


Verkehrsstärken an ausgewählten Spotmessstellen

 Auswertungen 2011



Baden-Württemberg

HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, www.lubw.baden-wuerttemberg.de poststelle@lubw.bwl.de , Tel.: 0721/5600-0, Fax: 0721/5600-3200
BEARBEITUNG	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Thomas Leiber, Bernd Ramser, Helmut Scheu-Hachtel Referat 31 – Luftreinhaltung, Umwelttechnik
REDAKTION	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Referat 31 – Luftreinhaltung, Umwelttechnik
BEZUG	Download unter: www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/11166/
DOKUMENTATION-NUMMER	31-01/2012
STAND	November 2012
BILDNACHWEIS	Bilder: LUBW
BERICHTSUMFANG	52 Seiten



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

ZUSAMMENFASSUNG	5
1 VERKEHRSZÄHLSTELLEN 2011	7
2 STATISTISCHE AUSWERTUNGEN DER VERKEHRZAHLEN	8
2.1 Verkehrszahlen im Jahr 2011	8
2.2 Entwicklung der Verkehrszahlen 2007 bis 2011	8
3 VERLÄUFE DER VERKEHRSDATEN UND DER IMMISSIONEN 2011	15
3.1 Verlauf der Verkehrsstärke	15
3.2 Mittlerer Tagesgang der Verkehrsstärken und der Immissionen im Wochenverlauf	15
3.3 Wochengang der Verkehrsstärken und der Immissionen als Tageswerte	16
3.4 Zusammenhang zwischen DTV und Schadstoffkonzentrationen	24
4 BESONDERHEITEN AN DEN VERKEHRSZÄHLSTELLEN	27
4.1 Pleidelsheim – Sperrung der Kreisstraße 1700, Einführung von Tempo 30 und eines Lkw-Durchfahrtsverbots sowie Auswertung der Fundamentaldiagramme	27
4.2 Auswirkung der S21-Großdemonstrationen an den Verkehrszähl- und Spotmessstellen in Stuttgart	31
4.3 Besondere Ereignisse an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße	35
4.4 Auswirkung des Papstbesuchs auf die Verkehrs- und Immissionsverhältnisse in Freiburg	39
5 LITERATUR	42
ANHANG A	
GERÄTEBESCHREIBUNG - MESSVERFAHREN	43
ANHANG B	
DOKUMENTATION DER STANDORTE	45
B1 Standort Freiburg Schwarzwaldstraße	45
B2 Standort Mühlacker Stuttgarter Straße	47
B3 Standort Stuttgart Am Neckartor	48
B4 Standort Tübingen Jesinger Hauptstraße	49
B5 Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	50
B6 Standort Pleidelsheim Beihinger Straße	51
B7 Standort Stuttgart Hohenheimer Straße	52

Zusammenfassung

Im Jahr 2011 wurden die 2007 in Baden-Württemberg begonnenen Verkehrszählungen fortgesetzt. Die Messungen wurden 2011 an den gleichen Standorten wie 2010 durchgeführt. Die Fortführung der Zählungen verdichtet die Datenbasis und erweitert die Erkenntnisse. Durch die Verkehrszählungen in direkter Nähe von Verkehrs- und Spotmessstellen ist die unmittelbare Auswirkung von durchgeführten Maßnahmen auf die Verkehrskenngrößen erkennbar. Dabei umfassen die Maßnahmen sowohl straßenbauliche als auch verkehrsbeeinflussende Maßnahmen im Umfeld des jeweiligen Standorts.

Im Jahr 2011 lag die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) an den Zählstellen zwischen 69 300 (Stuttgart Am Neckartor) und 14 900 Fahrzeugen/Tag (Mühlacker Stuttgarter Straße). Die Lkw hatten einen Anteil zwischen 6,1 % (Mühlacker Stuttgarter Straße) und 0,7 % (Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße). Der Rückgang der Verkehrsbelastung (DTV) an Wochenenden lag zwischen 24 % (Stuttgart Hohenheimer Straße und Freiburg Schwarzwaldstraße) und 39 % (Pleidelsheim Beihinger Straße). Der Vergleich mit den Verkehrszahlen des vorangegangenen Jahres zeigt mit Ausnahme der beiden meistbefahrenen Zählstellen Stuttgart Am Neckartor und Freiburg Schwarzwaldstraße einen Anstieg der Verkehrsstärke zwischen 1,2 % und 7,9 %. In der Reinhold-Frank-Straße in Karlsruhe konnte nach der Bauphase im Jahr 2010 der Verkehr im Berichtsjahr wieder ungehindert fließen. Im Jahr 2011 fuhren hier täglich durchschnittlich 1 900 Fahrzeuge mehr als im Vorjahr. An der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor ging von 2010 auf 2011 der DTV um etwa 500 Fahrzeuge zurück (minus 0,7 %). Seit 2007 hat an dieser Stelle der DTV um insgesamt 4 100 Fahrzeuge abgenommen. Der Lkw-Anteil nahm im Jahr 2011 an allen Stationen mit Ausnahme von Mühlacker Stuttgarter Straße im Vergleich zum Vorjahr zu. Die höchsten absoluten Werte der Lkw-Zunahme wurden an den Zählstellen Stuttgart Am Neckartor und Freiburg Schwarzwaldstraße (jeweils plus 220 Fahrzeuge täglich) verzeichnet.

Die unterschiedliche Abnahme der Verkehrsstärken und der Immissionskonzentrationen von den Werktagen zum Sonntag zeigen die unterschiedlichen Charakteristika der Standorte. Für alle Standorte sind die Rückgänge bei der Komponente Stickstoffdioxid stärker als bei der Komponente Feinstaub PM₁₀. Die Abnahmen liegen bei Stickstoffdioxid zwischen 31 % (Stuttgart Hohenheimer Straße) und 43 % (Freiburg Schwarzwaldstraße). Beim Feinstaub PM₁₀ betragen die Abnahmen zwischen 18 % (Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße) und 26 % (Stuttgart Am Neckartor). Der höhere Rückgang bei Stickstoffdioxid gegenüber Feinstaub PM₁₀ ist ein Hinweis auf den stärkeren Einfluss der lokalen Verhältnisse bei der Komponente Stickstoffdioxid.

Sonderauswertungen erfolgten für die Messstellen in Pleidelsheim, Freiburg und Stuttgart. Durch die Sperrung einer Straße in Pleidelsheim konnte der Beitrag dieser Straße zur Verkehrsstärke an der Verkehrszählstelle und somit auch an der Spotmessstelle abgeschätzt werden. Die zwei im Rahmen des Luftreinhalteplans Pleidelsheim – Ingersheim – Freiberg a. N. zum 01.12.2011 eingeführten Minderungsmaßnahmen – Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h und ein Lkw-Durchfahrtsverbot – zeigten bei den Kenngrößen des Verkehrs ihre Wirkung. Die Fahrgeschwindigkeiten wurden im Bereich der Verkehrszählstelle Pleidelsheim deutlich reduziert – insbesondere in Fahrtrichtung Marbach, in der vor Einführung von Tempo 30 die Geschwindigkeiten deutlich über den Geschwindigkeiten in Fahrtrichtung Freiberg lagen. Bei den Pkw wurde hier eine Geschwindigkeitsabnahme um etwa 7 km/h verzeichnet. Das Lkw-Durchfahrtsverbot führte zu einer mittleren Abnahme von 12,0 % beim Lkw-Verkehr, während der Pkw-Verkehr in diesem Zeitraum um durchschnittlich 2,3 % zurückging. Weitergehende Auswertungen können im Hin-

blick auf eine besser abgesicherte Aussage erst bei Vorliegen einer breiteren Datenbasis durchgeführt werden.

Für die Verkehrszählstelle Pleidelsheim wurden die Daten darüberhinaus in spezifischen Diagrammen spurfein ausgewertet. Die Auswertungen zeigen für die Fahrtrichtung Marbach fast zu allen Zeitpunkten flüssigen bis dichten Verkehr (mittlere Geschwindigkeit über 30 km/h) mit leichter Abnahme der Fahrgeschwindigkeit mit zunehmender Verkehrsstärke. In Richtung Marbach werden maximal bis zu 500 Fahrzeuge pro halbe Stunde gezählt. Die höchsten Verkehrsstärken werden zwischen 15:00 Uhr und 18:00 Uhr beobachtet. In Fahrtrichtung Freiberg geht ab einer Verkehrsstärke von etwa 250 Fahrzeugen pro halbe Stunde die Fahrgeschwindigkeit deutlich zurück, so dass auch Verkehrszustände mit gesättigtem und Stop-and-go-Verkehr auftreten. In dieser Fahrtrichtung gibt es morgens und abends hohe Verkehrsaufkommen. Erhöhte Stickstoffdioxidkonzentrationen treten bei mittleren bis hohen Verkehrsstärken in Fahrtrichtung Marbach und bei hohen Verkehrsstärken in Fahrtrichtung Freiberg auf.

Zwei Großdemonstrationen mit Kundgebungen in Stuttgart zeigten deutliche Auswirkungen auf die Verkehrsstärken und die Immissionsverhältnisse. Je nach Zählstelle und Termin wurden Rückgänge der Verkehrsstärken zwischen 26 % und 67 % des sonst üblichen Verkehrs verzeichnet. Die Stickstoffdioxidkonzentrationen gingen zwischen 15 % und 45 % zurück. Für den Standort Stuttgart Hohenheimer Straße wird an zwei weiteren Beispielen gezeigt, wie sich lokale und regionale Beeinträchtigungen auf die Verkehrsstärke und die Immissionsituation auswirken können. Beim Besuch des Papstes im September 2011 in Freiburg kam es aufgrund der Veranstaltungen zu Auswirkungen auf die Verkehrs- und Immissionsverhältnisse. An der Verkehrs- und Spotmessstelle Freiburg Schwarzwaldstraße gingen die Verkehrsstärken am Samstag um 60 % und am Sonntag um 35 % zurück. Die Stickstoffdioxidkonzentrationen wiesen für die beiden Zeiträume Rückgänge von 85 % bzw. 50 % auf.

1 Verkehrszählstellen 2011

Im Jahre 2011 wurden an sieben Spot- und Verkehrsmessstellen für Luftschadstoffe gleichzeitig Verkehrszählungen durchgeführt (Tabelle 1-1).

Mit den Verkehrszählungen wird die Verkehrsstärke der drei Fahrzeugklassen Pkw, leichte Nutzfahrzeuge und schwere Nutzfahrzeuge auf jeder Fahrspur im Bereich der jeweiligen Spot- und Verkehrsmessstelle erfasst. Diese belastbaren Verkehrsdaten werden für weitere Auswertungen (u. a. Grundlagenband [LUBW, 2012b], Spotmessbericht [LUBW, 2012c], Eingangsdaten für die Emissionsermittlung) verwendet. Die Verkehrszählungen direkt an den Verkehrs- und Spotmessstellen dienen auch dazu, Auswirkungen von durchgeführten Maßnahmen auf die Fahrbewegungen (u. a. Verkehrsstärken und Fahrverhalten) messtechnisch nachzuweisen. Dies ist ein erster Schritt bei der Bewertung der Auswirkung von Maßnahmen auf die Immissionssituation.

Tabelle 1-2 gibt einen Überblick, welche verkehrsrelevanten Luftschadstoffkomponenten 2011 an den mit Verkehrszählgeräten ausgestatteten Stationen gemessen wurden.

Im Anhang befindet sich die Messstellendokumentation mit Lageplänen und Fotos der sieben Verkehrszählstellen sowie eine Beschreibung des Messverfahrens.

Die Verkehrsstärken werden seit Beginn der Messungen jährlich aufgearbeitet und in einem Bericht dokumentiert ([LUBW, 2008], [LUBW, 2009], [LUBW, 2010], [LUBW, 2011]). Neben den routinemäßigen Auswertungen werden auch Besonderheiten im Berichtsjahr dargestellt.

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

Station	Straße	Zählbeginn	Fahrspuren	Längsneigung ¹	Art der Immissionsmessstelle
Freiburg Schwarzwaldstraße	B 31	30.06.2007	5 2 Fahrtrichtungen je 2 Spuren + Einmündung auf die B 31	1,1 % ²	Verkehrsmessstelle
Mühlacker Stuttgarter Straße	B 10	01.02.2007	2 2 Fahrtrichtungen	6,2 % ²	Spotmessstelle
Stuttgart Am Neckartor	B 14	13.06.2007	6 2 Fahrtrichtungen je 3 Spuren	0,6 % ³	Spotmessstelle
Tübingen Jesinger Hauptstraße	B 28	01.01.2007	2 2 Fahrtrichtungen	3,8 % ³	Spotmessstelle
Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	L 605	10.01.2008	2 2 Fahrtrichtungen	0,1 % ²	Verkehrsmessstelle
Pleidelsheim Beihinger Straße	L 1125	22.10.2009	2 2 Fahrtrichtungen	1,5 % ²	Spotmessstelle
Stuttgart Hohenheimer Straße	B 27	23.02.2010	3 2 Fahrtrichtungen stadteinwärts 1 Spur stadtauswärts 2 Spuren	6,8 % ²	Spotmessstelle

¹ in der jeweiligen Fahrtrichtung an der Immissionsmessstelle

² Steigung

³ Gefälle



Tabelle 1-2: Art der Immissionsmessungen an den Verkehrszählstellen im Jahr 2011

Station	NO ₂ passiv	NO ₂ kontinuierlich/aktiv	Feinstaub PM10 gravimetrisch	Ruß in Feinstaub PM10
Freiburg Schwarzwaldstraße	–	X	X	X
Mühlacker Stuttgarter Straße	X	–	X	–
Stuttgart Am Neckartor	–	X	X	X
Tübingen Jesinger Hauptstraße	X	–	X	X
Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	–	X	X	X
Pleidelsheim Beihinger Straße	–	X	X	X
Stuttgart Hohenheimer Straße	–	X	X	X



2 Statistische Auswertungen der Verkehrszahlen

2.1 Verkehrszahlen im Jahr 2011

Die wesentlichen Kennzahlen der Verkehrszählungen 2011 sind in Tabelle 2-1 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 Lkw-Anteils und des Pkw-Anteils machen zu können, wird die Fahrzeugklasse der leichten Nutzfahrzeuge in den weiteren Kapiteln des Berichts separat aufgeführt.

