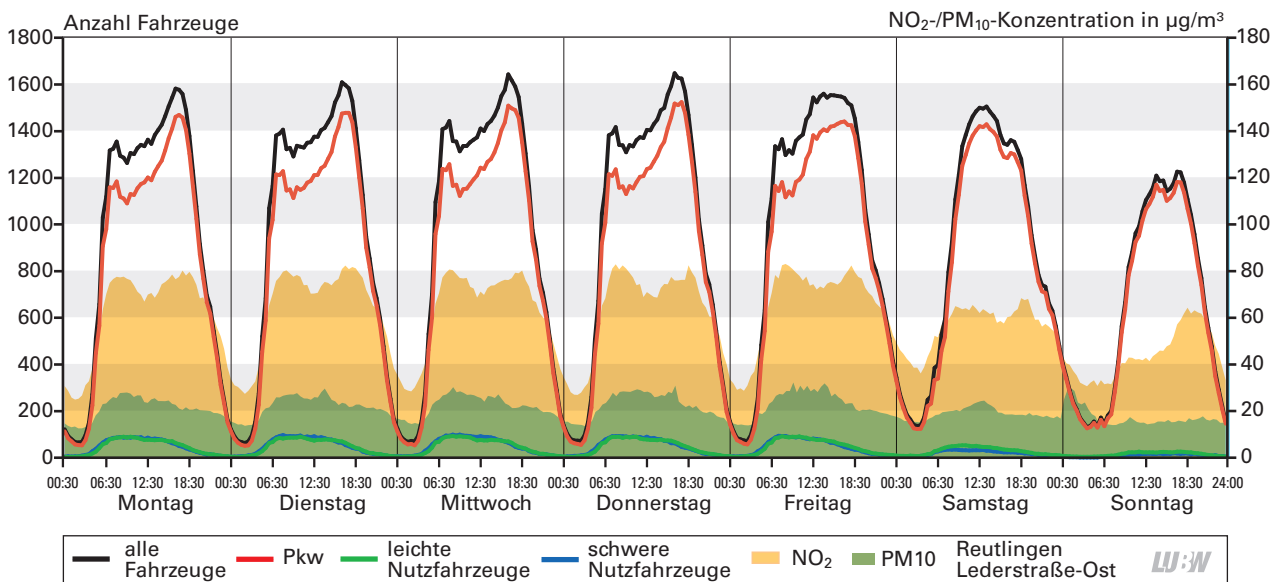


Abbildung 3-15b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM_{10} -Konzentration an der Verkehrszählstelle Reutlingen Lederstraße-Ost 2017; Basis: Halbstundenwerte

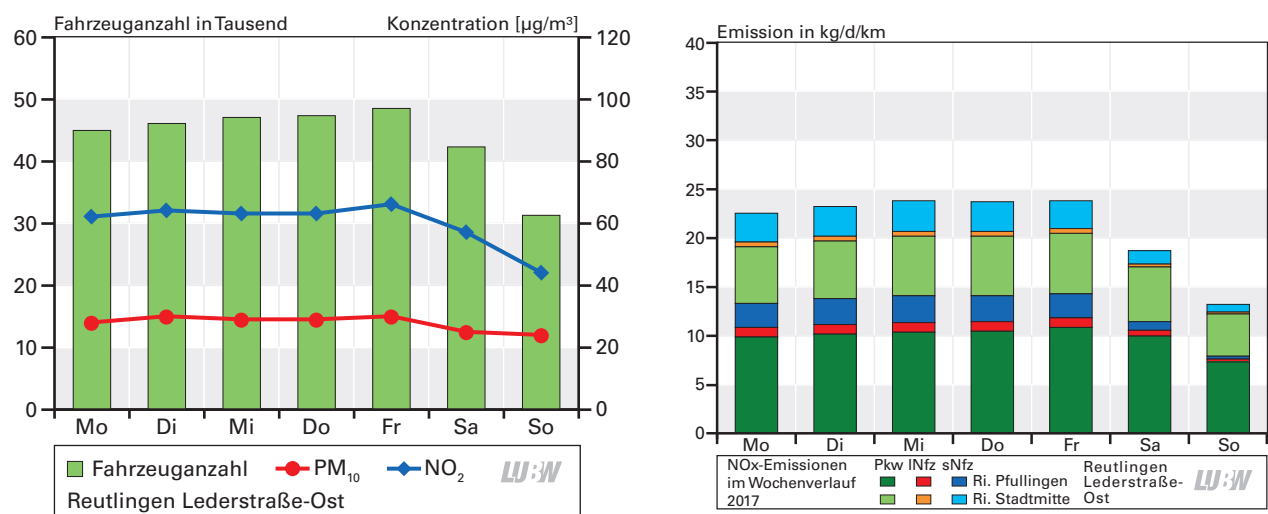


Abbildung 3-15c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM_{10} -Konzentration an der Verkehrszählstelle Reutlingen Lederstraße-Ost 2017; Basis: Tagesmittelwerte

Abbildung 3-15d: Mittlerer Wochengang der NO_x -Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Reutlingen Lederstraße-Ost 2017

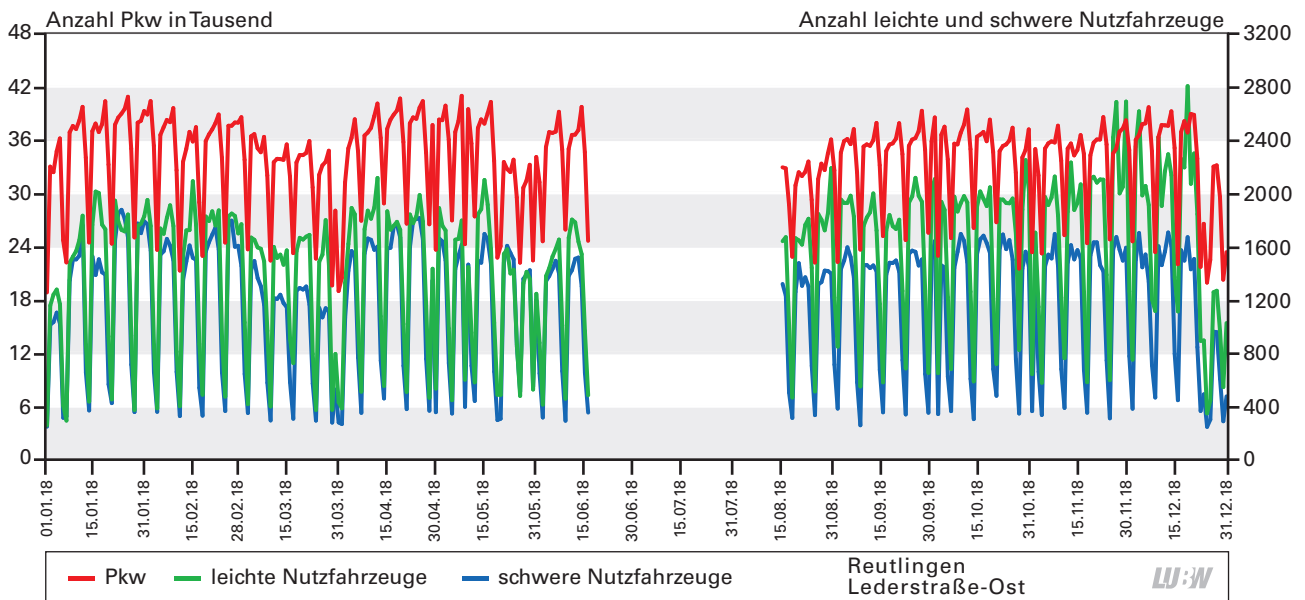


Abbildung 3-16a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Reutlingen Lederstraße-Ost 2018

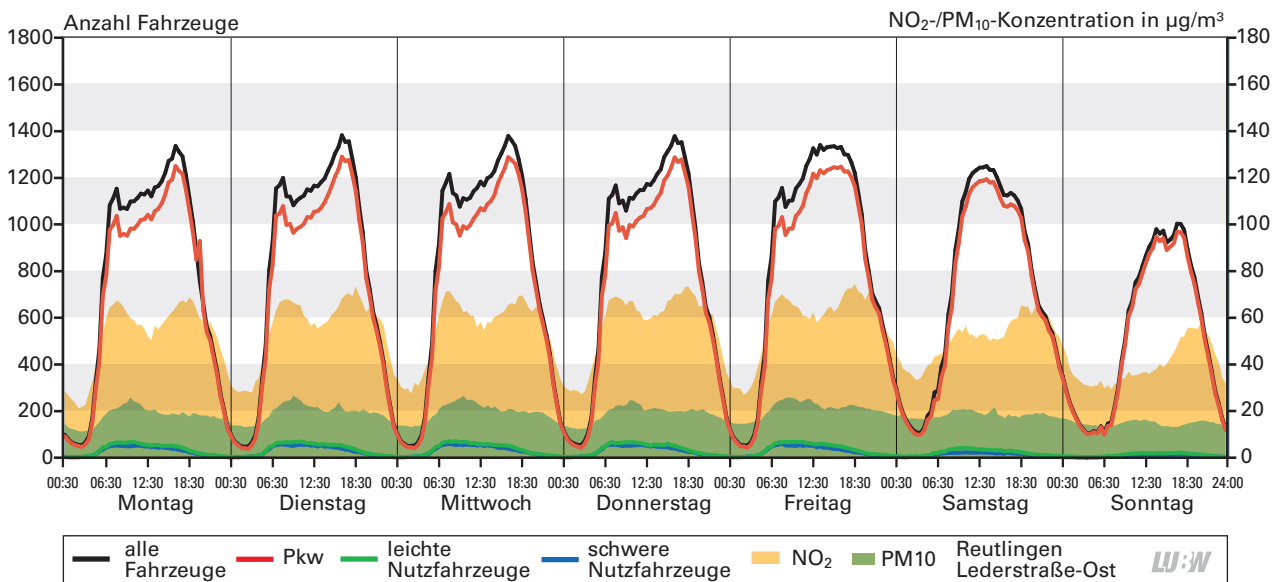


Abbildung 3-16b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM_{10} -Konzentration an der Verkehrszählstelle Reutlingen Lederstraße-Ost 2018; Basis: Halbstundenwerte

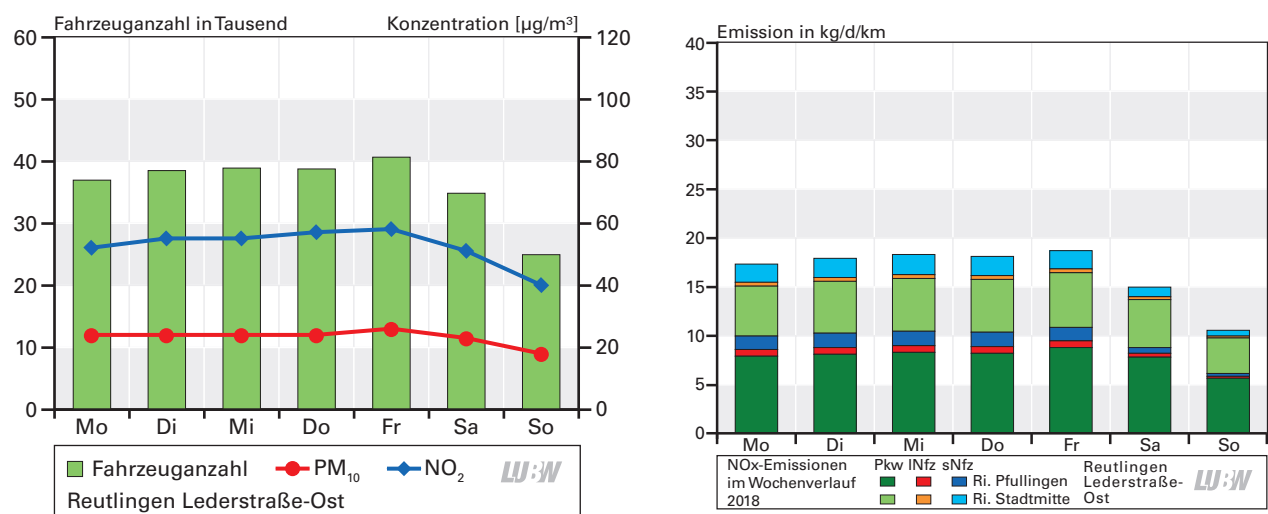


Abbildung 3-16c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Partikel PM_{10} -Konzentration an der Verkehrszählstelle Reutlingen Lederstraße-Ost 2018; Basis: Tagesmittelwerte

Abbildung 3-16d: Mittlerer Wochengang der NO_x -Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Reutlingen Lederstraße-Ost 2018

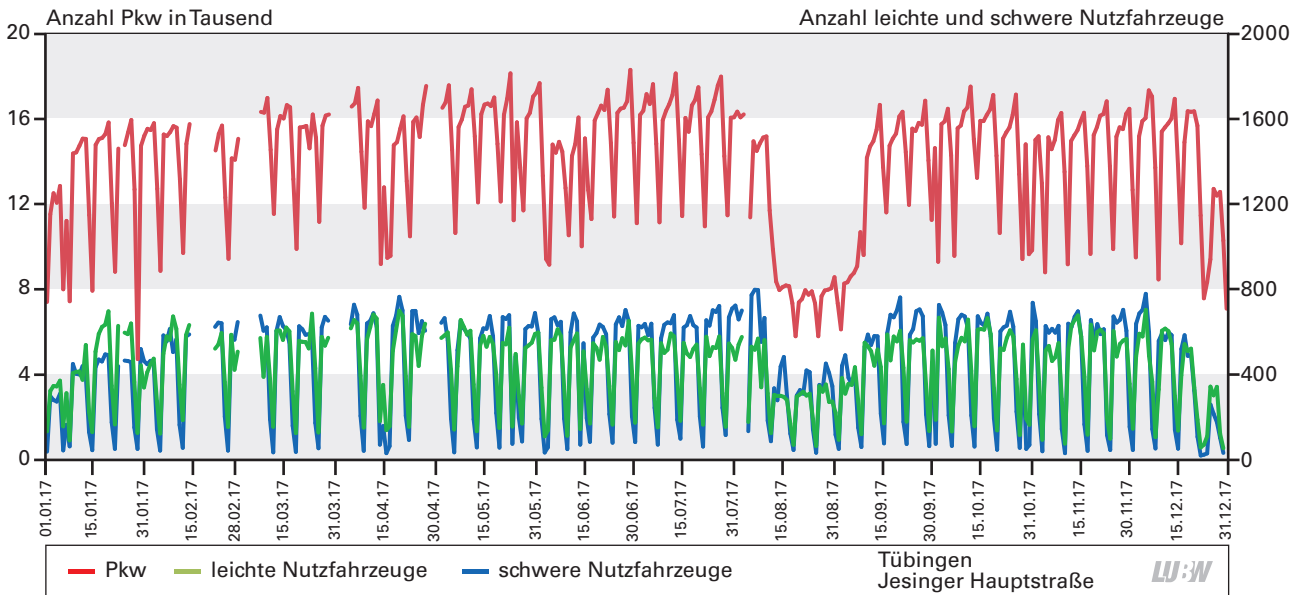


Abbildung 3-17a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Tübingen Jesinger Hauptstraße 2017

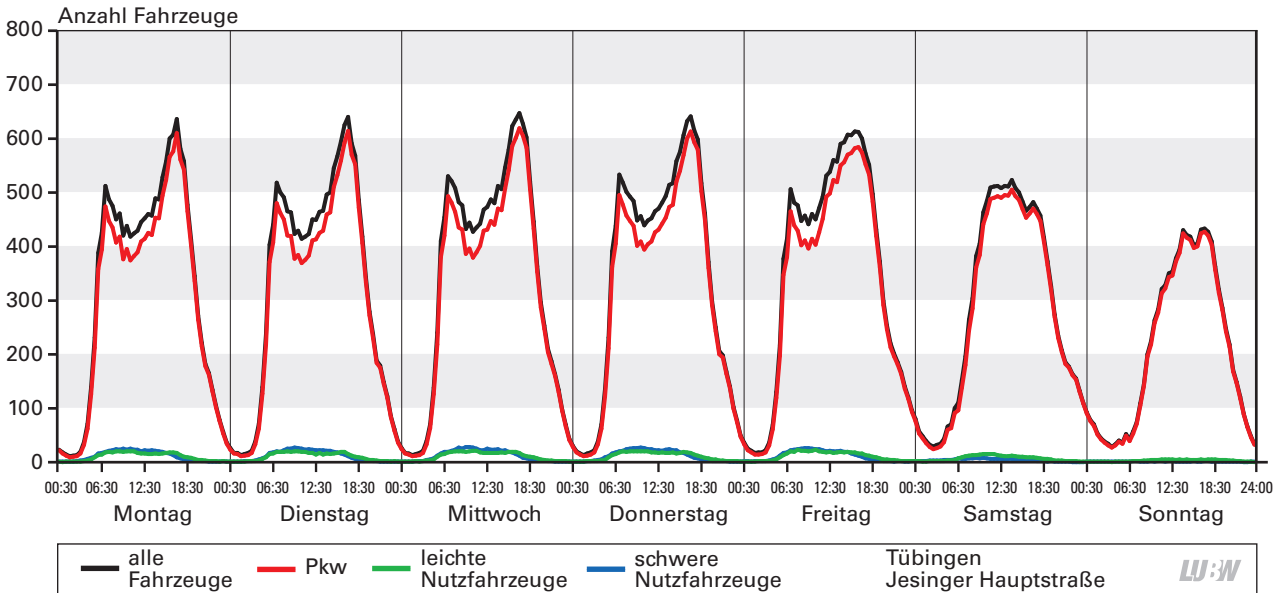


Abbildung 3-17b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße 2017; Basis: Halbstundenwerte

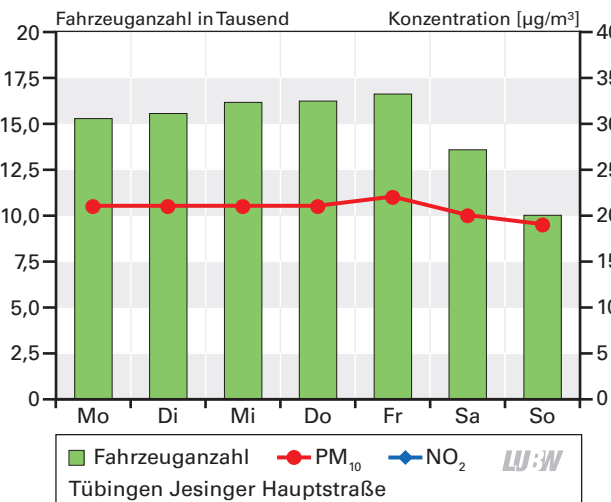


Abbildung 3-17c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke und Partikel PM_{10} -Konzentration an der Verkehrszählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße 2017; Basis: Tagesmittelwerte

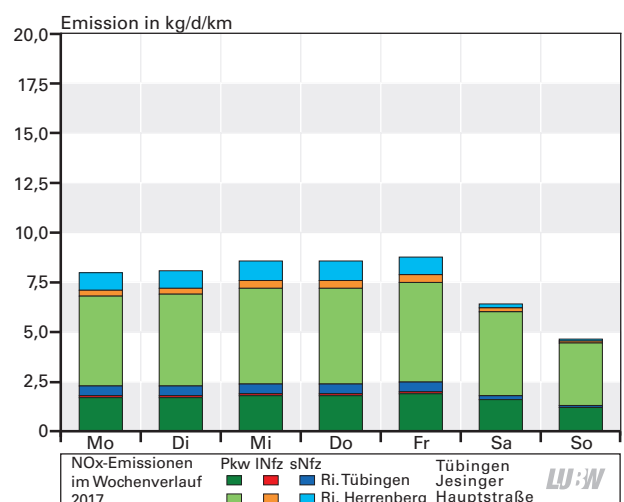


Abbildung 3-17d: Mittlerer Wochengang der NO_x -Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße 2017

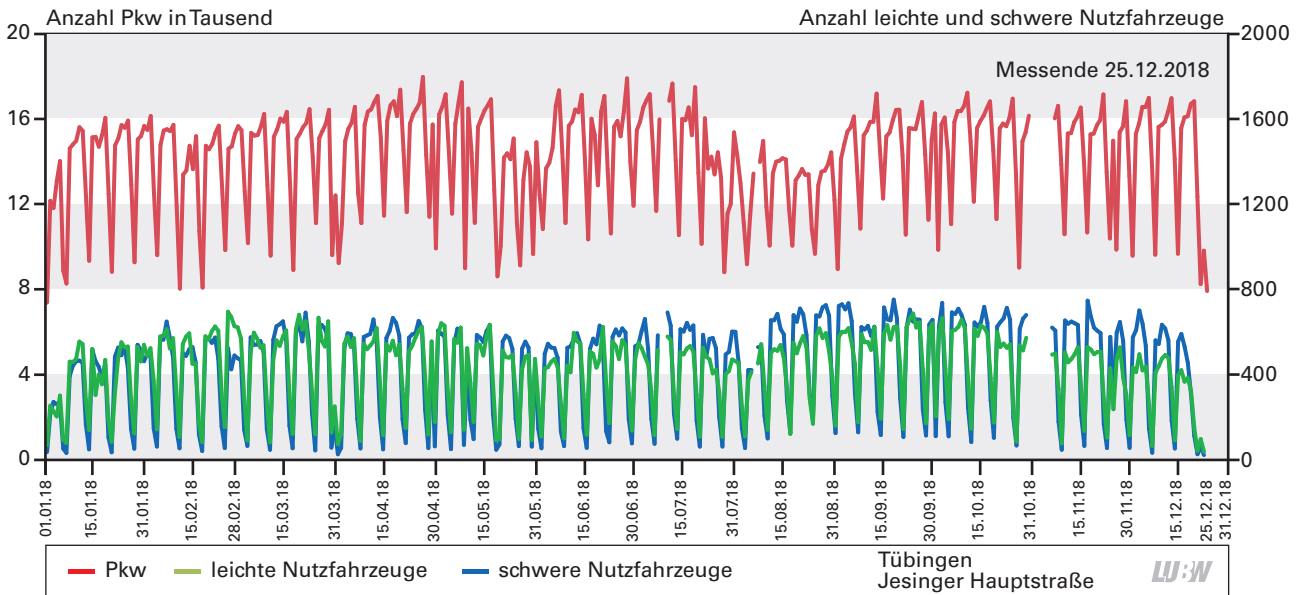


Abbildung 3-18a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Tübingen Jesinger Hauptstraße 2018