Neben den Kenngrößen der Verkehrszähleinrichtungen enthält Tabelle 2-1 auch den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) aus dem Emissionskataster 2010 [LUBW, 2012a]. Der höchste mit den Zähleinrichtungen gezählte DTV liegt im Jahr 2011 mit 69 300 Fahrzeugen pro Tag in Stuttgart Am Neckartor, gefolgt vom Standort Freiburg Schwarzwaldstraße mit 53 800 Fahrzeugen pro Tag. An der Zählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße wurden 2011 durchschnittlich 30 600 Fahrzeuge pro Tag gezählt. An den anderen Standorten liegt der DTV unter 25 000 Fahrzeugen. Der Rückgang des DTV von den Werktagen zum Sonntag liegt zwischen 24 % (Stuttgart Hohenheimer Straße und Freiburg Schwarzwaldstraße) und 39 % (Pleidelsheim Beihinger Straße). Der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge (Lkw) liegt zwischen 1,8 % (Stuttgart Hohenheimer Straße) und 6,1 % (Mühlacker Stuttgarter Straße). Auf Grund der Verkehrsregelung (Lkw-Durchfahrtsverbot) beträgt an der

Station Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße der Lkw-Anteil nur 0,7 %. Die Anzahl der schweren Nutzfahrzeuge geht von den Werktagen zum Sonntag zwischen 77 % (Freiburg Schwarzwaldstraße) und 90 % (Mühlacker Stuttgarter Straße) zurück.

2.2 Entwicklung der Verkehrszahlen 2007 bis 2011

Die Entwicklung der Verkehrszahlen ist in Tabelle 2-2 zusammengefasst. Der DTV hat an den Verkehrszählstellen in den fünf Jahren zwischen 3,8 % (Freiburg Schwarzwaldstraße) und 13,9 % (Mühlacker Stuttgarter Straße) abgenommen. An der Verkehrszählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße wurde eine Zunahme um 5,8 % beobachtet (Abbildung 2-1).

Gegenüber dem Vorjahr waren die Veränderungen der Verkehrsstärken geringfügig (Abbildung 2-1). Lediglich an der Verkehrszählstelle in der Reinhold-Frank-Straße in Karlsruhe wurden 2011 wieder mehr Fahrzeuge gezählt (Zunahme um 2,6 %). Der Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße war im Jahr 2010 durch Bauarbeiten im Bereich der Zählstelle geprägt. Die Zeiten mit einseitiger Sperrung der Straße sind in den Verkehrsstärken nicht berücksichtigt.

Die Lkw-Anteile haben gegenüber dem Vorjahr überwiegend leicht zugenommen (Abbildung 2-2). Die stärkste Zunahme um 0,4 % wurde an der Zählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße verzeichnet. Die bis letztes Jahr eindeutige Abnahme des Lkw-Anteils an diesem Standort setzte sich

Tabelle 2-1: Kennzahlen der Verkehrszählstellen 2011

Zählstelle	DTV aus Emissionskataster ¹	DTV aus kontinuierlicher Zählung	Lkw-Anteil	Rückgang DTV von Werktagen zum Sonntag	Rückgang sNfz von Werktagen zum Sonntag
Freiburg Schwarzwaldstraße	68 700	53 800	5,3 %	24 %	77 %
Mühlacker Stuttgarter Straße	15 400	14 900	6,1 %	38 %	90 %
Stuttgart Am Neckartor	73 300	69 300	3,0 %	33 %	85 %
Tübingen Jesinger Hauptstraße	20 100	16 300	2,8 %	34 %	89 %
Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	25 900	24 000	0,7 %	38 %	89 %
Pleidelsheim Beihinger Straße	17 500	15 800	3,9 %	39 %	87 %
Stuttgart Hohenheimer Straße	32 300	30 600	1,8 %	24 %	79 %

¹ Emissionskataster Verkehr; (Stand 2010)

damit nicht fort. In Stuttgart Am Neckartor nahm der Lkw-Anteil von 2,7 % im Jahr 2010 auf 3,0 % im Jahr 2011 zu. Die Schwankungen des Lkw-Anteils über die Jahre werden neben lokalen Maßnahmen (z. B. Lkw-Durchfahrtsverbot, Baustellentätigkeit im Umfeld) auch von der wirtschaftlichen Entwicklung bestimmt.

In den Tabellen 2-3 bis 2-9 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 Grundlage der Fahrzeuglänge getroffen wird und es dabei einen Unschärfbereich gibt, der auch

Tabelle 2-2: Ergebnisse der Verkehrszählung 2007 bis 2011

		Freiburg Schwarzwaldstraße	Mühlacker Stuttgarter Straße	Stuttgart Am Neckartor	Tübingen Jesinger Hauptstraße	Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	Pleidelshheim Beihinger Straße	Stuttgart Hohenheimer Straße
2007	DTV	55 900	17 300	73 400	15 400	-	-	-
	Lkw-Anteil in %	6,1	6,4	2,7	2,9	-	-	-
2008	DTV	54 400	15 600	71 900	16 000	24 600	-	-
	Lkw-Anteil in %	5,5	6,1	2,9	2,9	0,9	-	-
2009	DTV	54 900	14 200	71 800	16 300	24 500	14 800	-
	Lkw-Anteil in %	5,2	5,9	2,5	2,7	0,8	3,5	-
2010	DTV	53 800	14 500	69 800	16 100	22 100	15 400	29 900
	Lkw-Anteil in %	4,9	6,3	2,7 ¹	2,7	0,6	3,9	1,7
2011	DTV	53 800	14 900	69 300	16 300	24 000	15 800	30 600
	Lkw-Anteil in %	5,3	6,1	3,0	2,8	0,7	3,9	1,8

¹ Lkw-Durchfahrtsverbot ab 01.03.2010

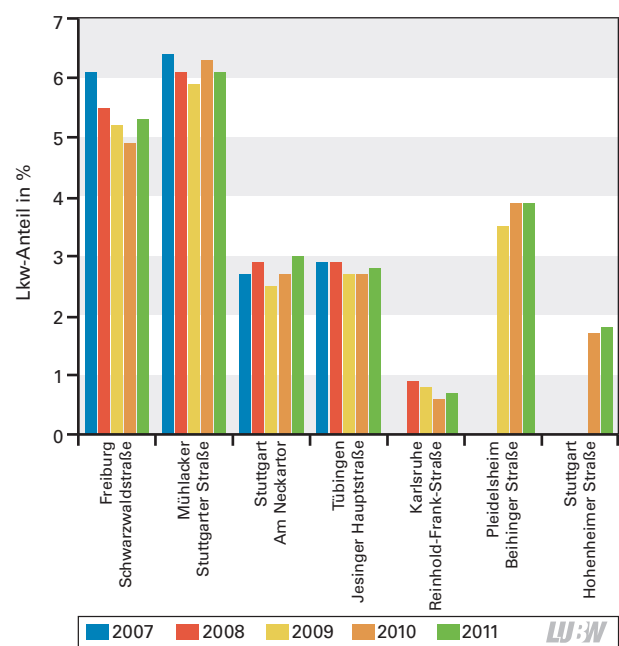
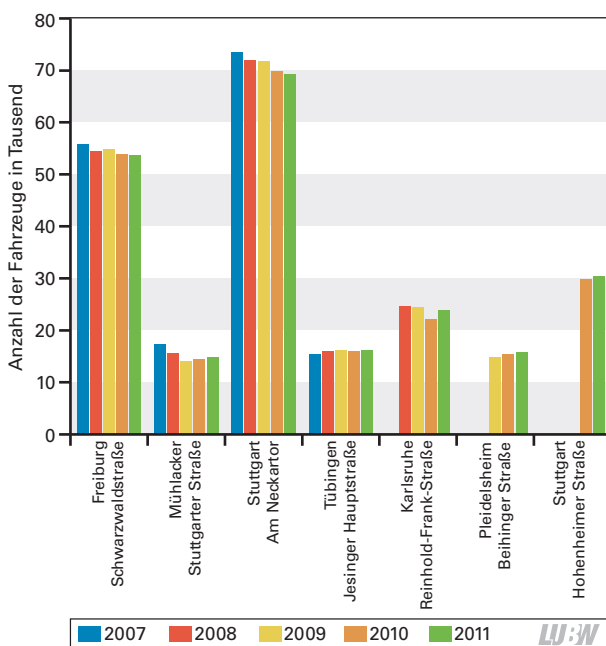


Abbildung 2-1: DTV an den Verkehrszählstellen für die Jahre 2007 bis 2011

Abbildung 2-2: Lkw-Anteil an den Verkehrszählstellen für die Jahre 2007 bis 2011

durch die Geräteeinstellungen beeinflusst wird. Daher sind die Zähl­daten des leichten Nutzfahrzeugverkehrs mit einer größeren Messunsicherheit behaftet (siehe Anhang A). Das Gesamtverkehrsaufkommen kann von den in Tabelle 2-1 und 2-2 genannten Werten geringfügig abweichen. Diese Abweichung resultiert aus der unterschiedlichen Vorgehensweise bei der Aggregation der Daten. Die Werte aus den Tabellen 2-1 und 2-2 sind aus den Tagessummen gebildet. Tagessummen werden nur ausgegeben, wenn Daten für sämtliche Spuren vorliegen. Die Werte in den Tabellen 2-3 bis 2-9 resultieren aus der Addition der mittleren Verkehrsstärken der Einzelspuren.

Tabelle 2-3: Verkehrszahlen 2007 bis 2011 in Freiburg Schwarzwaldstraße

Freiburg Schwarzwaldstraße	Alle Fahrspuren ¹				Richtung Stadtmitte ²				Richtung Höllental ²				Richtung Stadtmitte Einmündung ²			
	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2011	48 970	1 980	2 850	53 800	16 100	750	1 060	17 900	24 100	1 020	1 690	26 800	9 500	270	170	9 900
Mittelwerte 2010	49 010	2 160	2 630	53 800	15 300	720	920	17 000	24 000	1 080	1 540	26 600	9 700	370	170	10 300
Mittelwerte 2009	49 450	2 600	2 850	54 900	15 000	900	1 050	16 900	24 400	1 090	1 540	27 100	10 100	650	270	11 000
Mittelwerte 2008	48 200	3 200	3 000	54 400	14 600	900	1 100	16 700	23 600	1 300	1 600	26 600	10 500	400	230	11 100
Mittelwerte 2007 ³	⁴⁾	⁴⁾	3 400	55 900	15 000	1 150	1 200	17 400	⁴⁾	⁴⁾	⁵⁾	27 300	10 800	⁴⁾	⁵⁾	11 100
Differenz 2011 zu 2010	-40	-180	220	0	800	30	140	900	100	-60	150	200	-200	-100	0	-400
Änderung 2011 zu 2010	-0,1 %	-9,1 %	7,7 %	0,0 %	5,0 %	4,0 %	13,2 %	5,0 %	0,4 %	-5,9 %	8,9 %	0,7 %	-2,1 %	-37,0 %	0,0 %	-4,0 %

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 30.06.2007
- 4 Unzureichende Klassifizierung Pkw/INfz 2007
- 5 Unzureichende Klassifizierung INfz/sNfz 2007

LUBW

Tabelle 2-4: Verkehrszahlen 2007 bis 2011 in Mühlaacker Stuttgarter Straße

Mühlaacker Stuttgarter Straße	Alle Fahrspuren ¹				Richtung Pforzheim ²				Richtung Stuttgart ²			
	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2011	13 460	560	910	14 900	6 500	290	480	7 300	6 900	250	430	7 600
Mittelwerte 2010	13 070	510	920	14 500	6 400	270	480	7 200	6 700	240	440	7 400
Mittelwerte 2009	12 870	500	830	14 200	6 000	260	420	6 700	6 800	240	410	7 500
Mittelwerte 2008	14 050	600	950	15 600	6 800	310	480	7 500	7 300	290	480	8 100
Mittelwerte 2007 ³	15 540	660	1 100	17 300	7 400	350	530	8 300	8 100	320	570	9 000
Differenz 2011 zu 2010	390	20	-10	400	100	20	0	100	200	10	-10	200
Änderung 2011 zu 2010	2,9 %	3,8 %	-1,1 %	2,7 %	1,5 %	6,9 %	0,0 %	1,4 %	2,9 %	4,0 %	-2,3 %	2,6 %

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 01.02.2007

LUBW

Tabelle 2-5: Verkehrszahlen 2007 bis 2011 in Stuttgart Am Neckartor

Stuttgart Am Neckartor	Alle Fahrspuren ¹				Richtung Bad Cannstatt ²				Richtung Stadtmitte ²			
	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2011	65 070	2 160	2 070	69 300	34 200	1 050	950	36 200	30 800	1 200	1 160	33 200
Mittelwerte 2010 ³	65 880	2 070	1 850	69 800	34 700	970	790	36 400	31 200	1 100	1 060	33 300
Mittelwerte 2009	67 900	2 100	1 800	71 800	35 700	990	770	37 500	32 200	1 090	1 050	34 300
Mittelwerte 2008	67 900	2 200	2 100	71 900	35 800	1 000	900	37 600	31 900	1 200	1 200	34 300
Mittelwerte 2007 ⁴	69 100	2 300	2 000	73 400	36 300	1 000	700	38 000	32 800	1 300	1 300	35 400
Differenz 2011 zu 2010	-810	90	220	-500	-500	80	160	-200	-400	100	100	-100
Änderung 2011 zu 2010	-1,2 %	4,2 %	10,6 %	-0,7 %	-1,5 %	7,6 %	16,8 %	-0,6 %	-1,3 %	8,3 %	8,6 %	-0,3 %

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 Lkw-Durchfahrtsverbot ab 01.03.2010