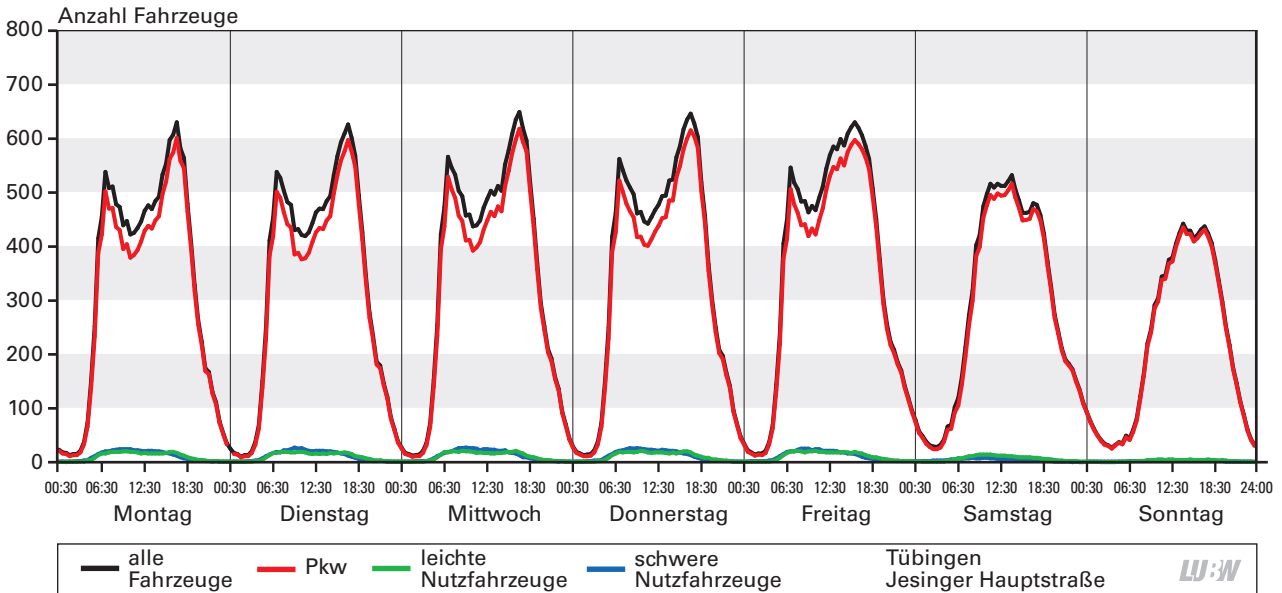


Abbildung 3-18b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße 2018; Basis: Halbstundenwerte

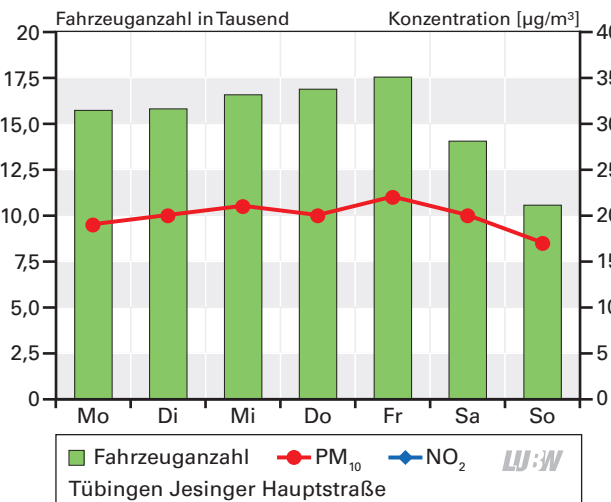


Abbildung 3-18c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke und Partikel PM₁₀-Konzentration an der Verkehrszählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße 2018; Basis: Tagesmittelwerte

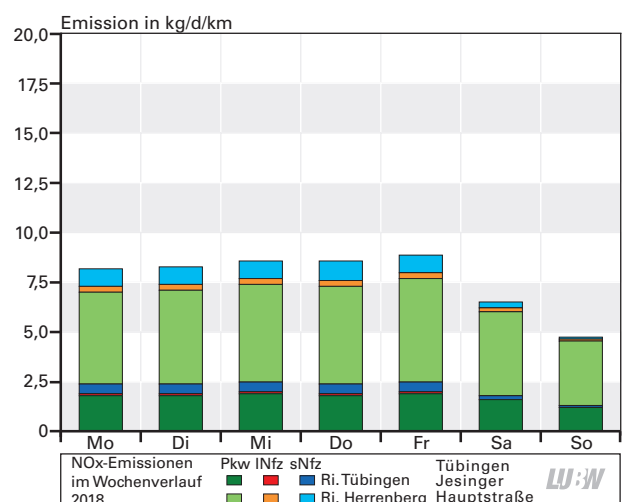


Abbildung 3-18d: Mittlerer Wochengang der NO_x-Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße 2018

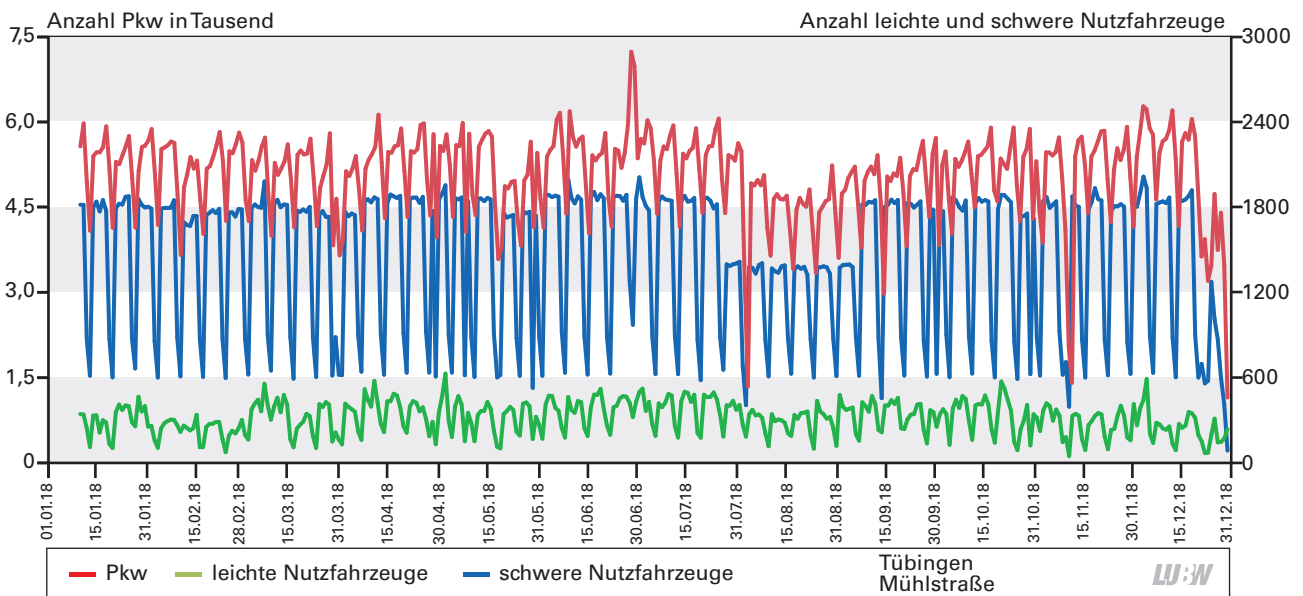


Abbildung 3-19a: Verlauf der täglichen Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen am Standort Tübingen Mühlstraße 2018

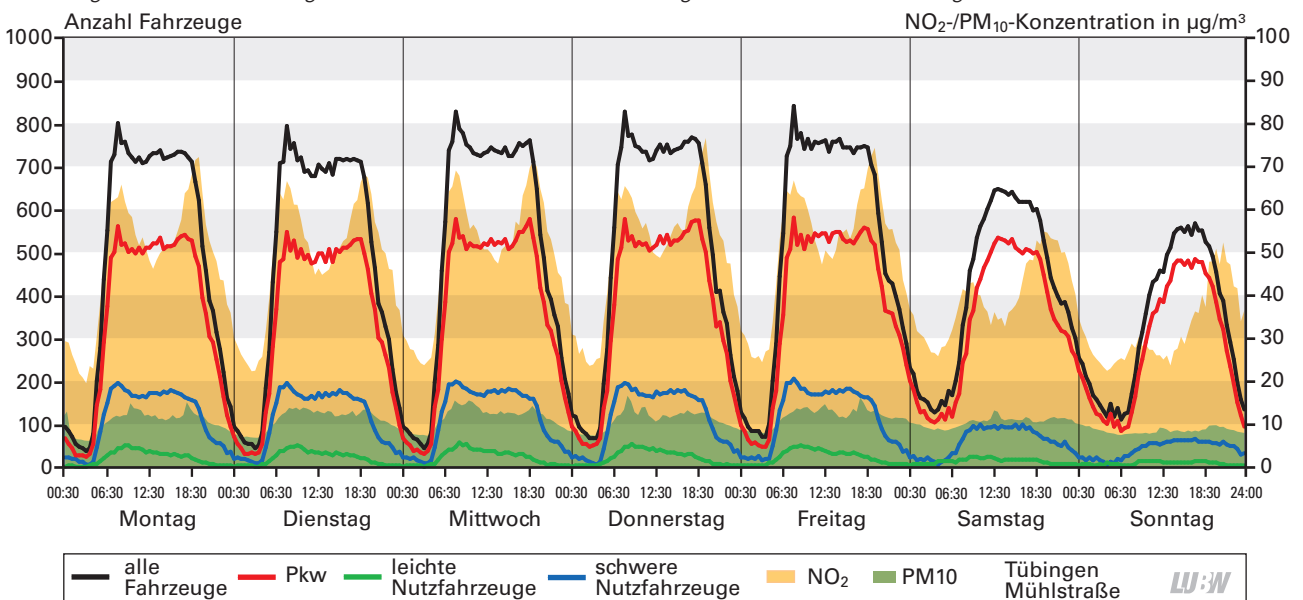


Abbildung 3-19b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der 3 Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Tübingen Mühlstraße 2018; Basis: Halbstundenwerte

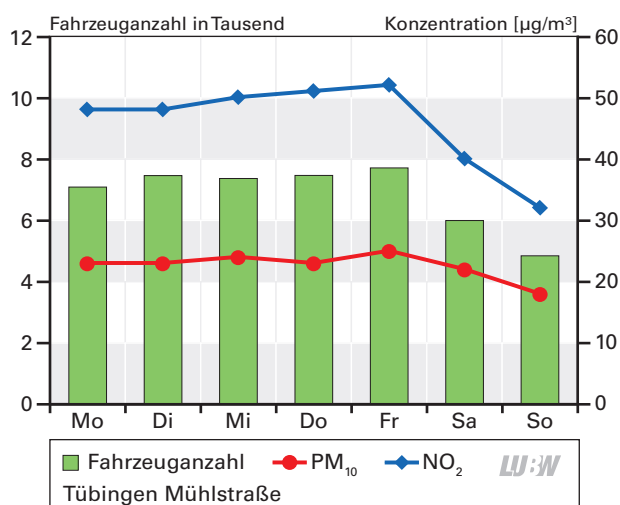


Abbildung 3-19c: Mittlerer Wochengang der Gesamtverkehrsstärke und Partikel PM₁₀-Konzentration an der Verkehrszählstelle Tübingen Mühlstraße 2018; Basis: Tagesmittelwerte

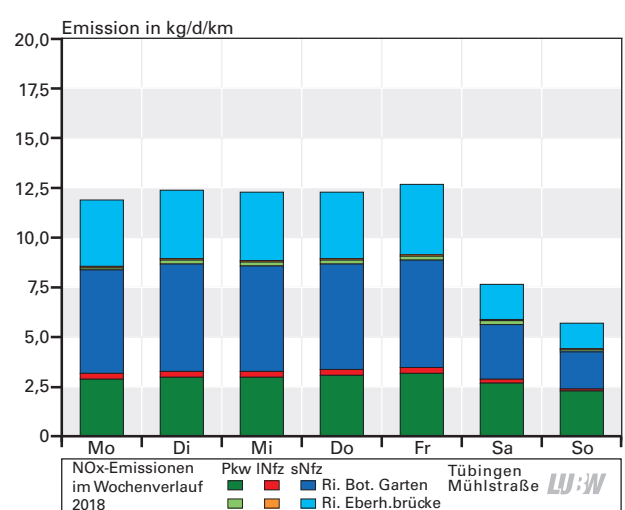


Abbildung 3-19d: Mittlerer Wochengang der NO_x-Emissionen nach Fahrzeugklassen und Fahrrichtungen an der Verkehrszählstelle Tübingen Mühlstraße 2018

3.5 Zusammenhang zwischen DTV und Schadstoffkonzentrationen

Die Abhängigkeit der gemessenen Schadstoffe vom DTV zeigt sich auch bei der Auftragung der Werte für jeden mittleren Wochentag (Abbildungen 3-20 bis 3-25). Deutlich fallen jeweils der Samstag und Sonntag mit erheblich niedrigerem DTV und niedrigerer Schadstoffbelastung auf. Auch zeigen sich die unterschiedlichen lokalen Charakteristika der Standorte der Stationen.