⁴ Messbeginn 13.06.2007

LUBW

Tabelle 2-6: Verkehrszahlen 2007 bis 2011 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 2011	15 310	540	450	16 300	7 400	270	260	8 000	7 900	280	190	8 400
Mittelwerte 2010	15 180	480	440	16 100	7 400	220	240	7 900	7 700	260	200	8 200
Mittelwerte 2009	15 410	450	440	16 300	7 600	180	240	8 000	8 000	270	210	8 400
Mittelwerte 2008	15 080	450	470	16 000	7 400	200	240	7 900	7 600	260	230	8 100
Mittelwerte 2007	14 550	400	450	15 400	7 100	190	190	7 500	7 400	210	250	7 900
Differenz 2011 zu 2010	130	60	10	200	0	50	20	100	200	20	-10	200
Änderung 2011 zu 2010	0,8 %	11,1 %	2,2 %	1,2 %	0,0 %	18,5 %	7,7 %	1,3 %	2,5 %	7,1 %	-5,3 %	2,4 %

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

LUBW

Tabelle 2-7: Verkehrszahlen 2008 bis 2011 in Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße

Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	Alle Fahrspuren ¹				Richtung MühlburgerTor ²				Richtung Ettlingen ²			
	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2011	23 300	520	180	24 000	11 900	240	110	12 200	11 500	280	70	11 800
Mittelwerte 2010 ³	21 510	450	140	22 100	11 000	200	90	11 300	10 500	250	50	10 800
Mittelwerte 2009 ⁴	23 860	440	200	24 500	11 700	200	100	12 000	12 000	250	100	12 400
Mittelwerte 2008 ⁵	23 940	450	210	24 600	12 000	200	100	12 300	12 000	260	110	12 300
Differenz 2011 zu 2010	1 790	70	40	1 900	900	40	20	900	1 000	30	20	1 000
Änderung 2011 zu 2010	7,7 %	13,5 %	22,2 %	7,9 %	7,6 %	16,7 %	18,2 %	7,4 %	8,7 %	10,7 %	28,6 %	8,5 %

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 10.01.2008; Mittelwert ab 06.05.2008 (davor Klassifizierungsprobleme)

LUBW

Tabelle 2-8: Verkehrszahlen 2009 bis 2011 in Pleidelsheim Beihinger Straße

Pleidelsheim Beihinger Straße	Alle Fahrspuren ¹				Richtung Freiberg a. N. ²				Richtung Marbach a. N. ²			
	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2011	14 400	750	610	15 800	7 500	390	320	8 200	7 000	360	300	7 600
Mittelwerte 2010	14 150	650	600	15 400	7 200	350	320	7 900	6 900	350	270	7 500
Mittelwerte 2009 ³	13 760	520	520	14 800	7 500	190	360	8 000	6 200	330	170	6 700
Differenz 2011 zu 2010	290	100	10	400	300	40	0	300	100	10	30	100
Änderung 2011 zu 2010	2,0 %	13,3 %	1,6 %	2,5 %	4,0 %	10,3 %	0,0 %	3,7 %	1,4 %	2,8 %	10,0 %	1,3 %

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

LUBW

Tabelle 2-9: Verkehrszahlen 2011 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 2011	29 180	860	560	30 600	14 900	510	280	15 700	14 200	350	280	14 900
Mittelwerte 2010 ³⁾	28 530	870	500	29 900	14 800	530	270	15 600	13 700	340	220	14 300
Differenz 2011 zu 2010	650	-10	60	700	100	-20	10	100	500	10	60	600
Änderung 2011 zu 2010	2,2 %	-1,2 %	10,7 %	2,3 %	0,7 %	-3,9 %	3,6 %	0,6 %	3,5 %	2,9 %	21,4 %	4,0 %

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 23.02.2010

LUBW

3 Verläufe der Verkehrsdaten und der Immissionen 2011

Die Verläufe der Verkehrsstärke an den sieben Messstellen Freiburg Schwarzwaldstraße, Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße, Mühlacker Stuttgarter Straße, Pleidelsheim Beihinger Straße, Stuttgart Am Neckartor, Stuttgart Hohenheimer Straße und Tübingen Jesinger Hauptstraße 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 höchstbelasteten 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 sowie
- der mittlere Wochengang der Verkehrsstärke mit den Immissionskonzentrationen von Feinstaub PM10 und Stickstoffdioxid der jeweiligen Immissionsmessstelle als Tagesmittelwerte

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 drei Fahrzeugklassen im Jahr 2011. Lücken in den Verläufen ergeben sich durch kurzzeitigen Ausfall der Geräte oder durch Baustellentätigkeiten.

In den Abbildungen 3-1a bis 3-7a 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 zwischen 24 % in Stuttgart Hohenheimer Straße und in Freiburg Schwarzwaldstraße und 39 % in Pleidelsheim Beihinger Straße. Der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge beträgt am Sonntag nur noch 0,2 % in Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße bis 1,3 % in Freiburg Schwarzwaldstraße.

Der Jahresgang wird vor allem durch die Ferien geprägt. Die einzelnen Ferien sind in den Abbildungen erkennbar. Insbesondere in den Weihnachtsferien 2010/2011 und 2011/2012 ging der Verkehr markant zurück. Deutlich zeigen sich auch die Sommer- und Pfingstferien. Selbst die einwöchigen Winterferien und der Zeitraum vom „Schmutzigen“ Donnerstag bis zum Faschingsdienstag (03.03. bis 08.03.2011) mit den verstärkten Faschings-/Fastnachtsaktivitäten bzw. geringeren Fahraktivitäten sind in den Datenreihen deutlich erkennbar.

3.2 Mittlerer Tagesgang der Verkehrsstärken und der Immissionen im Wochenverlauf

In den Abbildungen 3-1b bis 3-7b sind die typischen Ganglinien der Halbstundenwerte der Verkehrsstärke der Wochentage mit den ausgeprägten Verkehrsspitzen des Berufsverkehrs morgens und spätnachmittags dargestellt. Freitags ist 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 Wochenende kann außerdem eine Verlagerung des Freizeitverkehrs in die späteren Abendstunden hinein beobachtet werden.

An den Messstellen Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße, Freiburg Schwarzwaldstraße, Stuttgart Am Neckartor, Stuttgart

Hohenheimer Straße und Pleidelsheim Beihinger Straße werden die Konzentrationen von Stickstoffdioxid kontinuierlich als Halbstundenmittelwerte gemessen. Damit kann der mittlere tägliche Immissionsverlauf in den Abbildungen 3-1b, 3-3b, 3-4b, 3-5b und 3-7b dargestellt werden.

Die Konzentrationen zeigen einen ähnlichen Verlauf wie die Verkehrsstärke mit einem morgendlichen und abendlichen Maximum an den Werktagen. Die Zu- und Abnahme der Stickstoffdioxidkonzentrationen ist deutlich ausgeprägt. Am Wochenende geht die Schadstoffbelastung mit der Verkehrsstärke zurück und hat wie die Verkehrsstärke ein Maximum am Spätnachmittag.

3.3 Wochengang der Verkehrsstärken und der Immissionen als Tageswerte

Für jede Messstelle wird auch der mittlere Wochengang der Verkehrsstärke dargestellt. Liegen Daten der Luftschadstoffe auf Grund der Bestückung vor (Tabelle 1-2), wer-

den auch die mittleren Wochengänge von Stickstoffdioxid und Feinstaub PM10 ermittelt (Abbildungen 3-1c bis 3-7c). Wiederum ist deutlich der Zusammenhang von Verkehrsstärke und Schadstoffkonzentration zu sehen.

Für die Standorte wird der Rückgang der Verkehrsstärke von den Wochentagen zum Sonntag berechnet (Tabelle 2-1 und Tabelle 3-1). Dies wird ebenfalls für die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid und Feinstaub PM10 durchgeführt. Für Stickstoffdioxid gibt es einen Rückgang zum Sonntag zwischen 31 % (Stuttgart Hohenheimer Straße) und 43 % (Freiburg Schwarzwaldstraße) (Tabelle 3-1). Beim Feinstaub liegen die Rückgänge zwischen 18 % (Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße) und 26 % (Stuttgart Am Neckartor). Für alle Standorte liegt der Rückgang für die Komponente Stickstoffdioxid über dem Rückgang für die Komponente Feinstaub PM10. Dies ist ein Indiz dafür, dass Stickstoffdioxid stärker als Feinstaub PM10 von den lokalen Verkehrsverhältnissen bestimmt wird.

Tabelle 3-1: Kennzahlen der Verkehrszählungen und Immissionsmessungen 2011

Zählstelle	DTV	Rückgang DTV Werktag zu Sonntag	JMW NO ₂ in µg/m ³	Rückgang NO ₂ -Konzentration Werktag zu Sonntag	JMW PM10 in µg/m ³	Rückgang Feinstaub PM10- Konzentration Werktag zu Sonntag
Freiburg Schwarzwaldstraße	53 800	24 %	67	43 %	24	25 %
Mühlacker Stuttgarter Straße ¹	14 900	38 %	61	–	28	19 %
Stuttgart Am Neckartor	69 300	33 %	90	32 %	40	26 %
Tübingen Jesinger Hauptstraße ¹	16 300	34 %	56	–	28	19 %
Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	24 000	38 %	49	36 %	24	18 %
Pleidelsheim Beihinger Straße	15 800	39 %	63	40 %	29	24 %
Stuttgart Hohenheimer Straße	30 600	24 %	97	31 %	31	21 %

¹ NO₂-Messung mit Passivsammler
JMW: Jahresmittelwert

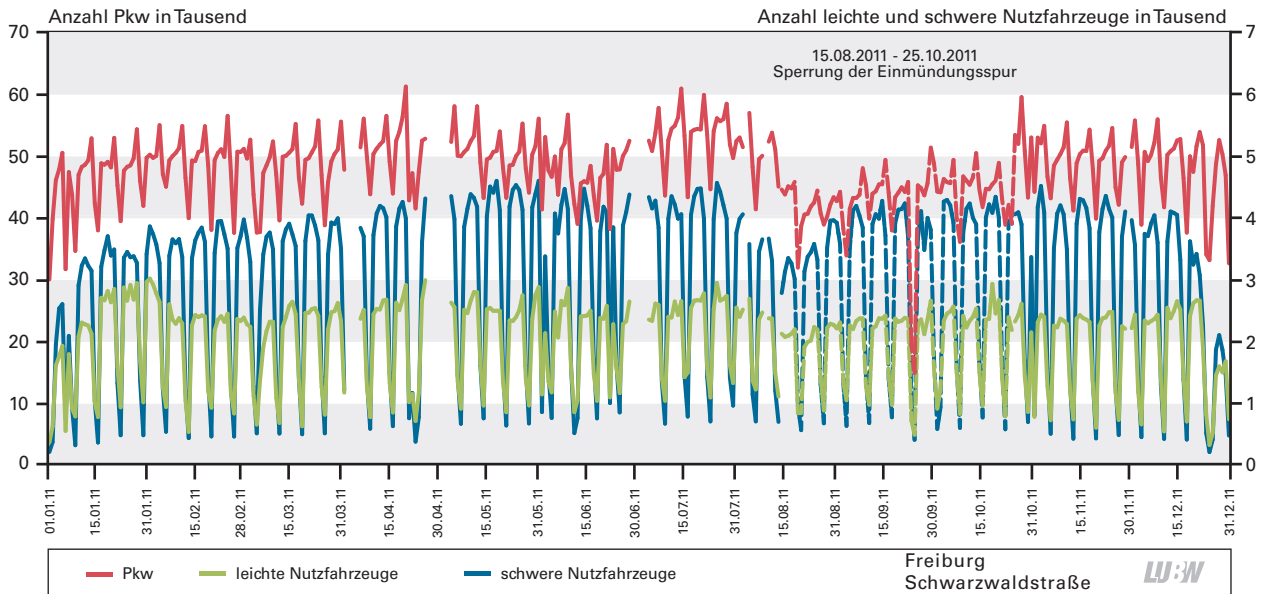


Abbildung 3-1a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße; 01.01.2011 bis 31.12.2011

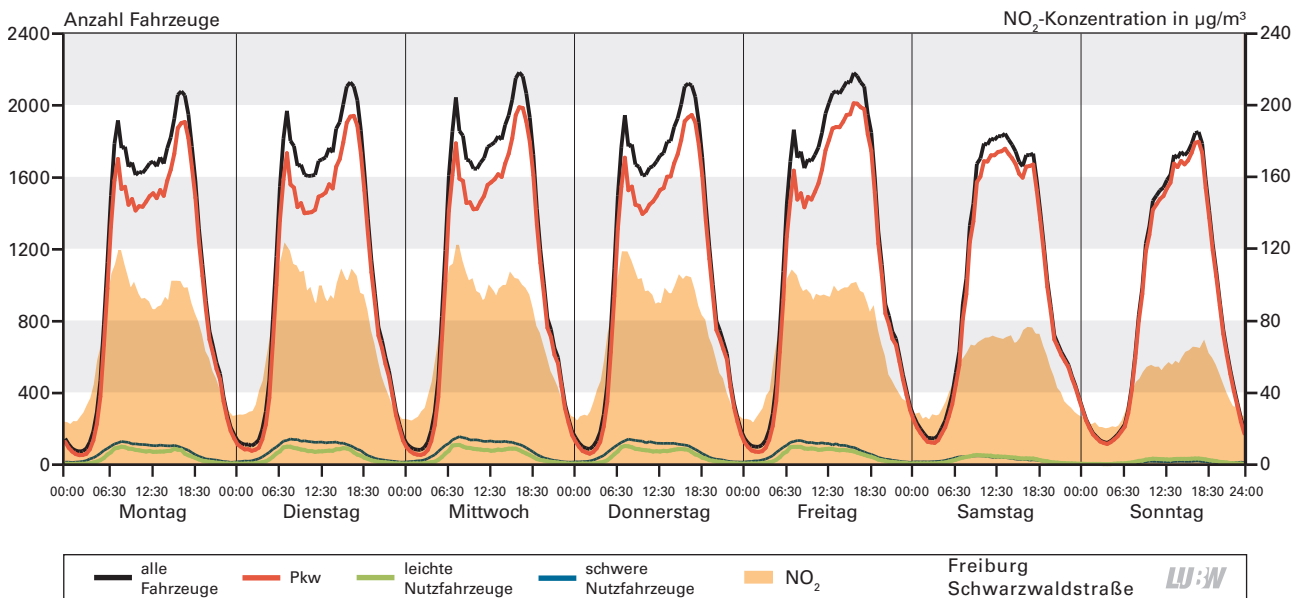


Abbildung 3-1b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2011 bis 31.12.2011