Die für das Jahr 2010 durchgeführten detaillierten Betrachtungen und Ausführungen [LUBW 2011] sowie die Ergänzungen des Jahres 2012 [LUBW 2013] werden durch die Daten der Jahre 2017 und 2018 bestätigt. Insbesondere fällt bei allen drei Komponenten der Standort Freiburg Schwarzwaldstraße mit niedrigeren Konzentrationen gegenüber den anderen Standorten bei vergleichbarer Verkehrsstärke auf. Bei der Komponente Stickstoffdioxid zeigt auch der Standort Stuttgart Hohenheimer Straße Auffälligkeiten mit vergleichsweise hohen Konzentrationen. Dies ist teilweise auf den starken Anstieg der Strecke zurückzuführen. 2018 kommt der Standort Tübingen Mülhstraße hinzu, an dem bei vergleichsweise niedrigen Verkehrsstärken relativ hohe Konzentrationen beobachtet werden (Abbildungen 3-21 und 3-23). Die Verkehrsstärke zeigt geringere Veränderungen von den Werktagen zum Sonntag, während die NO_2 - und PM_{10} -Konzentrationen einen deutlichen Rückgang zum Sonntag zeigen.

Für die drei Standorte Freiburg Schwarzwaldstraße, Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße und Stuttgart Am Neckartor werden für die beiden Komponenten Stickstoffdioxid und Feinstaub PM_{10} die mittleren Konzentrationswerte für jeden Wochentag der mittleren Verkehrsstärke jeweils der 9 Jahre 2010 bis 2018 in einem Diagramm gegenübergestellt (Abbildungen 3-26 und 3-27).

Bei der Komponente Stickstoffdioxid zeigt sich für den Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße für die Jahre 2010 bis 2016 am ehesten eine lineare Abhängigkeit von der Verkehrsstärke (Abbildung 3-26). Die Jahre 2017 und 2018 zeigen bei höheren Verkehrsstärken vergleichsweise niedrigere NO_2 -Konzentrationen. Die Werte der Sonntage heben sich mit deutlich niedrigeren Verkehrsstärken und NO_2 -Tagesmittelwerten ab. Am Standort Freiburg Schwarz-

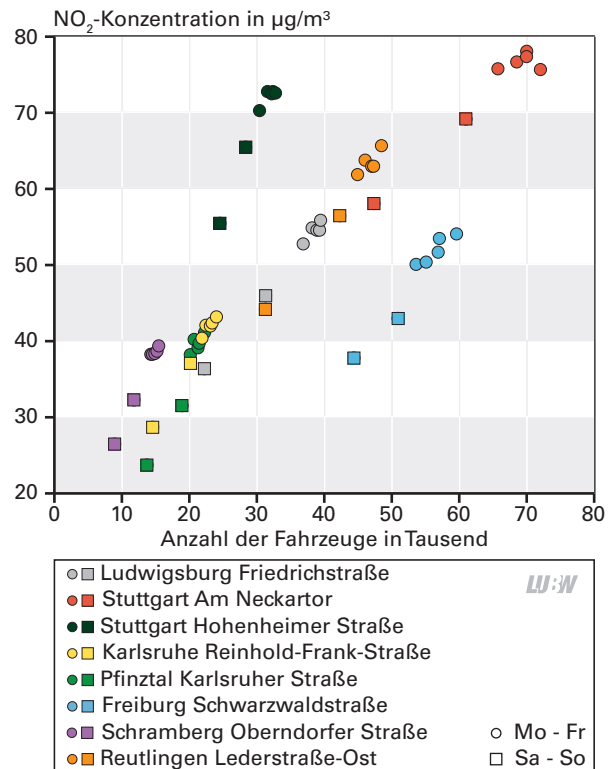


Abbildung 3-20: Zusammenhang zwischen Stickstoffdioxidkonzentration und DTV für mittlere Wochentage im Jahr 2017

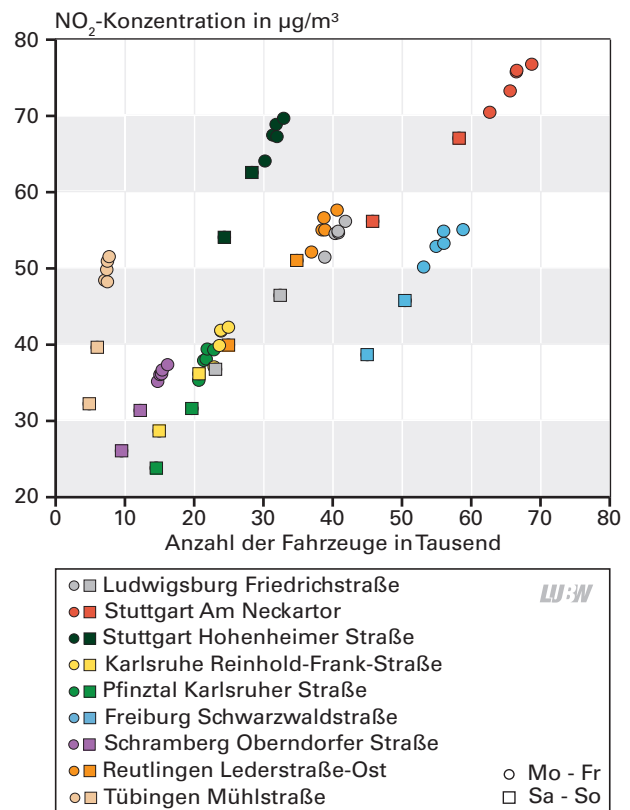


Abbildung 3-21: Zusammenhang zwischen Stickstoffdioxidkonzentration und DTV für mittlere Wochentage im Jahr 2018

waldstraße sind die Werte der Samstage deutlich von den Werten der Wochentage abgesetzt. Deutlich niedriger sind nochmals die Werte der Sonntage. Im oberen Bereich deutet sich für den Standort Freiburg Schwarzwaldstraße eine gewisse Sättigung an; die NO_2 -Konzentration erhöht sich mit weiterer Erhöhung der Verkehrsstärke nicht. Die NO_2 -Werte liegen am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße für die Jahre 2017 und 2018 unter den Werten der Vorjahre. Die Werte des Standorts Stuttgart Am Neckartor liegen auf einem höheren Niveau. Die Samstage und Sonntage sind mit ihren niedrigeren Verkehrsstärken und niedrigeren NO_2 -Werten von den Wochentagen Montag bis Freitag abgesetzt. In den Jahren 2017 und 2018 liegen die NO_2 -Werte der einzelnen Wochentage bei geringeren Verkehrsstärken unter den NO_2 -Werten der Vorjahre.

Bei der Komponente Feinstaub PM_{10} zeigen die drei betrachteten Standorte ein differenziertes Bild (Abbildung 3-27). Am Standort Stuttgart Am Neckartor sind die Werte der Samstage und Sonntage gegenüber den Werten der Wochentage Montag bis Freitag deutlich voneinander abgesetzt. Die PM_{10} -Tagesmittelwerte sind 2018 im unteren Wertebereich der in den vorangegangenen Jahren gemessenen Werte. Am Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße liegen die PM_{10} -Werte der einzelnen Wochentage der Jahre 2017 und 2018 im unteren Bereich der Schwankungen der Werte der Vorjahre. Am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße liegen die Feinstaub PM_{10} -Werte der Jahre 2017 und 2018 bei wenig veränderten Verkehrsstärken im unteren Bereich der Feinstaub PM_{10} -Werte der Vorjahre und deutlich unter den Werten der Jahre 2010 bis 2013.

Auch bei der Komponente Ruß sind besonders am Sonntag niedrigeren Konzentrationen zu beobachten (Abbildung 3-24 und 3-25).

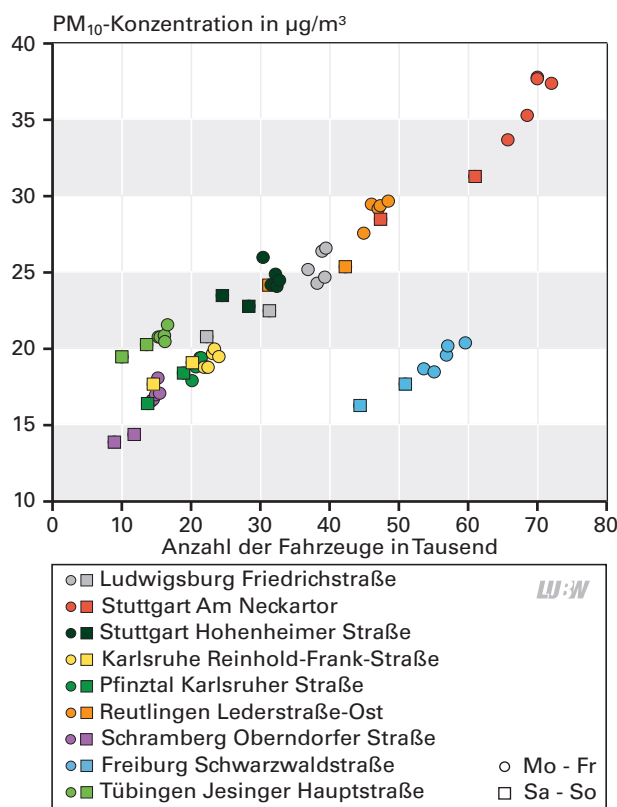


Abbildung 3-22: Zusammenhang zwischen PM_{10} -Konzentration und DTV für mittlere Wochentage im Jahr 2017

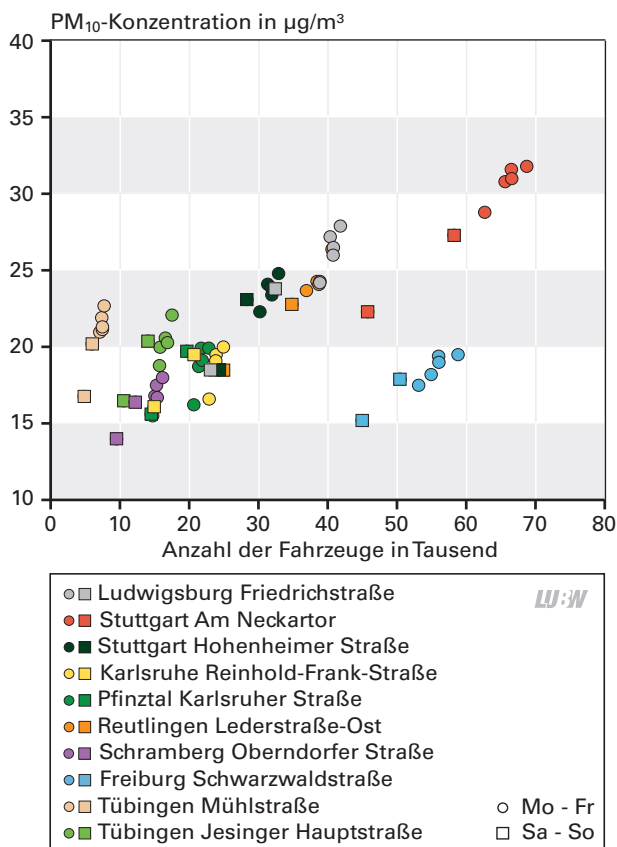


Abbildung 3-23: Zusammenhang zwischen PM_{10} -Konzentration und DTV für mittlere Wochentage im Jahr 2018

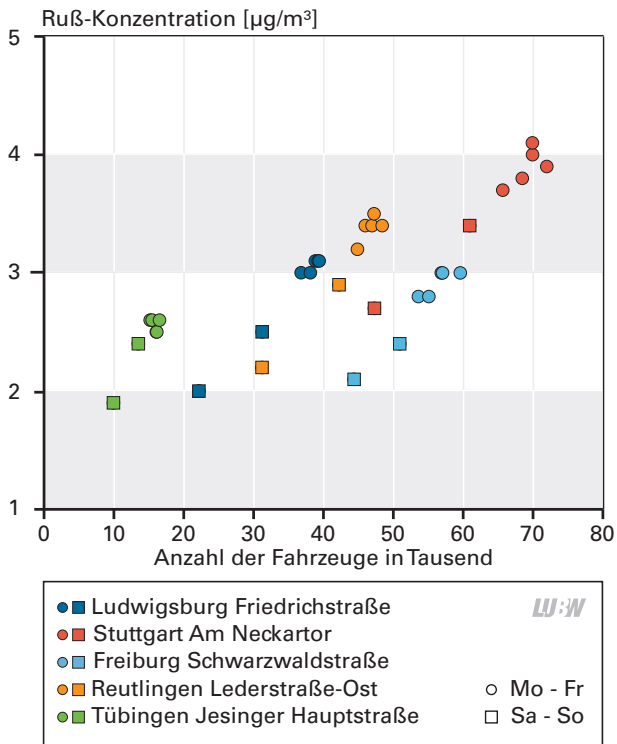


Abbildung 3-24: Zusammenhang zwischen Ruß-Konzentration und DTV für mittlere Wochentage im Jahr 2017

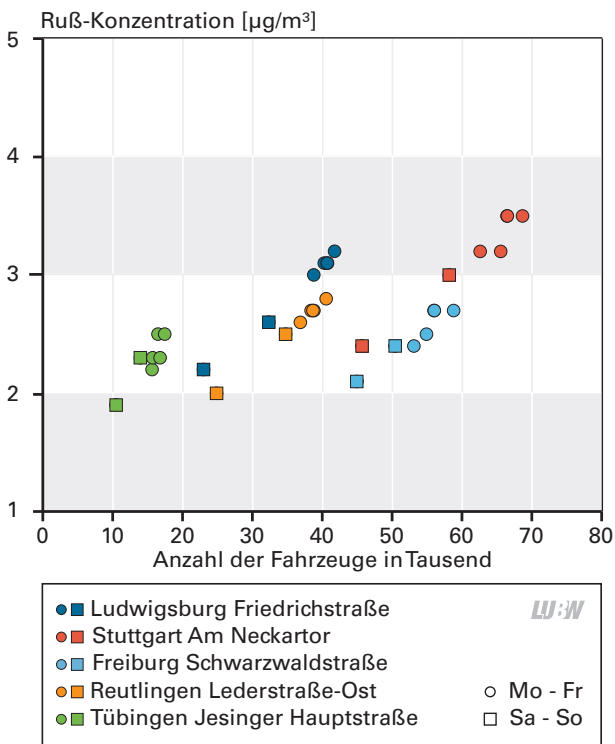


Abbildung 3-25: Zusammenhang zwischen Ruß-Konzentration und DTV für mittlere Wochentage im Jahr 2018

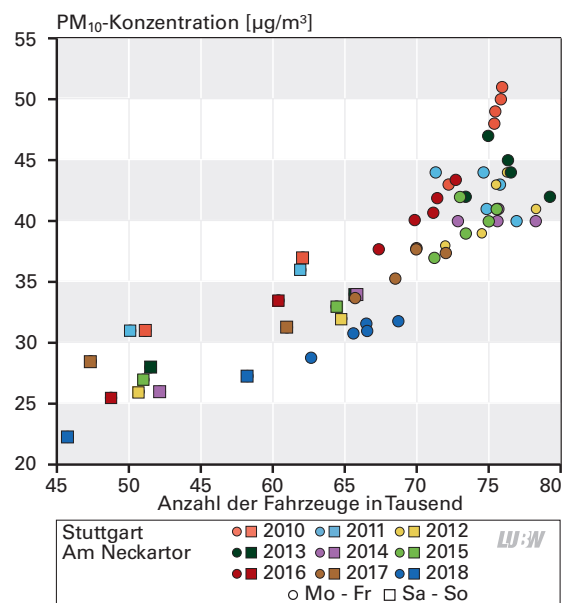
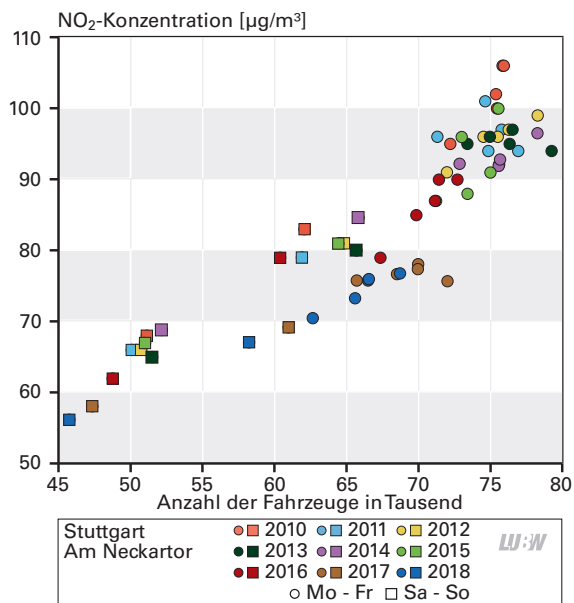
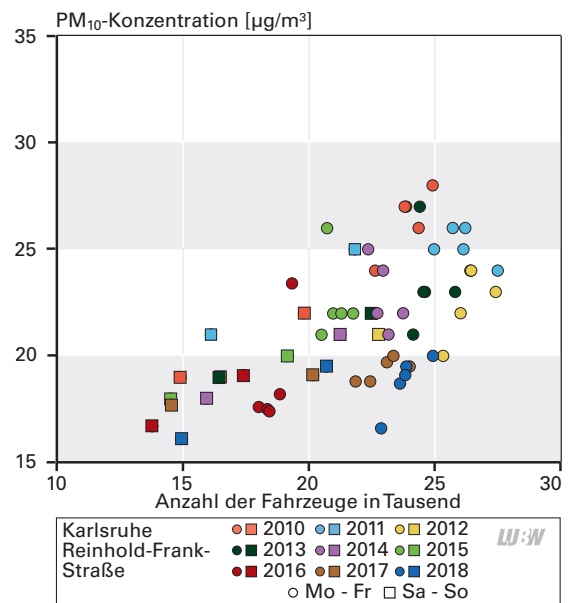
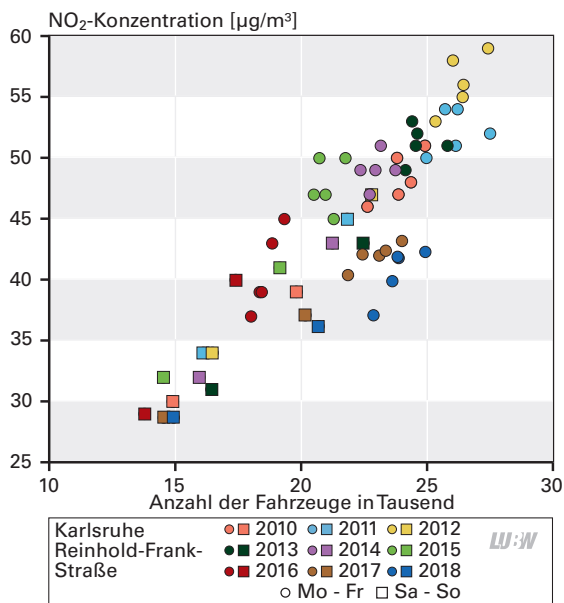
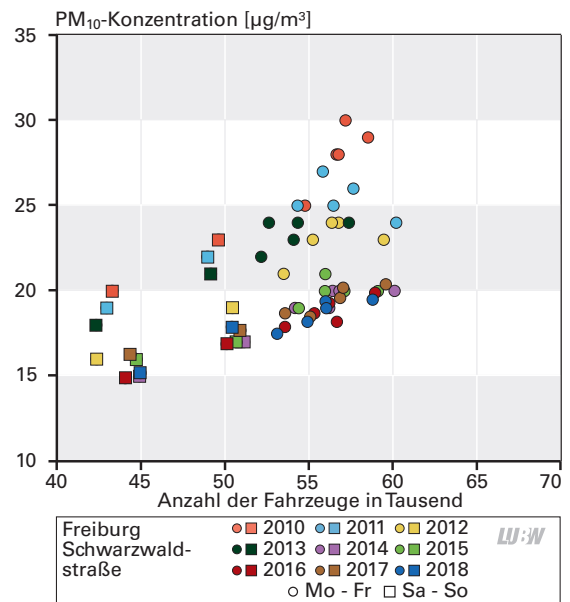
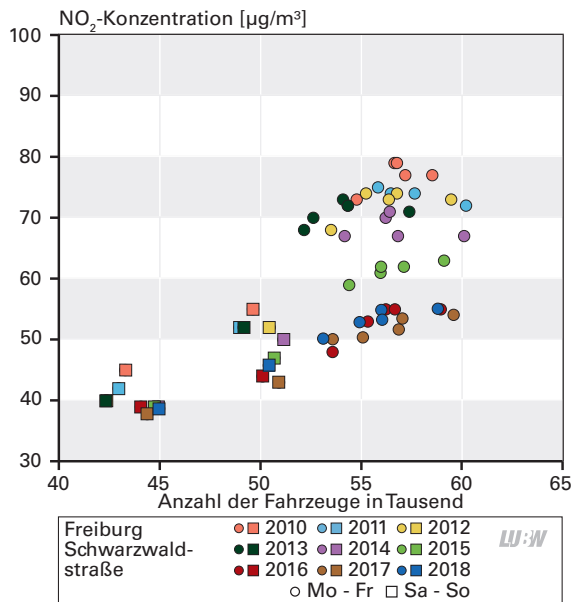


Abbildung 3-26: Zusammenhang zwischen Stickstoffdioxidkonzentration und DTV für mittlere Wochentage der Jahre 2010 bis 2018 an den Standorten Freiburg Schwarzwaldstraße, Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße und Stuttgart Am Neckartor

Abbildung 3-27: Zusammenhang zwischen PM₁₀-Konzentration und DTV für mittlere Wochentage der Jahre 2010 bis 2018 an den Standorten Freiburg Schwarzwaldstraße, Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße und Stuttgart Am Neckartor

4 Literaturverzeichnis

- [KBA 2019a] Bestand an Nutzfahrzeugen, Kraftfahrzeugen insgesamt und Kraftfahrzeuganhängern nach technischen Daten, 1. Januar 2018 (FZ 25) https://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statistik/Fahrzeuge/FZ/2018/fz25_2018.pdf, Abfrage Februar 2019
- [KBA 2019b] Bestandszahlen an Personenkraftwagen jeweils zum 1. Januar nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/2018_b_umwelt_dusl.html, Jahr 2018, Abfrage Februar 2019
- [INFRAS 2017]: Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.3, INFRAS AG, Bern, 2017
- [LUBW 2008]: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2008): Verkehrsstärken an ausgewählten Spotmessstellen – Auswertungen 2007, Dokumentation Nr. 61-21/2008, Karlsruhe, 2008
- [LUBW 2009]: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2009): Verkehrsstärken an ausgewählten Spotmessstellen – Auswertungen 2008, Dokumentation Nr. 61-16/2009, Karlsruhe, 2009
- [LUBW 2010]: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2010): Verkehrsstärken an ausgewählten Spotmessstellen – Auswertungen 2009, Dokumentation Nr. 31-01/2010, Karlsruhe, 2010
- [LUBW 2011]: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2011): Verkehrsstärken an ausgewählten Spotmessstellen – Auswertungen 2010, Dokumentation Nr. 31-02/2011, Karlsruhe, 2011
- [LUBW 2012]: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2012): Verkehrsstärken an ausgewählten Spotmessstellen – Auswertungen 2011, Dokumentation Nr. 31-01/2012, Karlsruhe, 2012
- [LUBW 2013]: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2013): Verkehrsstärken an ausgewählten Verkehrs- und Spotmessstellen – Auswertungen 2012, Dokumentation Nr. 31-01/2013, Karlsruhe, 2013
- [LUBW 2015]: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2015): Verkehrsstärken an ausgewählten Verkehrs- und Spotmessstellen – Auswertungen 2013, Dokumentation Nr. 31-02/2015, Karlsruhe, 2015
- [LUBW 2016]: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2016): Verkehrsstärken an ausgewählten Verkehrs- und Spotmessstellen – Auswertungen 2014, Dokumentation Nr. 31-02/2016, Karlsruhe, 2016
- [LUBW 2018a]: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2018a): Verkehrsstärken an ausgewählten Verkehrs- und Spotmessstellen - Auswertungen 2015, Karlsruhe, 2018
- [LUBW 2018b]: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2018b): Verkehrsstärken an ausgewählten Verkehrs- und Spotmessstellen - Auswertungen 2016, Karlsruhe, 2018
- [SVZ BW 2019]: Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg (2019). – Jahresvergleich 2016/2017, Stuttgart, 2019, https://www.svz-bw.de/entwicklung_verkehr.html

Anhang A Gerätebeschreibung – Messverfahren

Beschreibung der Messverfahren

Zur kontinuierlichen Verkehrszählung werden zwei unterschiedliche Erfassungssysteme genutzt. In Tübingen Mühlstraße kommt ein thermischer Verkehrssensor der Firma FLIR zum Einsatz. Der Verkehrserkennungssensor FLIR ThermiCam ETH 390 nutzt einen Infrarotsensor zur Erfassung und Klassifizierung von Kraftfahrzeugen und Radfahrern in definierten Fahrzeug-Anwesenheitsdetektionszonen.