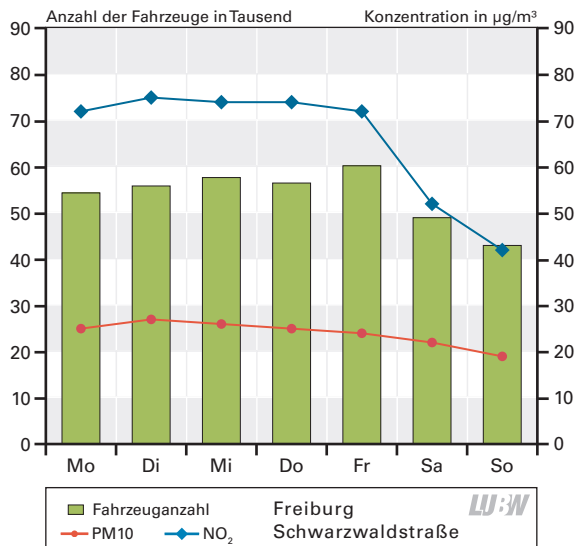


Abbildung 3-1c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße; 01.01.2011 bis 31.12.2011

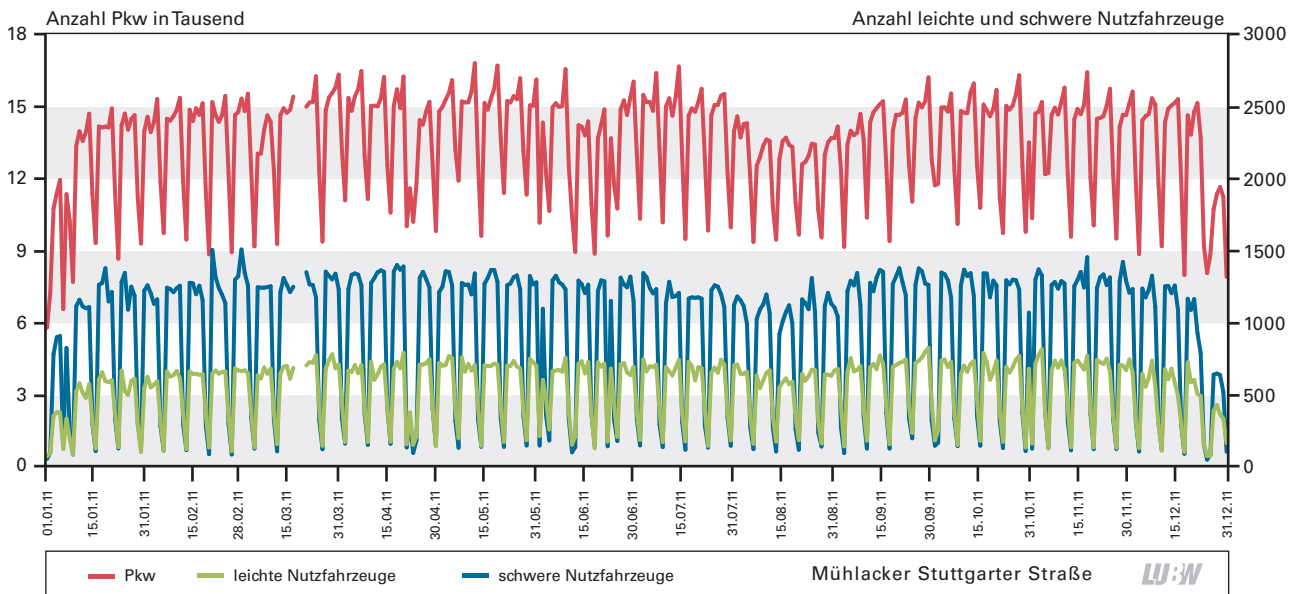


Abbildung 3-2a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Mühlacker Stuttgarter Straße; 01.01.2011 bis 31.12.2011

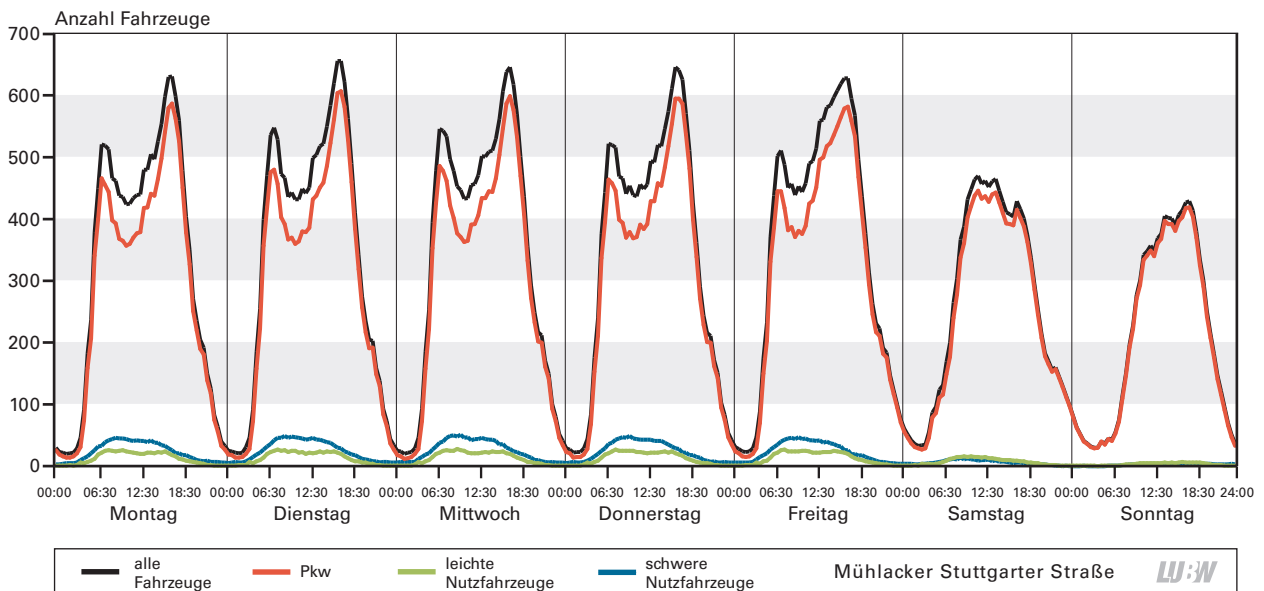


Abbildung 3-2b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Mühlacker Stuttgarter Straße; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2011 bis 31.12.2011

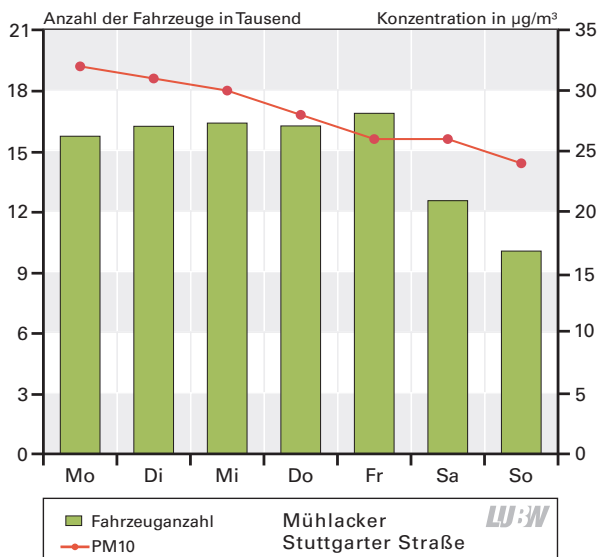


Abbildung 3-2c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Mühlacker Stuttgarter Straße; 01.01.2011 bis 31.12.2011

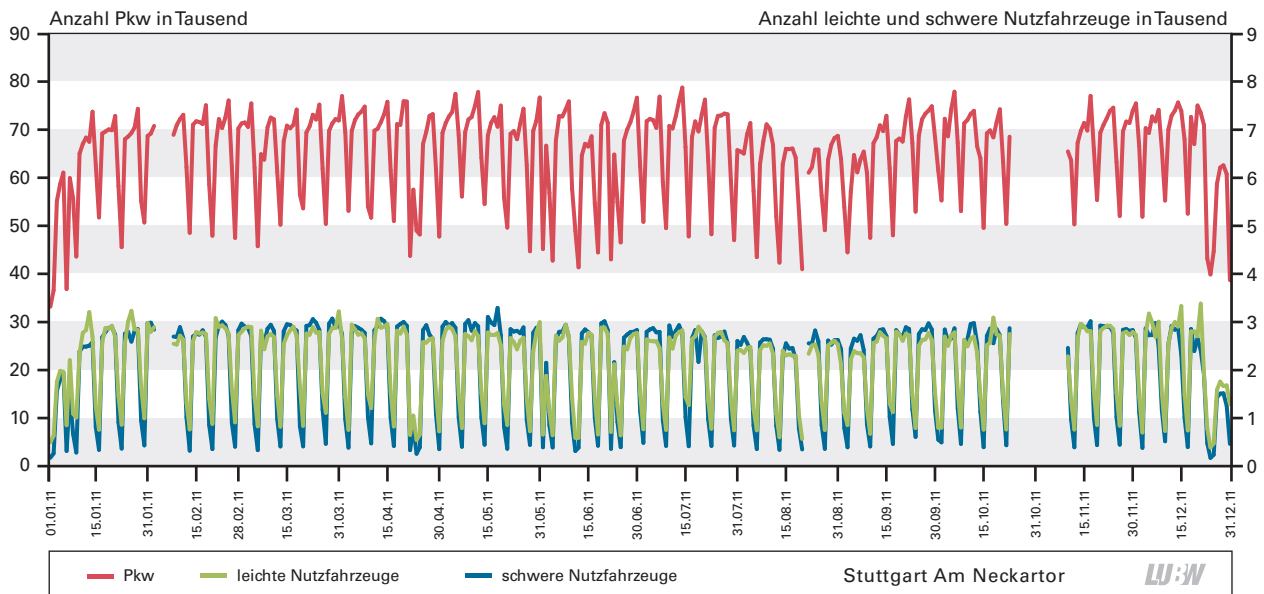


Abbildung 3-3a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor; 01.01.2011 bis 31.12.2011

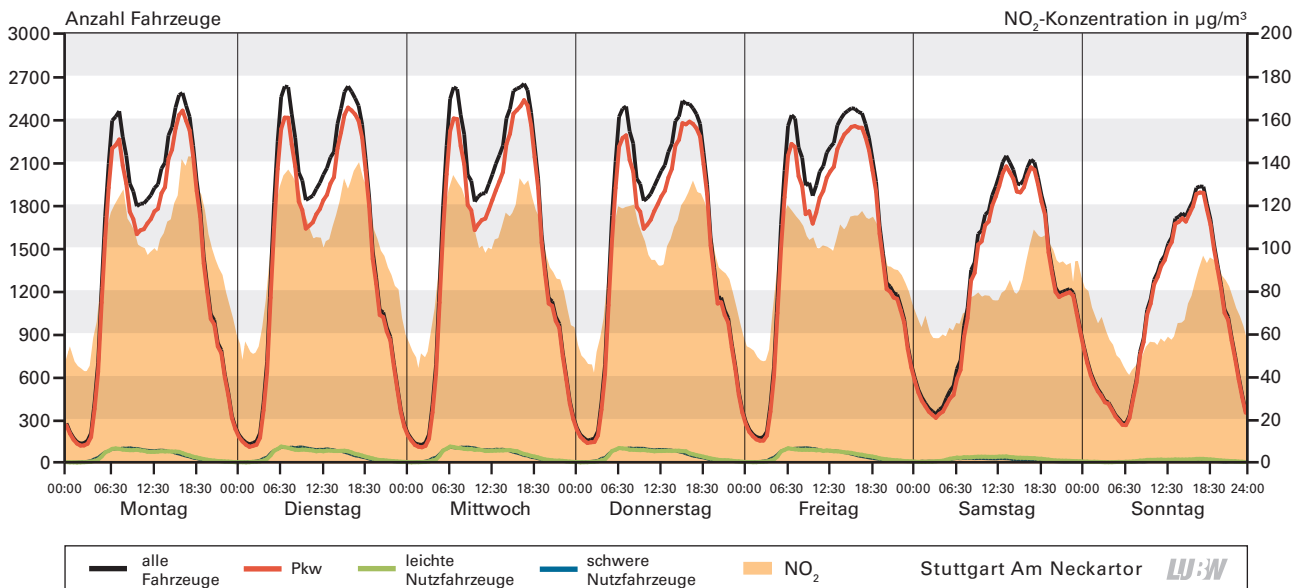


Abbildung 3-3b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2011 bis 31.12.2011

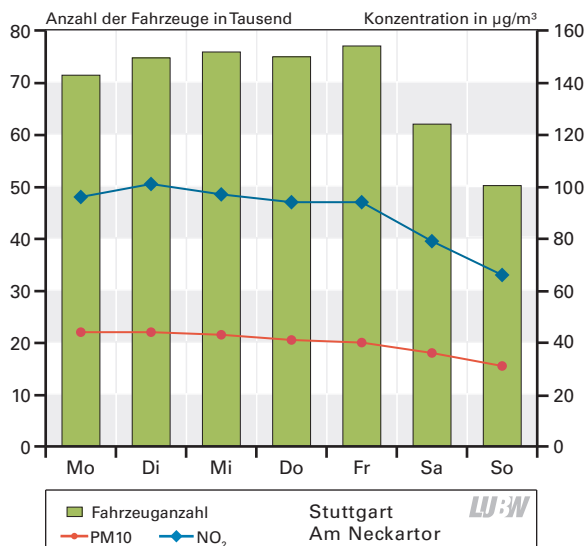


Abbildung 3-3c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor; 01.01.2011 bis 31.12.2011