An allen anderen Messstationen werden Seitenradarmessgeräte vom Typ Traffic-EasyCount der Firma CAT benutzt. Mit diesen Erfassungssystemen wird jedes Fahrzeug gezählt und seine Fahrgeschwindigkeit gemessen. Die Länge und das Profil des Fahrzeugs bestimmen darüber, in welche Fahrzeugklasse dieses Fahrzeug eingeordnet wird.

Die Seitenradarmessgeräte beruhen auf dem Prinzip der Dopplerfrequenzmessung, bei der hochfrequente Wellen auf ein sich bewegendes Ziel treffen und bei der Reflexion eine Frequenzänderung aufgrund des Dopplereffekts auftritt und dies am Sensor empfangen wird. Die Differenz von Sende- und Empfangsfrequenz ist die der Geschwindigkeit

proportionalen Dopplerfrequenz. Abbildung A-1 zeigt die Innenansicht des Verkehrszählgeräts.

Die gemessenen Einzelwerte werden von den Servern der Dienstleister als Rohdaten von der LUBW täglich abgerufen. In der LUBW kommen verschiedene Module zur Plausibilisierung, weiteren Verarbeitung und Visualisierung zum Einsatz. Bei der weiteren Verarbeitung werden die Fahrzeugklassen zu drei Fahrzeuggruppen zusammengefasst:

- Kleinfahrzeuge und Pkw
- Leichte Nutzfahrzeuge
- Schwere Nutzfahrzeuge
(einschl. sNfz mit Anhängern sowie Busse)

Messunsicherheit

Da bei dem angewandten Doppler-Messprinzip nur bewegte Fahrzeuge erfasst werden können, ist bei der Installation der Anlagen der Bereich möglicher Stausituationen, z. B. Straßenkreuzungen oder Lichtsignalanlagen, zu berücksichtigen und zu vermeiden. Die Mindestgeschwindigkeit für die Erfassung von Objekten beträgt ca. 5 km/h.

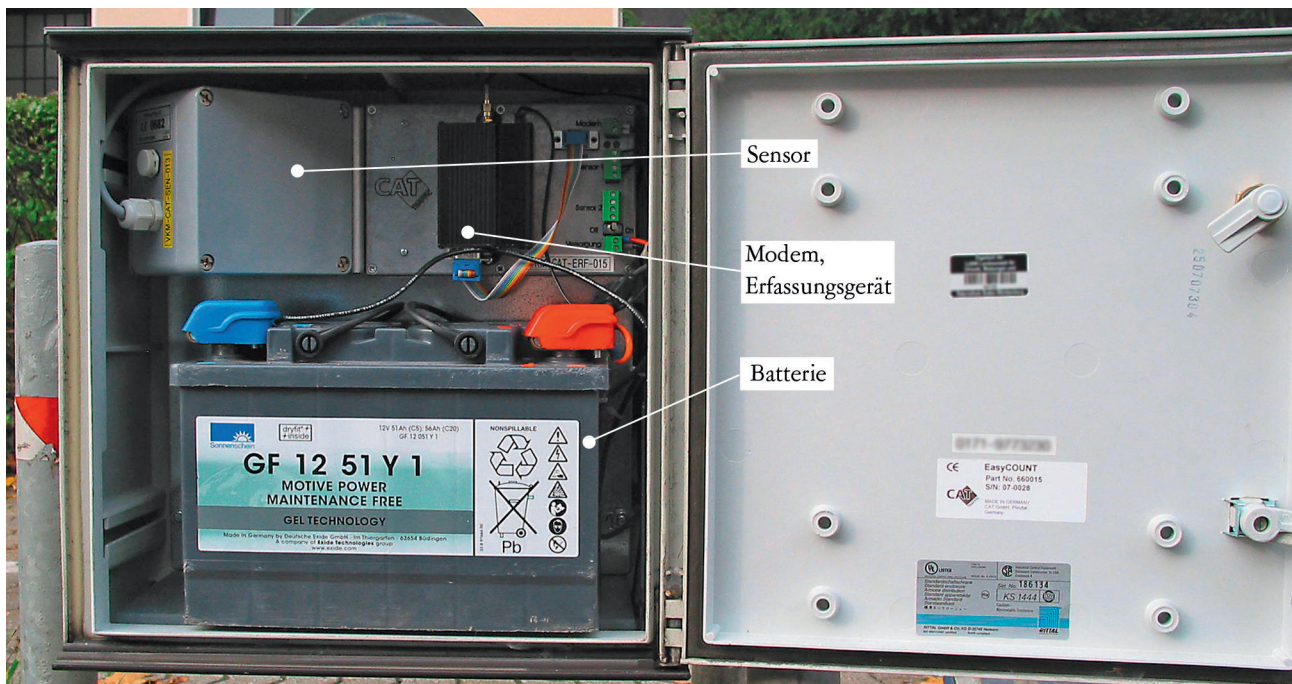


Abbildung A-1: Innenansicht eines Seitenradar-Verkehrszählgeräts

LUBW

Neben der äußeren Geometrie der Fahrzeuge tragen verschiedene Winkelanteile zum Gesamtsignal bei. Die große Bandbreite von Fahrzeugen und Fahrzeugformen ist bei der Zuordnung der Größenklassen der Fahrzeuge zu berücksichtigen und kann in Einzelfällen eine fehlerhafte Klassifizierung zur Folge haben. Ebenso können zu dicht hintereinander fahrende Fahrzeuge u. U. als ein Fahrzeug detektiert werden oder Fehlmessungen aufgrund unerwünschter Reflexionssituationen in der Messumgebung erfolgen.

Dies sind jedoch nach eigenen Beobachtungen Einzelfälle, die statistisch nicht relevant sind. Die Messeinrichtungen werden regelmäßigen Überprüfungen unterzogen, bei denen auch die Klassifizierung der Fahrzeugtypen kontrolliert und ggf. nachjustiert wird.

An einem Standort mit geringem Verkehrsaufkommen beträgt die Abweichung zwischen zwei unterschiedlichen Zählsystemen nach Herstellerangaben ca. 1 %. Bei Standorten mit mehrspurigen Straßen verdecken Fahrzeuge der Parallel- oder Gegenfahrbahn das "Blickfeld" und es kommt zu Okklusion. Hier ist es erforderlich die Richtungsfahrbahnen getrennt zu messen, was bei der Einrichtung der Zählstellen der LUBW berücksichtigt wird.

An jedem Messstandort wird zweimal im Jahr eine Qualitätssicherung der Messungen durchgeführt.



Abbildung A-2: ThermiCam-Verkehrssensor

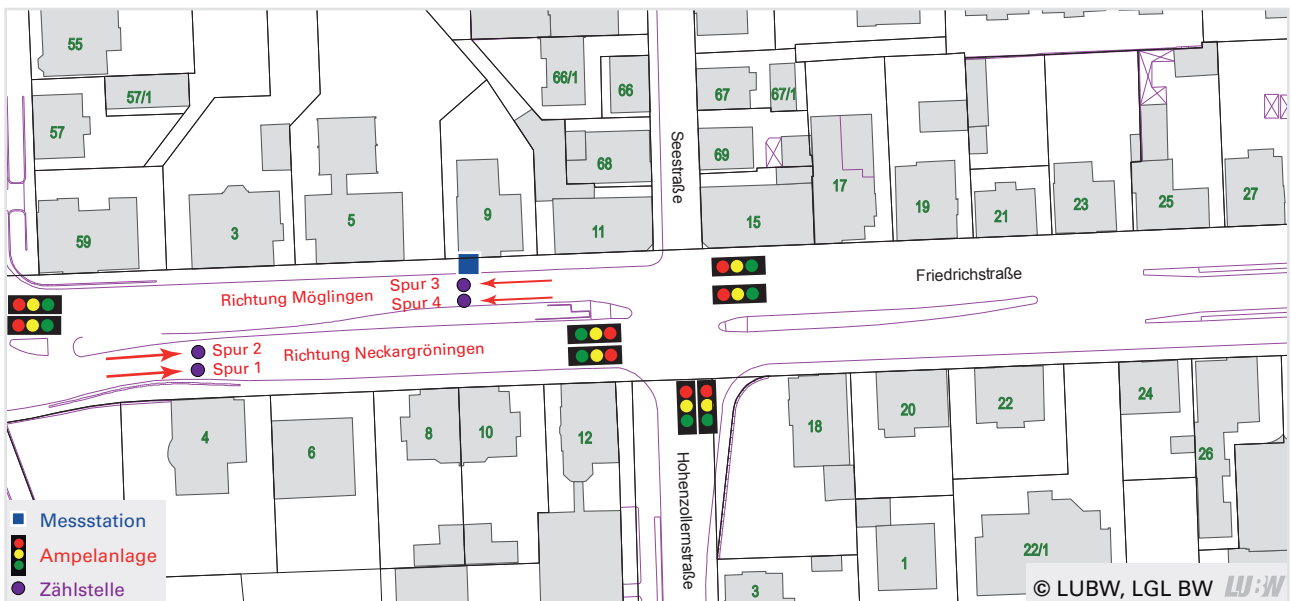
Anhang B Dokumentation der Standorte

B1 Standort Ludwigsburg Friedrichstraße

Fahrtrichtung Neckargröningen



Fahrtrichtung Möglingen



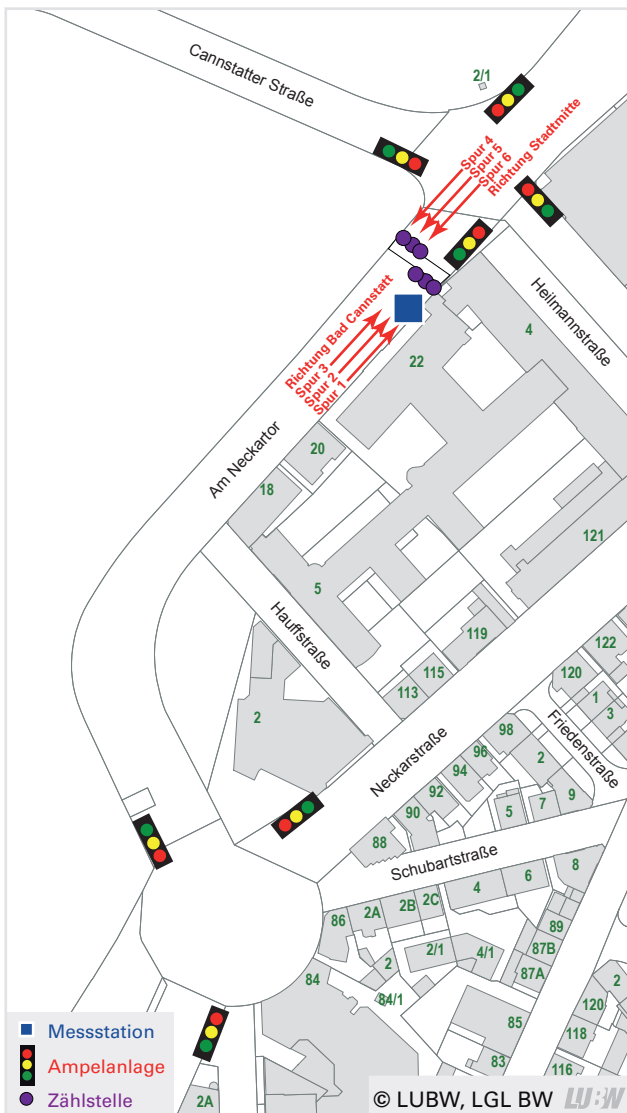
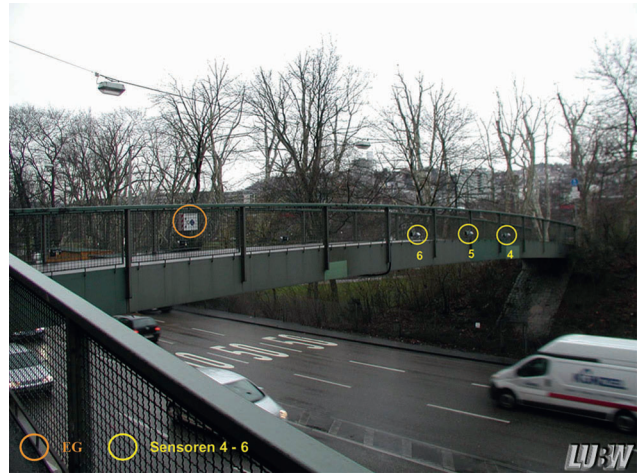
Lage der Erfassungssysteme in Ludwigsburg Friedrichstraße

B2 Standort Stuttgart Am Neckartor

Fahrtrichtung Bad Cannstatt



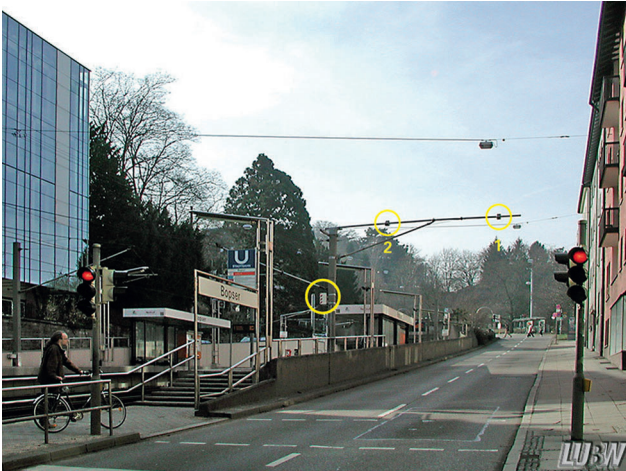
Fahrtrichtung Stuttgart Stadtmitte



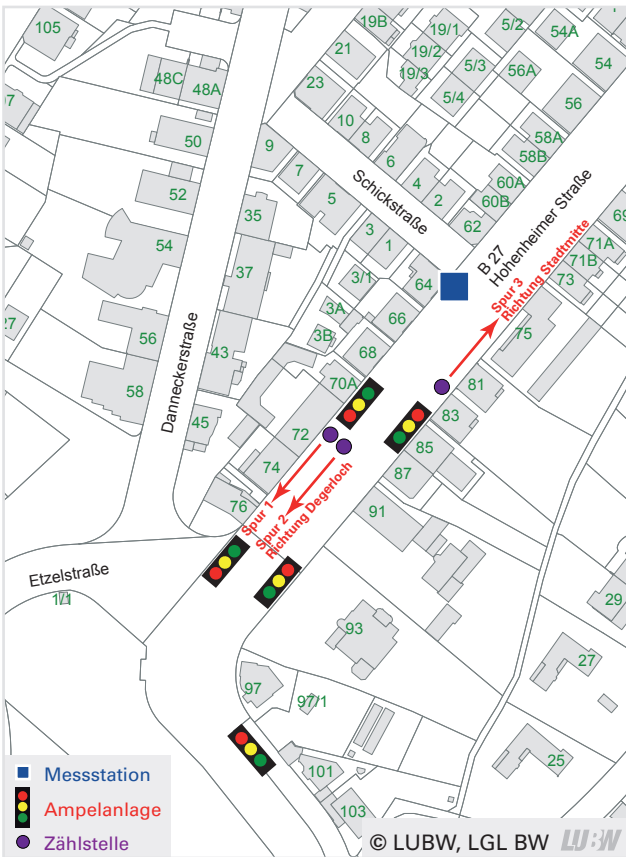
Lage der Erfassungssysteme in Stuttgart Am Neckartor
(EG = Empfangsgerät)

B3 Standort Stuttgart Hohenheimer Straße

Fahrtrichtung Degerloch



Fahrtrichtung Stadtmitte



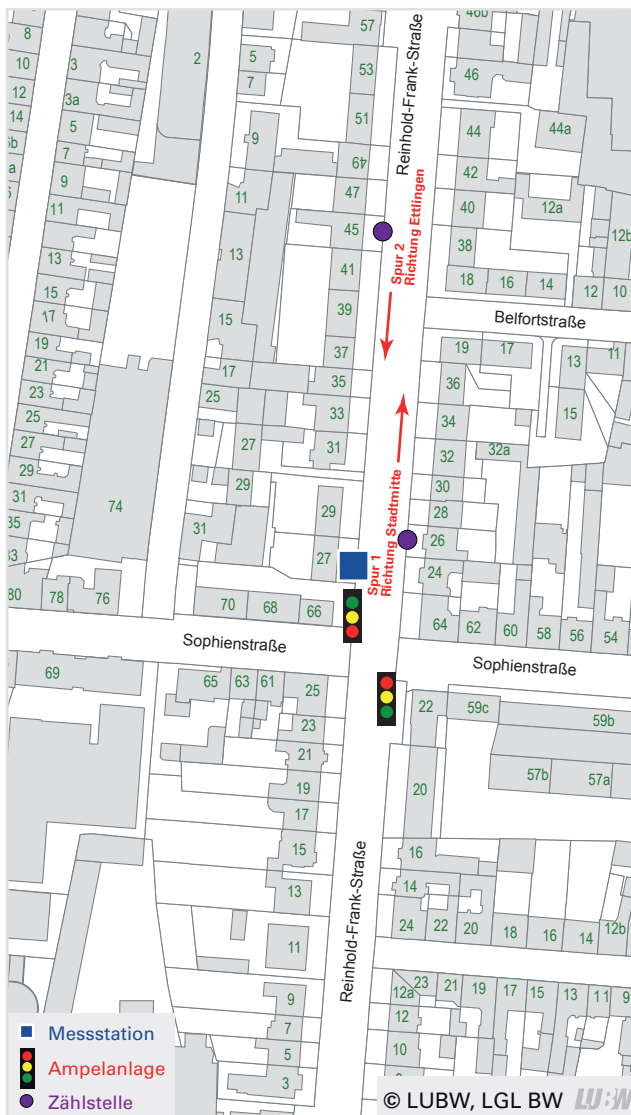
Lage der Erfassungssysteme in Stuttgart Hohenheimer Straße

B4 Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße

Fahrtrichtung Stadtmitte



Fahrtrichtung Ettlingen



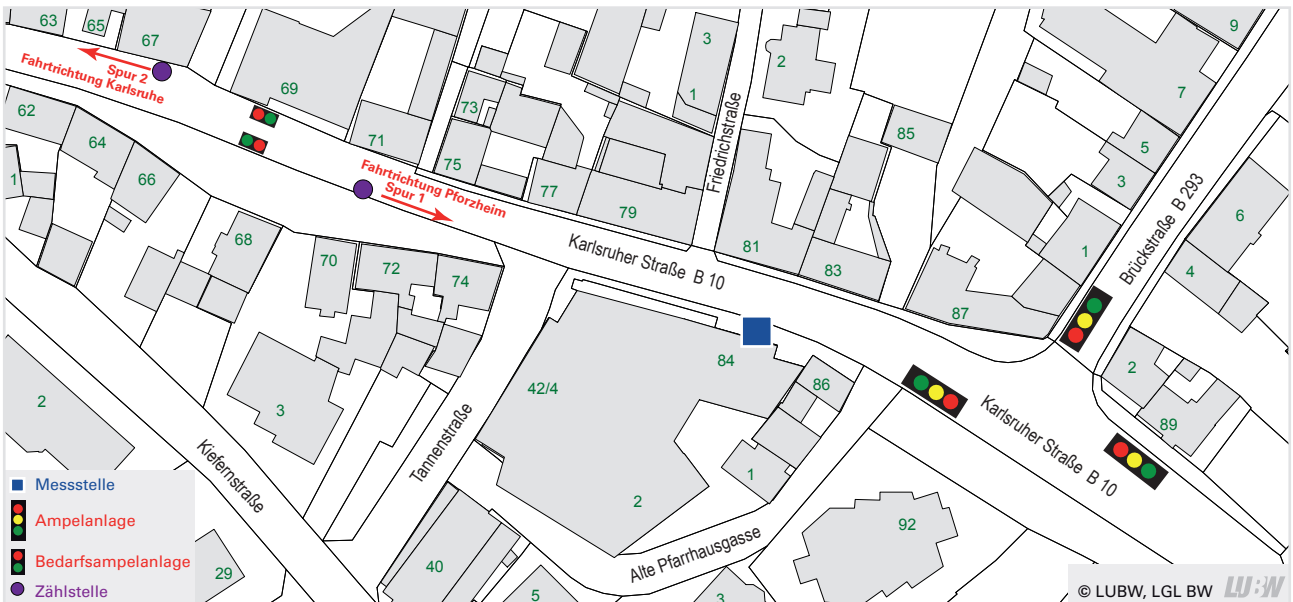
Lage der Erfassungssysteme in Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße

B5 Standort Pfinztal Karlsruher Straße

Fahrtrichtung Karlsruhe



Fahrtrichtung Pforzheim



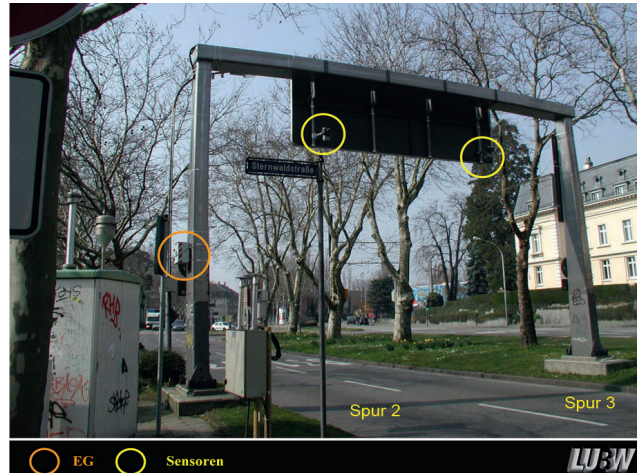
Lage der Erfassungssysteme in Pfinztal Karlsruher Straße