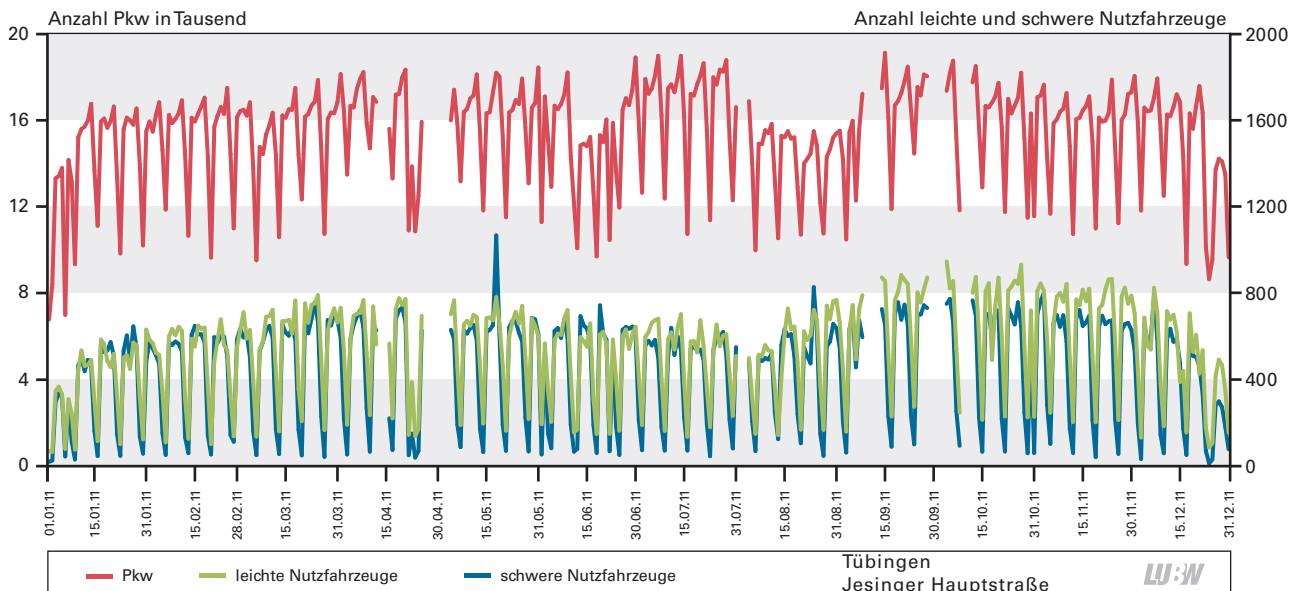


Abbildung 3-4a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße; 01.01.2011 bis 31.12.2011

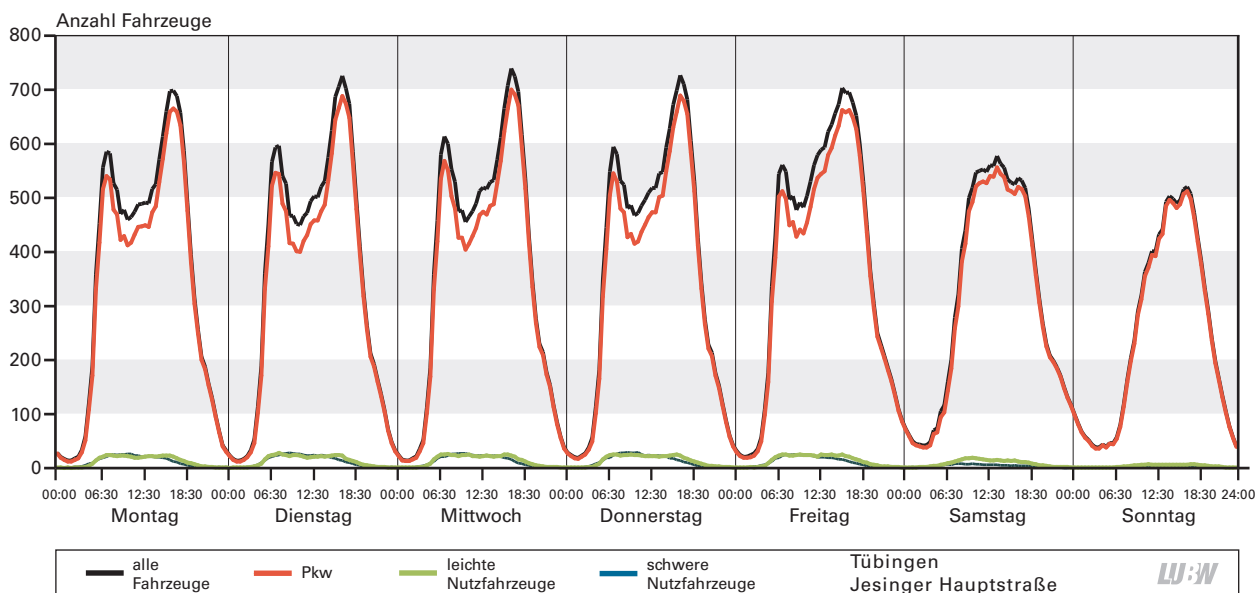


Abbildung 3-4b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2011 bis 31.12.2011

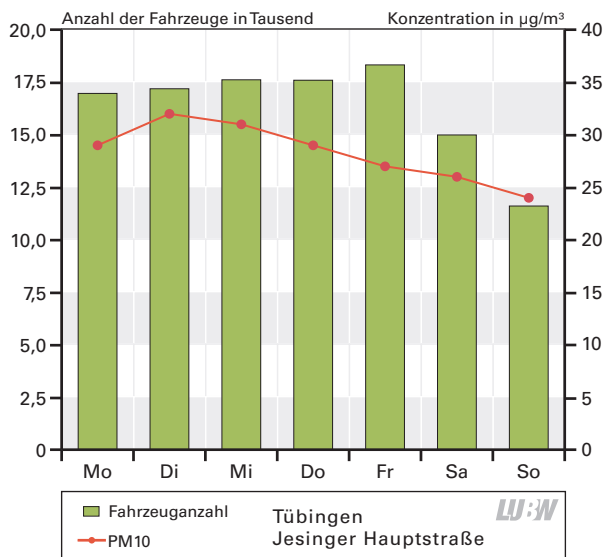


Abbildung 3-4c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße; 01.01.2011 bis 31.12.2011

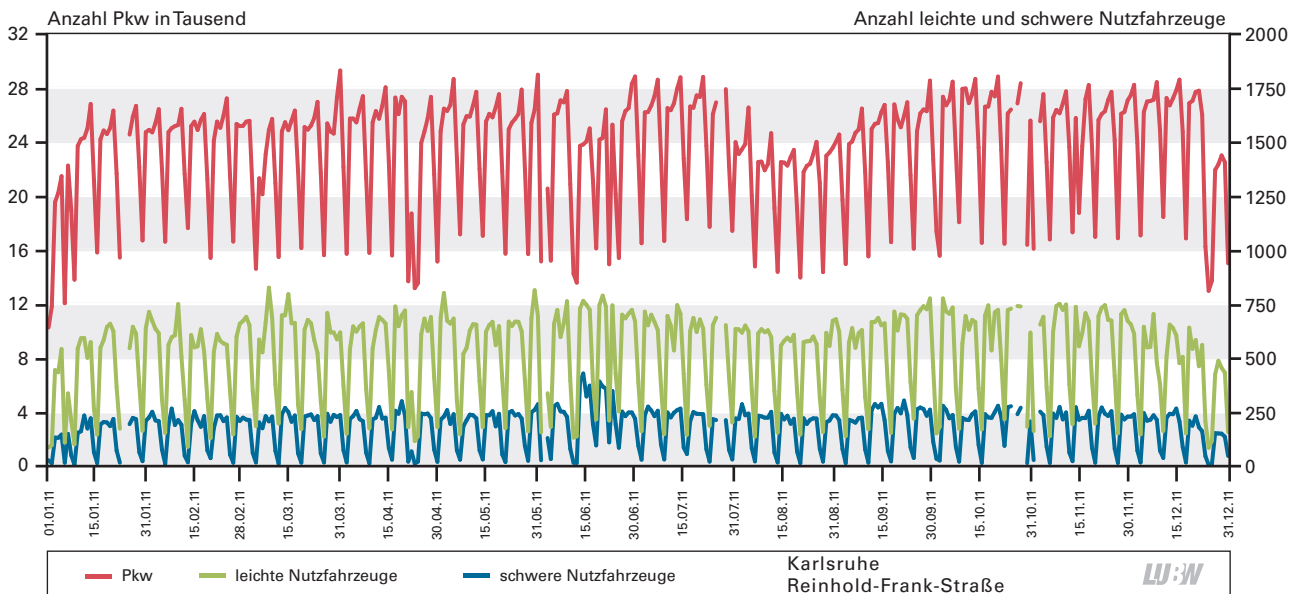


Abbildung 3-5a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße; 01.01.2011 bis 31.12.2011

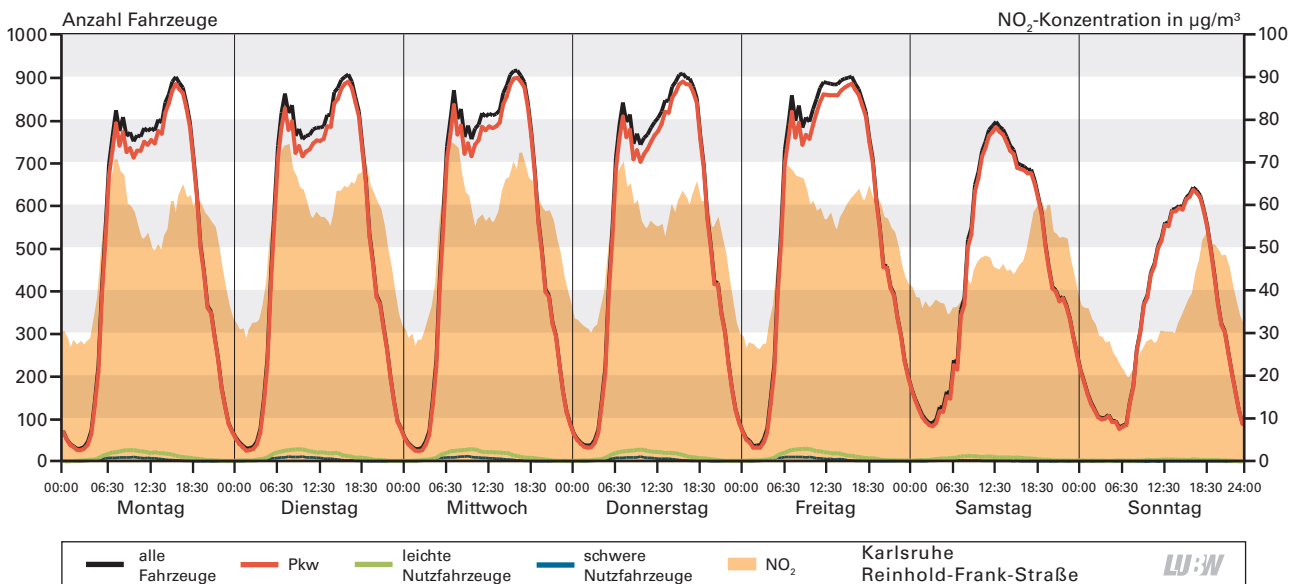


Abbildung 3-5b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2011 bis 31.12.2011

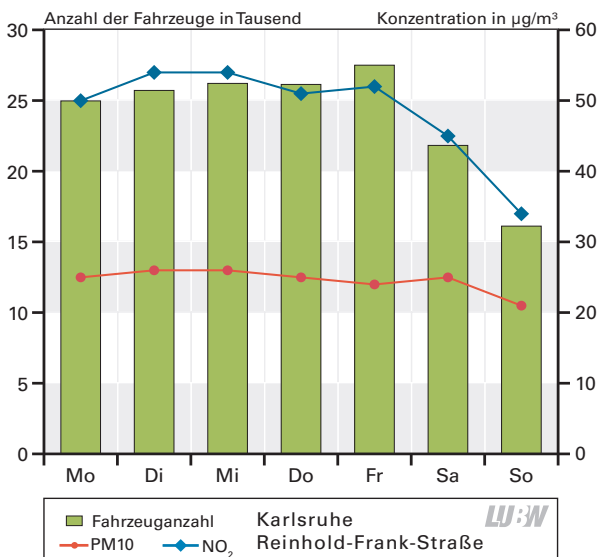


Abbildung 3-5c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße; 01.01.2011 bis 31.12.2011

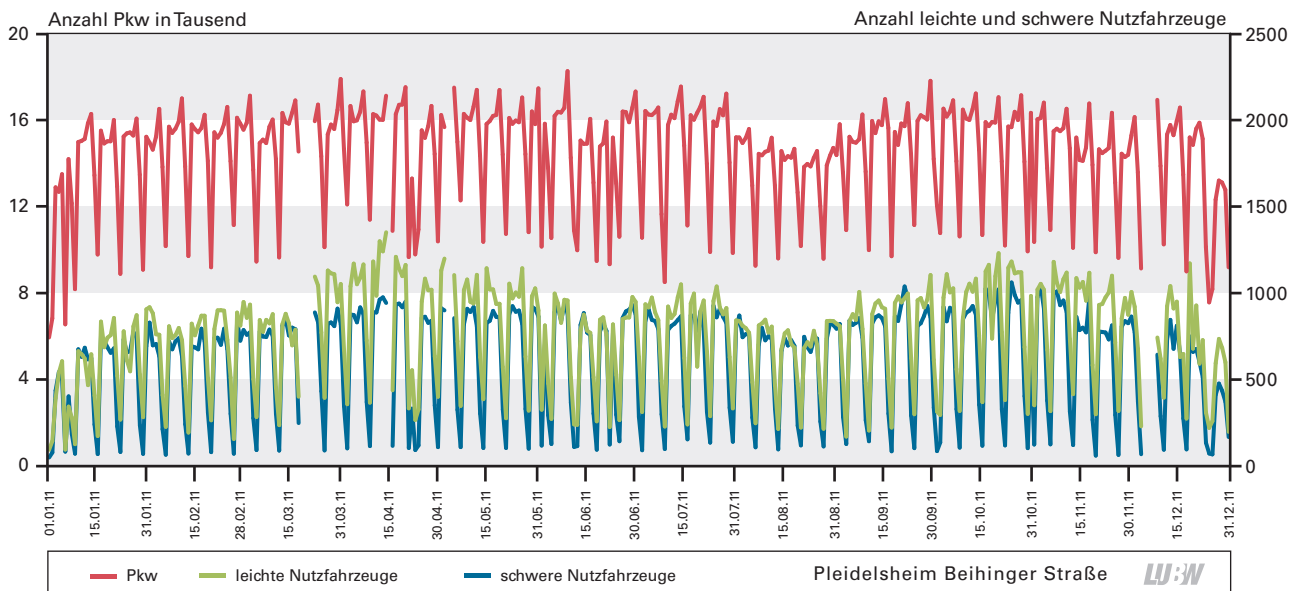


Abbildung 3-6a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Pleidelsheim Beihinger Straße; 01.01.2011 bis 31.12.2011

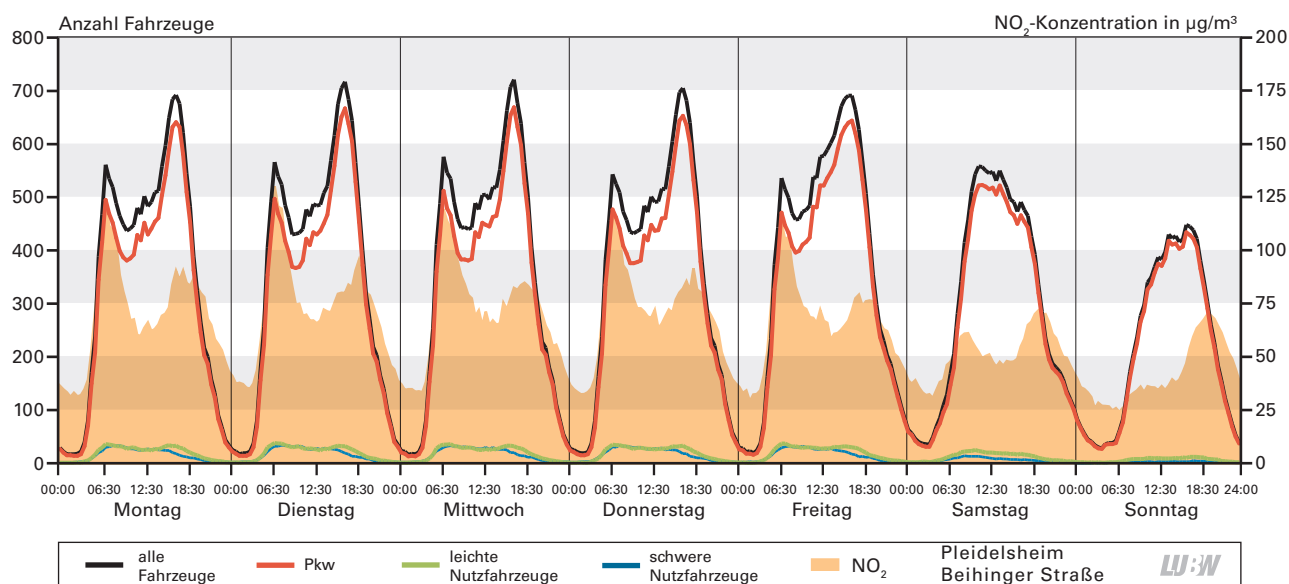


Abbildung 3-6b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Pleidelsheim Beihinger Straße; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2011 bis 31.12.2011

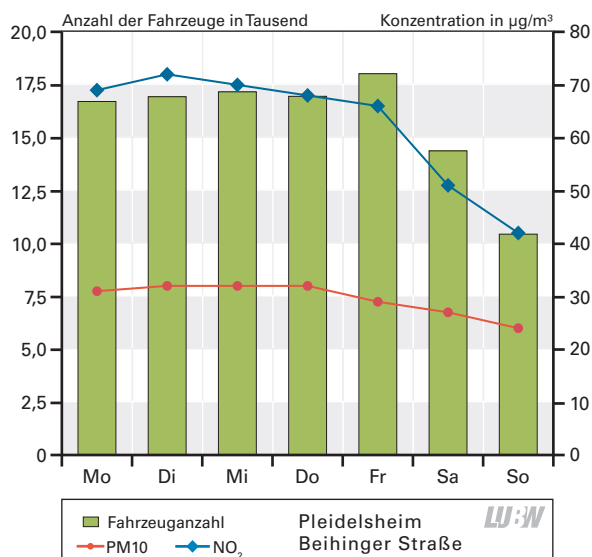


Abbildung 3-6c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Pleidelsheim Beihinger Straße; 01.01.2011 bis 31.12.2011

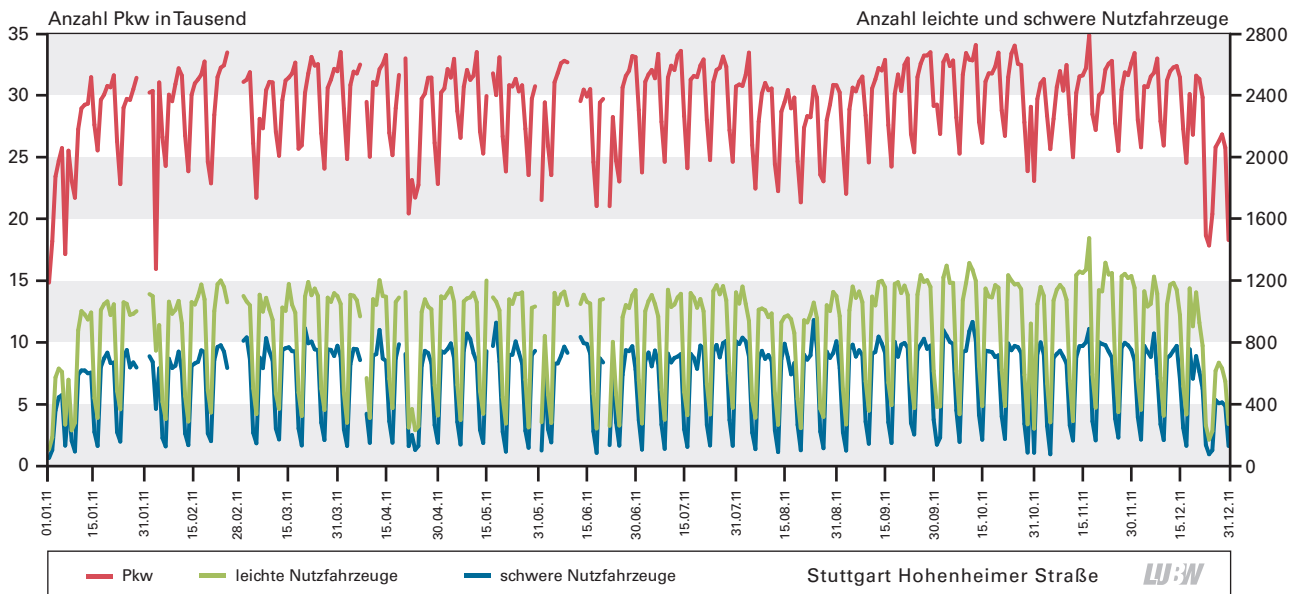


Abbildung 3-7a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße; 01.01.2011 bis 31.12.2011

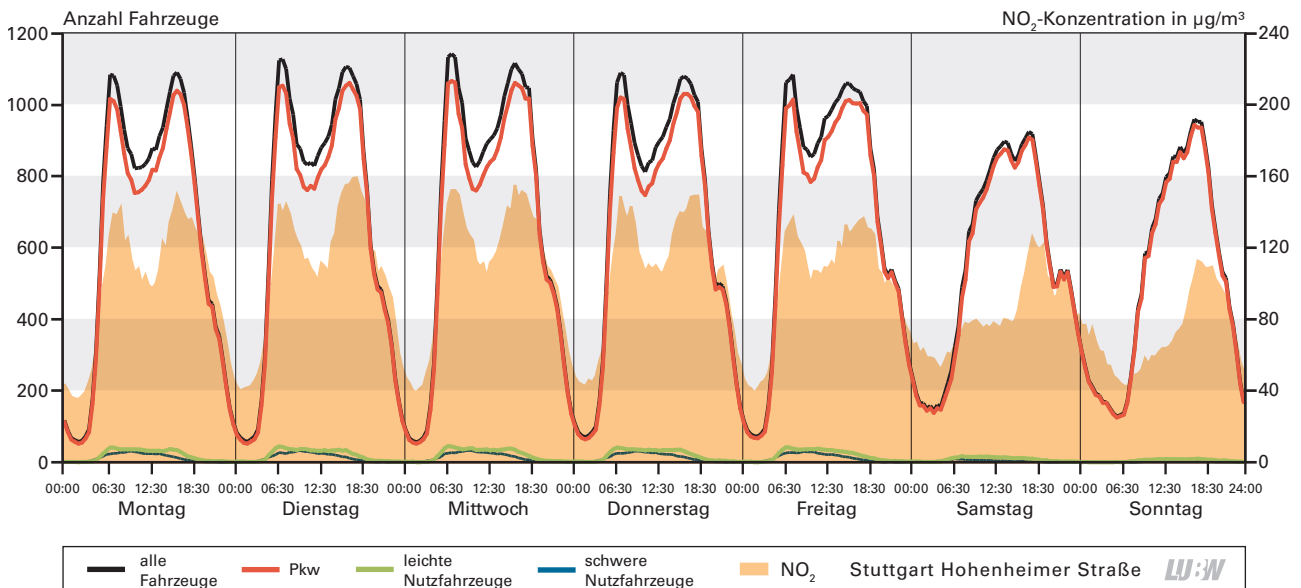


Abbildung 3-7b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2011 bis 31.12.2011

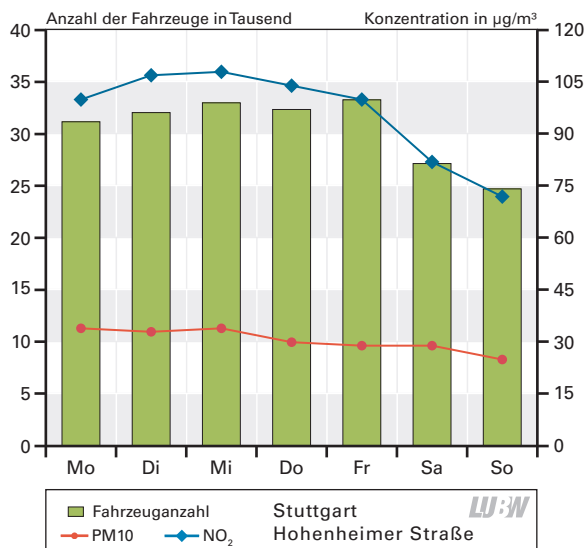


Abbildung 3-7c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße; 01.01.2011 bis 31.12.2011

3.4 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 3-8 bis 3-10). Bei dieser Auswertung werden auch die vorhandenen Ruß-Konzentrationen betrachtet. 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 werden durch die Daten des Jahres 2011 bestätigt [LUBW, 2011]. Auf eine ausführliche Diskussion der Abhängigkeit für das Jahr 2011 wird daher an dieser Stelle verzichtet.

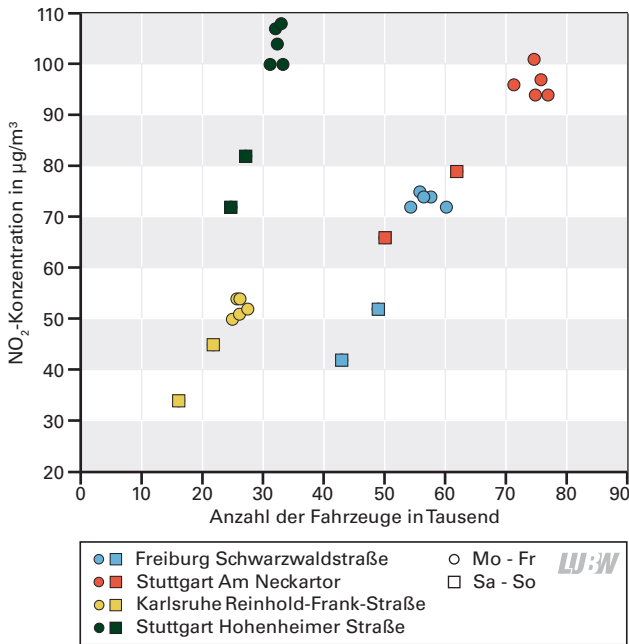


Abbildung 3-8: Zusammenhang zwischen Stickstoffdioxidkonzentration und DTV für mittlere Wochentage im Jahr 2011

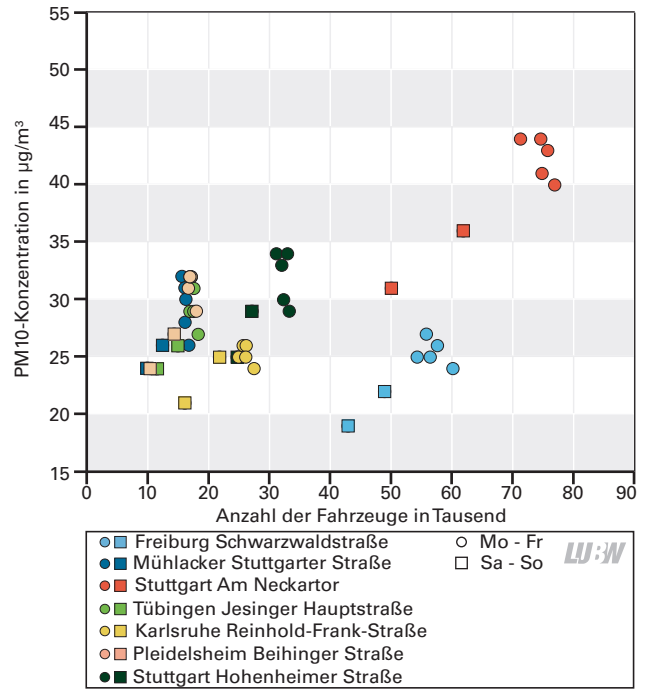


Abbildung 3-9: Zusammenhang zwischen PM10-Konzentration und DTV für mittlere Wochentage im Jahr 2011