B6 Standort Freiburg Schwarzwaldstraße

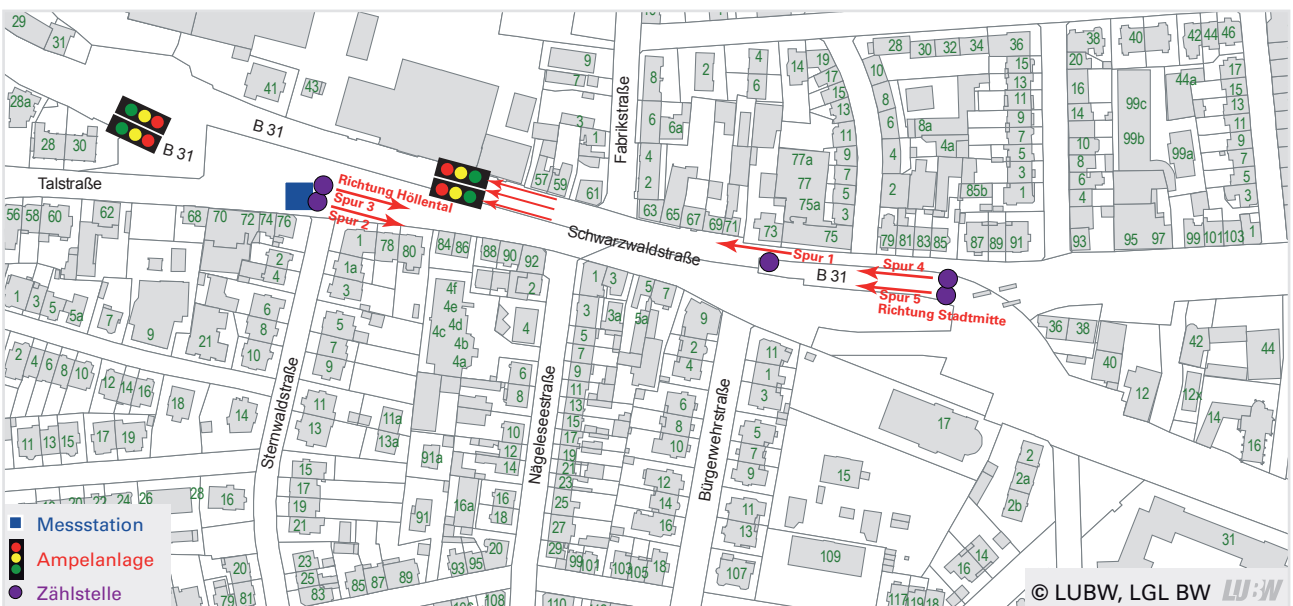
Fahrtrichtung Stadtmitte



Fahrtrichtung Höllental



Fahrtrichtung Stadtmitte; Einmündungspur



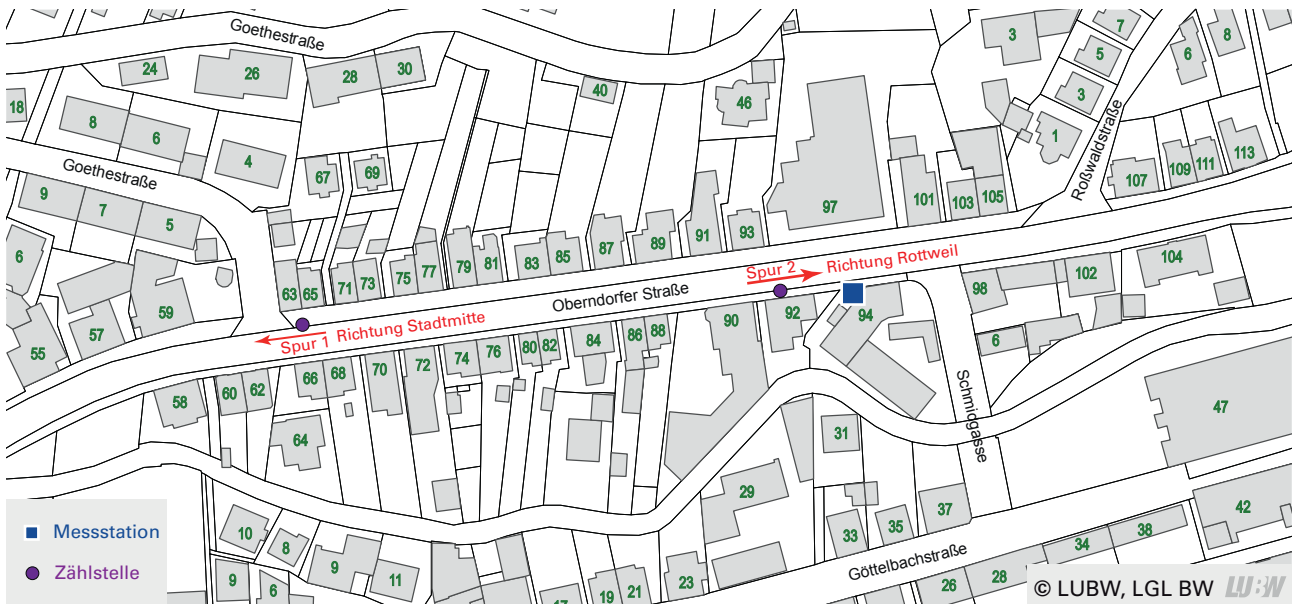
Lage der Erfassungssysteme in Freiburg Schwarzwaldstraße

B7 Standort Schramberg Oberndorfer Straße

Fahrtrichtung Stadtmitte



Fahrtrichtung Rottweil



Lage der Erfassungssysteme in Schramberg Oberndorfer Straße

B8 Standort Reutlingen Lederstraße-Ost

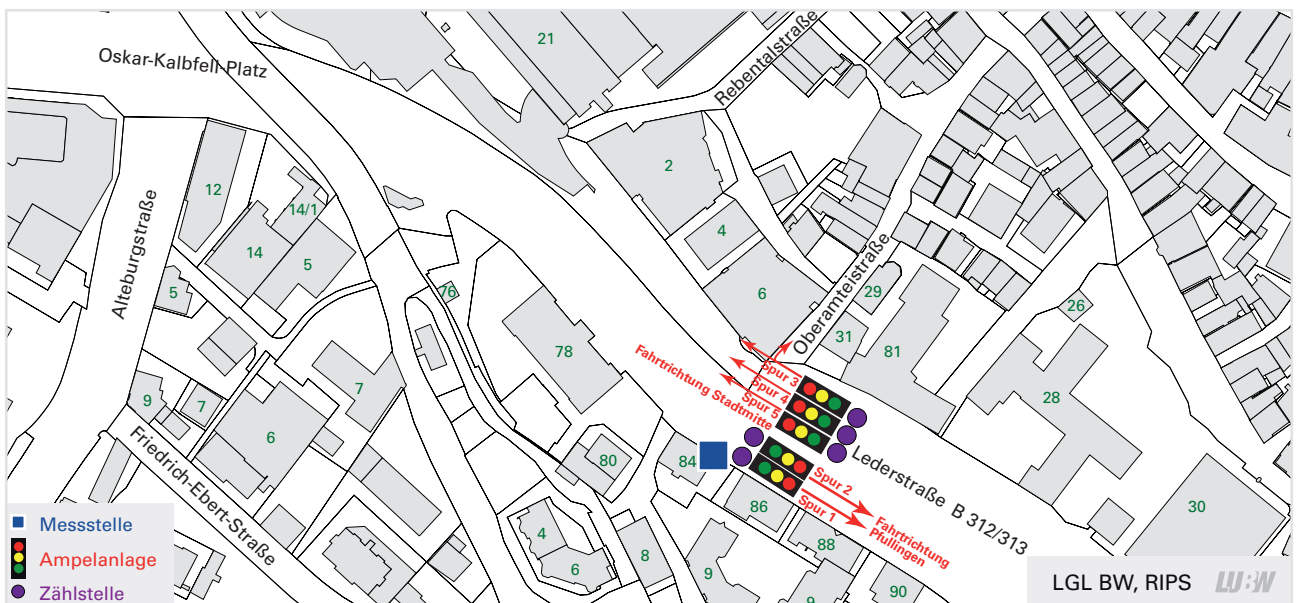
Fahrtrichtung Stadtmitte mittlere Spur und rechte Spur



Fahrtrichtung Pfullingen



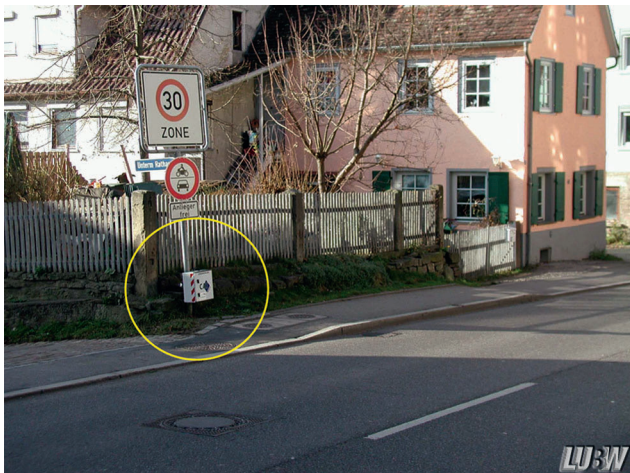
Fahrtrichtung Stadtmitte linke Spur



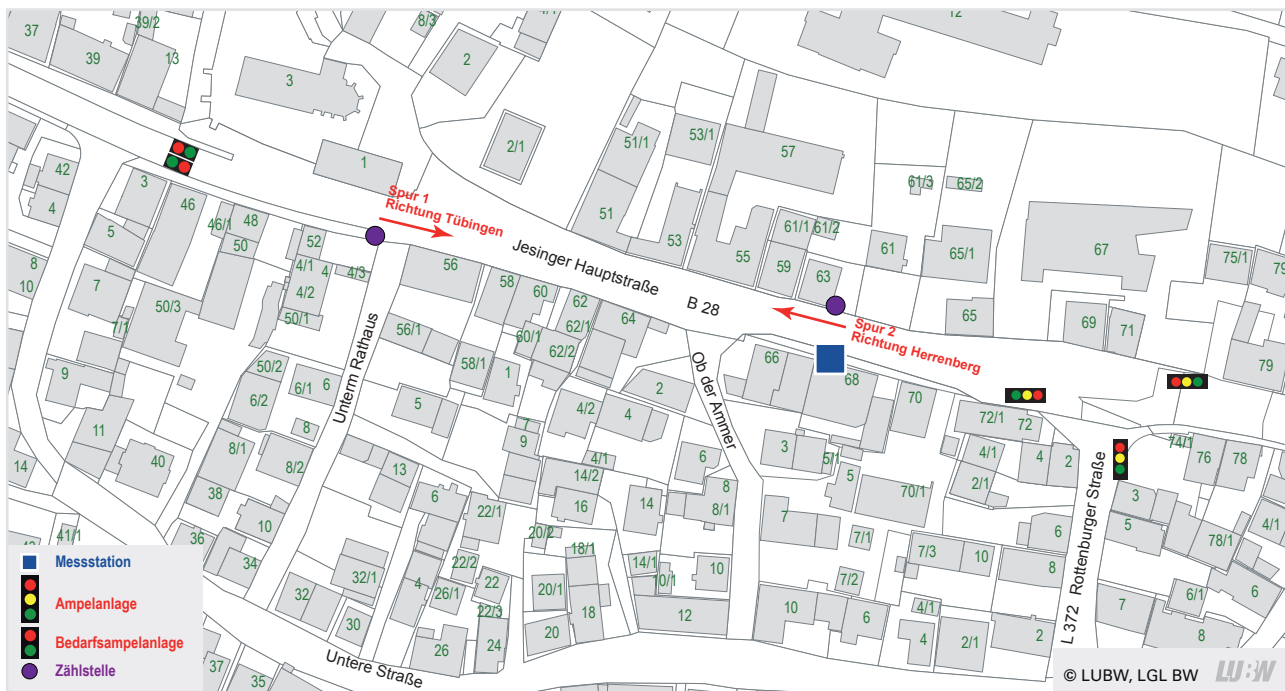
Lage der Erfassungssysteme in Reutlingen Lederstraße-Ost

B9 Standort Tübingen Jesinger Hauptstraße

Fahrtrichtung Tübingen



Fahrtrichtung Herrenberg



Lage der Erfassungssysteme in Tübingen Jesinger Hauptstraße

B10 Standort Tübingen Mühlstraße

Fahrtrichtung Botanischer Garten



Fahrtrichtung Eberhardsbrücke



Messstation mit FLIR Thermicam