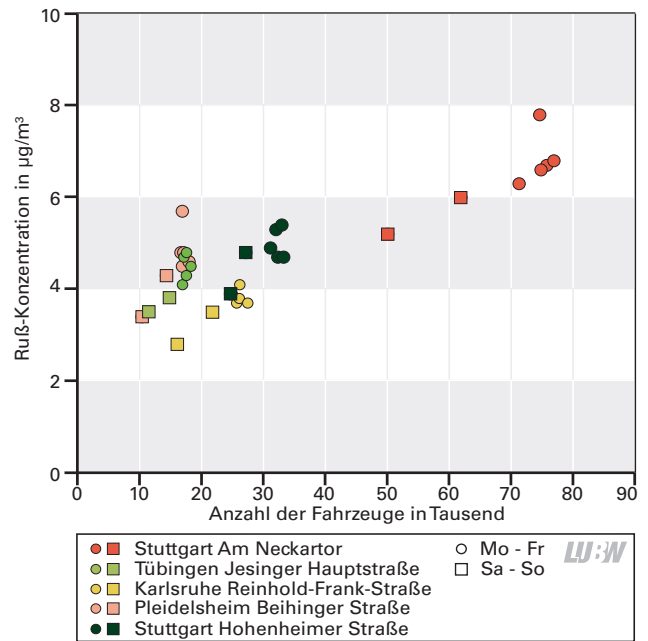


Abbildung 3-10: Zusammenhang zwischen Ruß-Konzentration und DTV für mittlere Wochentage im Jahr 2011

Für die drei Standorte Freiburg Schwarzwaldstraße, Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße und Stuttgart Am Neckartor werden für die beiden Komponenten Stickstoffdioxid NO_2 und Feinstaub PM_{10} die mittleren Konzentrationswerte für jeden Wochentag der mittleren Verkehrsstärke jeweils der drei Jahre 2009 bis 2011 in einem Diagramm gegenübergestellt (Abbildungen 3-11 und 3-12).

zur Luftreinhaltung zur geringeren PM_{10} -Belastung an den Werktagen im Jahr 2011 beigetragen haben.

Bei der Komponente Stickstoffdioxid zeigt sich für die beiden Standorte Freiburg Schwarzwaldstraße und Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße eine annähernd lineare Abhängigkeit mit einer mäßigen Streuung, wobei am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße im Jahr 2011 die niedrigsten NO_2 -Konzentrationen gemessen wurden (Abbildung 3-11). Am Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße liegen 2011 sowohl die Verkehrsstärken als auch die NO_2 -Konzentrationen zwischen den Werten der Jahre 2009 und 2010. Insbesondere zeigen sich die niedrigeren Werte (Verkehrsstärke, NO_2 -Konzentrationen) des Jahres 2010. Dieser Effekt ist teilweise auf die Bautätigkeiten und Verkehrssperrungen im Bereich des Standorts in diesem Jahr zurückzuführen. Am Standort Stuttgart Am Neckartor zeigen die Werte der beiden Jahre 2010 und 2011 ebenfalls einen linearen Zusammenhang mit einer mäßigen Steigung (Abbildung 3-11). Im Jahr 2011 wurden die niedrigsten NO_2 -Konzentrationen gemessen. Dagegen verlaufen die NO_2 -Werte des Jahres 2009 auf einem deutlich höheren Niveau im Vergleich zu den Jahren 2010 und 2011. Insbesondere am Wochenende waren 2009 die Verkehrsstärken höher.

Bei der Komponente Feinstaub PM_{10} zeigen sich am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße ähnliche Verhältnisse wie bei der Komponente Stickstoffdioxid (Abbildung 3-12) – mit niedrigeren PM_{10} -Konzentrationen 2011. Am Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße wurden 2010 an den Samstagen und Sonntagen deutlich niedrigere PM_{10} -Konzentrationen als in den Jahren 2009 und 2011 gemessen. Dagegen wurden an den Werktagen des Jahres 2010 geringfügig höhere Werte verzeichnet als in den Jahren 2009 und 2011. Am Standort Stuttgart Am Neckartor wurden an den Werktagen 2011 deutlich niedrigere PM_{10} -Konzentrationen gemessen als in den Jahren 2009 und 2010. An den Tagen am Wochenende liegen 2011 die PM_{10} -Konzentrationen auf dem Niveau des Vorjahres, aber deutlich unter den Werten des Jahres 2009. Neben Witterungseinflüssen könnten auch Maßnahmen

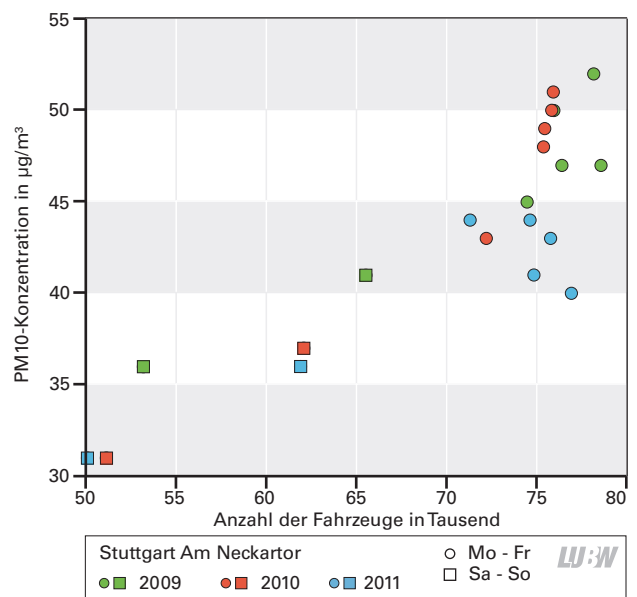
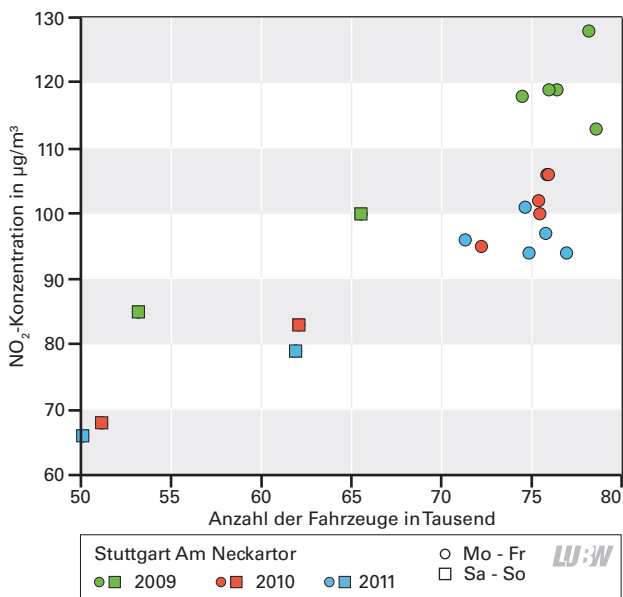
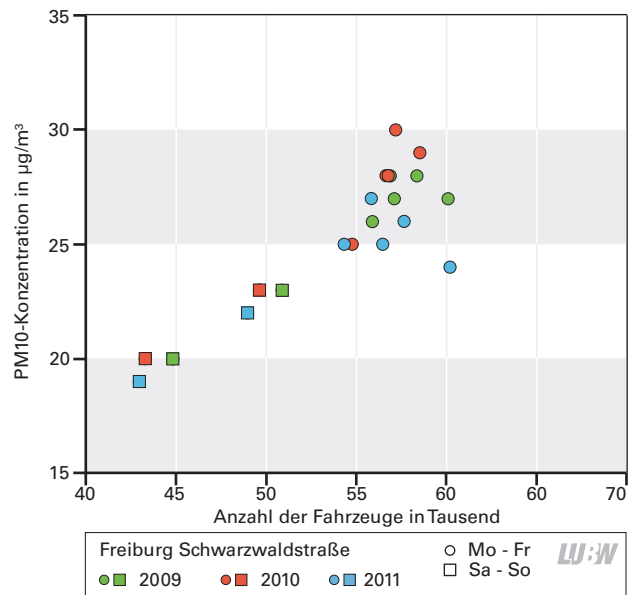
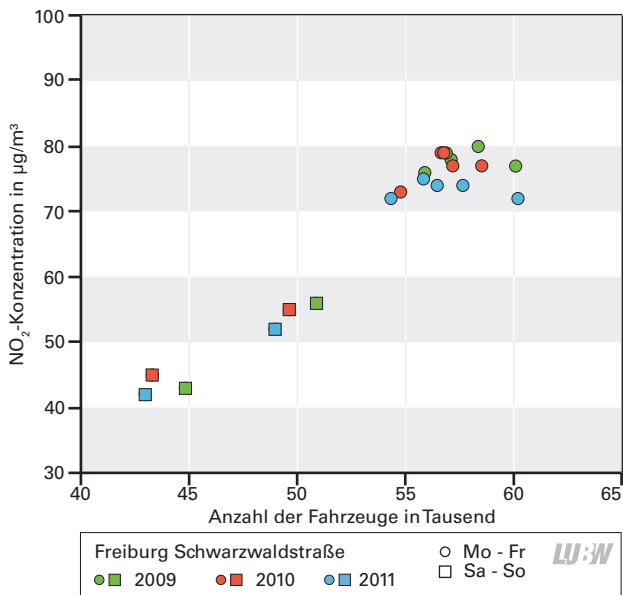
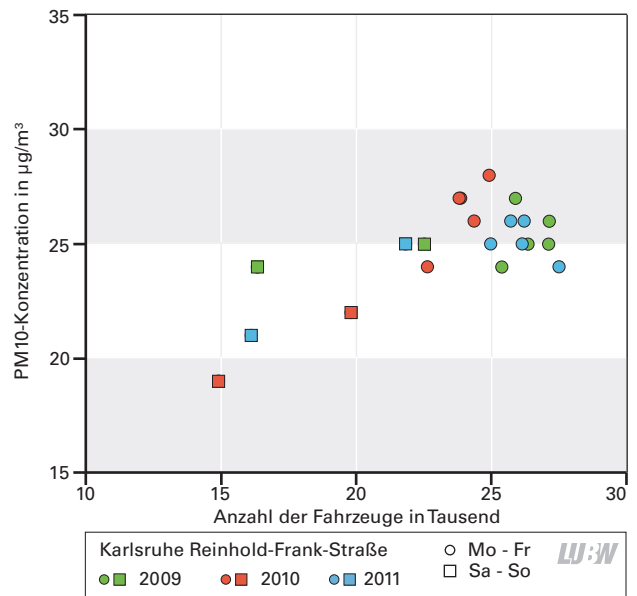
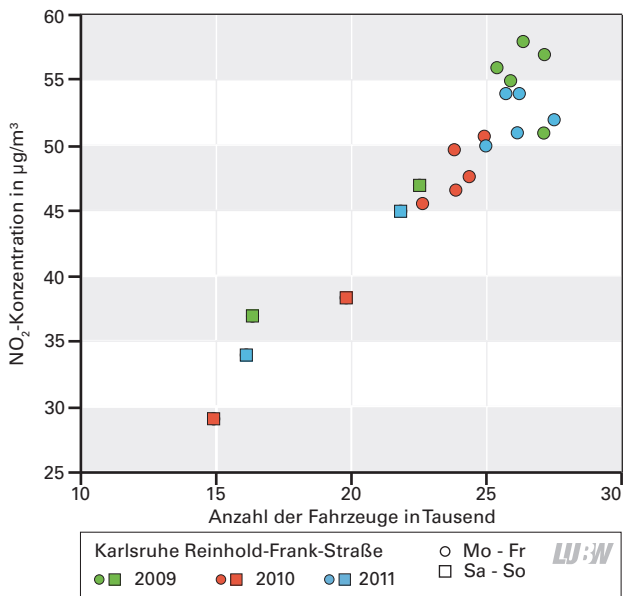


Abbildung 3-11: Zusammenhang zwischen Stickstoffdioxidkonzentration und DTV für mittlere Wochentage der Jahre 2009 bis 2011 an den Standorten Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße, Freiburg Schwarzwaldstraße und Stuttgart Am Neckartor

Abbildung 3-12: Zusammenhang zwischen PM10-Konzentration und DTV für mittlere Wochentage der Jahre 2009 bis 2011 an den Standorten Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße, Freiburg Schwarzwaldstraße und Stuttgart Am Neckartor

4 Besonderheiten an den Verkehrszählstellen

In diesem Kapitel werden Besonderheiten an den Verkehrszählstellen im Verlauf des Jahres 2011 aufgeführt. Dies sind zunächst Veränderungen des Verkehrsaufkommens während der Sperrung der Kreisstraße 1700 in Pleidelsheim. Für Pleidelsheim werden auch die Auswirkungen der Einführung von Tempo 30 und des Lkw-Durchfahrtsverbots auf die Verkehrsstärke in der Beihinger Straße betrachtet. Eine nähere Untersuchung der Verkehrsverhältnisse in Pleidelsheim mittels spurfeiner Fundamentaldiagramme schließt sich an. Die Auswirkungen von Veranstaltungen auf die Verkehrs- und Immissionsverhältnisse in Stuttgart und Freiburg werden anschließend dargestellt. In Stuttgart werden zwei Tage betrachtet, an denen S21-Demonstrationen stattfanden; in Freiburg wird der Papstbesuch untersucht.

Betrachtet werden jeweils die Veränderungen des Verkehrsaufkommens bzw. der Fahrgeschwindigkeiten. Die immissionsseitige Auswirkung kann an dieser Stelle nicht umfassend (u. a. für jede Komponente) abgehandelt werden. In einigen Fällen sind die Veränderungen im Verkehrsaufkommen und bei den Fahrgeschwindigkeiten zu gering, um messbare Effekte bei den erfassten Immissionen festzustellen.

4.1 Pleidelsheim – Sperrung der Kreisstraße 1700, Einführung von Tempo 30 und eines Lkw-Durchfahrtsverbots sowie Auswertung der Fundamentaldiagramme

Im Zeitraum vom 14.11.2011 bis zum 02.12.2011 war durch Baumaßnahmen die Mundelsheimer Straße in Pleidelsheim (Kreisstraße 1700) beidseitig gesperrt (Abbildung 4-1).

Aus der fahrtrichtungsabhängigen Auswertung der Verkehrsstärken in diesem Zeitraum mit dem mittleren Wochengang des Jahres zeigt sich in Fahrtrichtung Marbach keine Veränderung des Verkehrsaufkommens (Abbildung 4-2). In Fahrtrichtung Freiburg wird dagegen eine Abnahme der Verkehrsstärke um etwa 5 % während der Bauphase festgestellt. Während der Baumaßnahmen waren die Stickstoffoxid- (Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid) und Feinstaub PM10-Werte im Vergleich zum mittleren Wochengang erhöht. Dies ist jedoch auf die während dieses Zeitraums

vorherrschende austauscharme Wetterlage mit niedrigen Temperaturen und niedrigen Windgeschwindigkeiten sowie geringer Mischungsschichthöhe zurückzuführen. Auch an anderen Messstellen in Baden-Württemberg wie beispielsweise an den Messstellen Markgröningen Grabenstraße und Ludwigsburg Friedrichstraße waren während dieses Zeitraums die Stickstoffoxid- und PM10-Werte erhöht.

In Pleidelsheim wurde am 01.12.2011 als eine Maßnahme des Luftreinhalteplans Pleidelsheim – Ingersheim – Freiberg a. N. „Maßnahmenplan zur Minderung der PM10- und NO₂-Belastungen“ eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h auf abgegrenzten Strecken der innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen eingeführt [RP Stuttgart, 2011]. Die spur- und fahrzeugklassengetrennten Auswertungen wurden auf den Dezember 2010 und das erste Quartal 2012 ausgedehnt, damit die Auswertungen aussagekräftiger und besser abgesichert sind (Abbildung 4-3). Bei allen Wertepaaren mit Ausnahme der leichten Nutzfahrzeuge Richtung Freiburg ist eine deutliche Abnahme der mittleren Fahrgeschwindigkeit zu beobachten. So nimmt beispielsweise bei den Pkw in Fahrt-

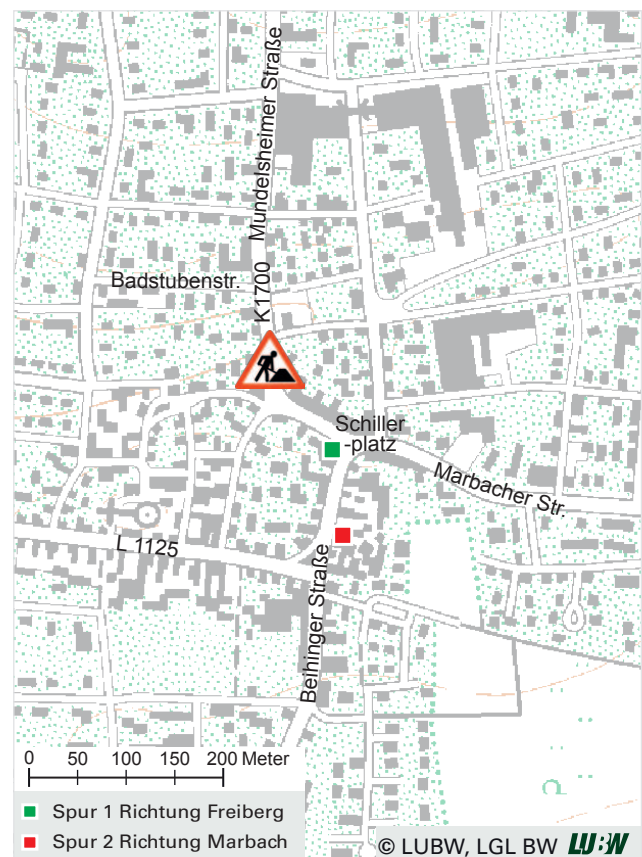


Abbildung 4-1: Lageplan mit Baustelle und Position der Verkehrszählgeräte

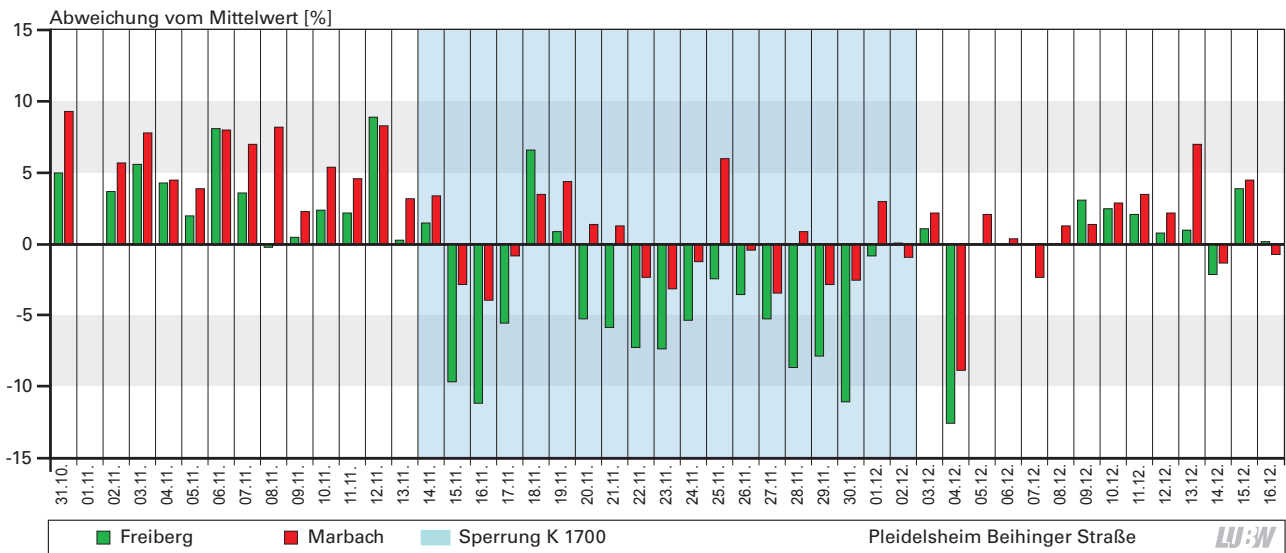


Abbildung 4-2: Spurfeine Abweichungen zum mittleren Wochengang 2011 im Zeitraum vor, während und nach der Bauphase

richtung Marbach die mittlere Geschwindigkeit von etwa 37 km/h auf etwa 30 km/h im März 2012 ab. In Fahrtrichtung Freiberg ist die Abnahme der mittleren Geschwindigkeit mit Einführung von Tempo 30 geringer. In diese Fahrtrichtung wurde bereits vor Einführung der Geschwindigkeitsbegrenzung langsamer als in Fahrtrichtung Marbach gefahren. Eine Ursache hierfür ist die Position des Zählgeräts im Kurvenbereich, in dem die Fahrzeuge langsamer fahren. Leichte und schwere Nutzfahrzeuge sind hier bereits vor Einführung von Tempo 30 unter 30 km/h gefahren. Aus diesem Grund konnte bei den leichten und schweren Nutzfahrzeugen nur geringfügige Veränderungen der mittleren Geschwindigkeiten

festgestellt werden. Die Auswertungen werden nach Vorliegen der Daten des Jahres 2012 erweitert.

Am 01.12.2011 wurde für Pleidelsheim im Rahmen des Luftreinhalteplans Pleidelsheim – Ingersheim – Freiberg a. N. „Maßnahmenplan zur Minderung der PM10- und NO₂-Belastungen“ ein Lkw-Durchfahrtsverbot als Minderungsmaßnahme eingeführt [RP Stuttgart, 2011]. Bei den mittleren monatlichen Verkehrsstärken zeichnet sich eine Abnahme des Lkw-Anteils ab (Abbildung 4-4). Werden die Verkehrsstärken spur- und fahrzeugklassenweise der Monate Dezember bis März jeweils für die Zeiträume 2010/11 und 2011/12

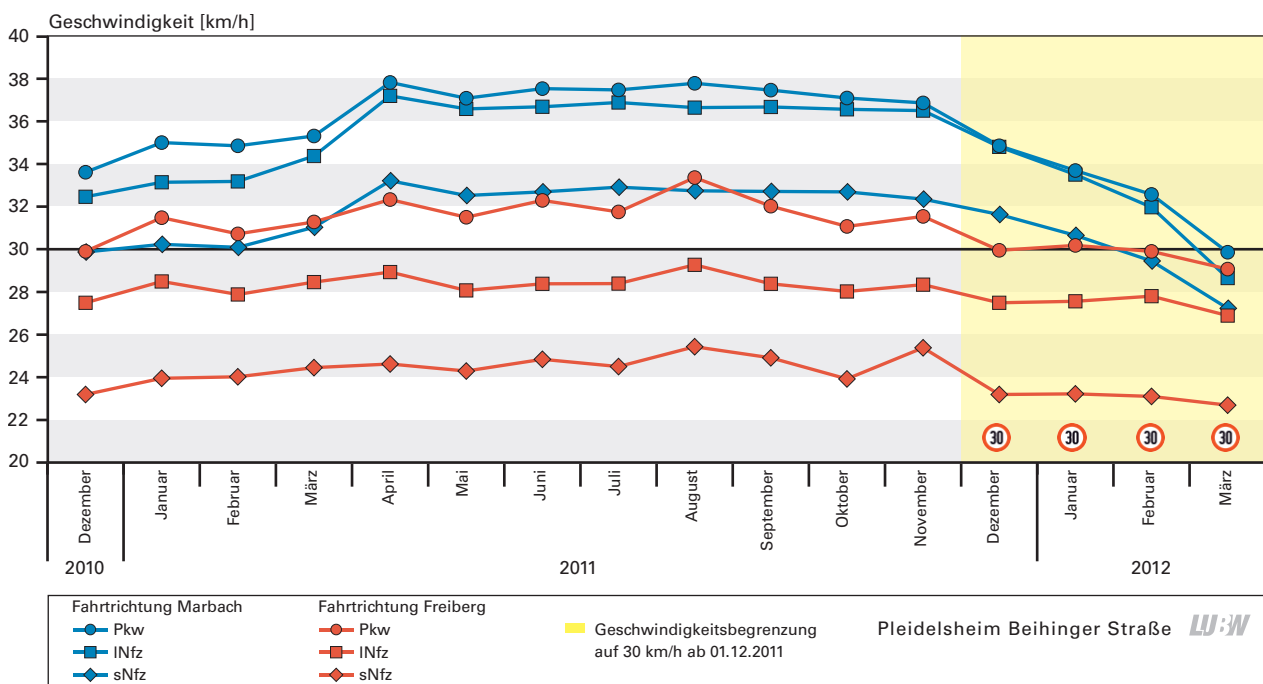


Abbildung 4-3: Fahrtrichtungsbezogene Monatsmittelwerte der Fahrgeschwindigkeiten der einzelnen Fahrzeugklassen im Zeitraum Dezember 2010 bis März 2012 an der Zählstelle Pleidelsheim Beihinger Straße

ausgewertet, so zeigt sich bei den Lkw in Fahrtrichtung Marbach eine Abnahme um 15 Fahrzeuge (7,6 %) und in Fahrtrichtung Freiberg um 48 Fahrzeuge (18,4 %) (Tabelle 4-1). Neben dem Lkw-Durchfahrtsverbot kommen auch weitere Maßnahmen in der näheren und weiteren Umgebung, die meteorologischen Verhältnisse sowie die wirtschaftliche Entwicklung als Ursache in Frage. Genauere Aussagen können mit Vorliegen des kompletten Datensatzes 2012 gemacht werden.

Tabelle 4-1: Mittlere fahrtrichtungsbezogene Verkehrsstärken von Dezember bis März der Zeiträume 2010/11 und 2011/12 und deren prozentuale Veränderung an der Verkehrszählstelle Pleidelsheim Beihinger Straße; getrennt nach Fahrzeugklassen

	Anzahl Fahrzeuge		Veränderung
	Dez10 – Mrz11	Dez11 – Mrz12	
Richtung Marbach			
Pkw	6818	6682	-2,0 %
INfz	213	287	34,7 %
sNfz	220	205	-6,8 %
Richtung Freiberg			
Pkw	7063	6880	-2,6 %
INfz	394	344	-12,7 %
sNfz	306	258	-15,7 %

LUBW

Die Halbstundenwerte der Verkehrszählstelle und der Spotmessstelle in Pleidelsheim werden spurweise zusätzlich in sogenannten Fundamentaldiagrammen dargestellt.

Fundamentaldiagramme stellen eine Beziehung zwischen Verkehrsstärke, Verkehrsdichte und Verkehrsgeschwindigkeit her. In dieser Auswertung wird ein Teilaspekt des Fundamentaldiagramms, nämlich der Zusammenhang zwischen der Fahrgeschwindigkeit und der Verkehrsstärke betrachtet. Dadurch wird der Zustand des Verkehrs (flüssig, dicht, gesättigt und stop and go) erkennbar. Für die Straße bzw. die Spur ergibt sich eine charakteristische Punktwolke. Die Verkehrszähldaten werden in Verbindung mit den gleichzeitig gemessenen NO₂-Werten und dem Zeitintervall der Messung dargestellt.

Für beide Fahrspuren ist eine Abnahme der Fahrgeschwindigkeit mit zunehmender Verkehrsstärke erkennbar (Abbildungen 4-5 bis 4-8). Dabei bleibt auf der Fahrspur Richtung Marbach die Geschwindigkeit nahezu während aller Zeitpunkte über 30 km/h (Abbildungen 4-5 und 4-6). Ein gesättigter Zustand des Verkehrs (Geschwindigkeit zwischen 15 km/h und 30 km/h) tritt kaum auf. Der Verkehr fließt und es kommt nicht zu Stauungen. Selbst bei einer maximalen Verkehrsstärke von 400 Fahrzeugen pro halbe Stunde fließt der Verkehr. Die Zählstelle Richtung Marbach befindet sich etwa 50 m hinter einer Lichtsignalanlage; in

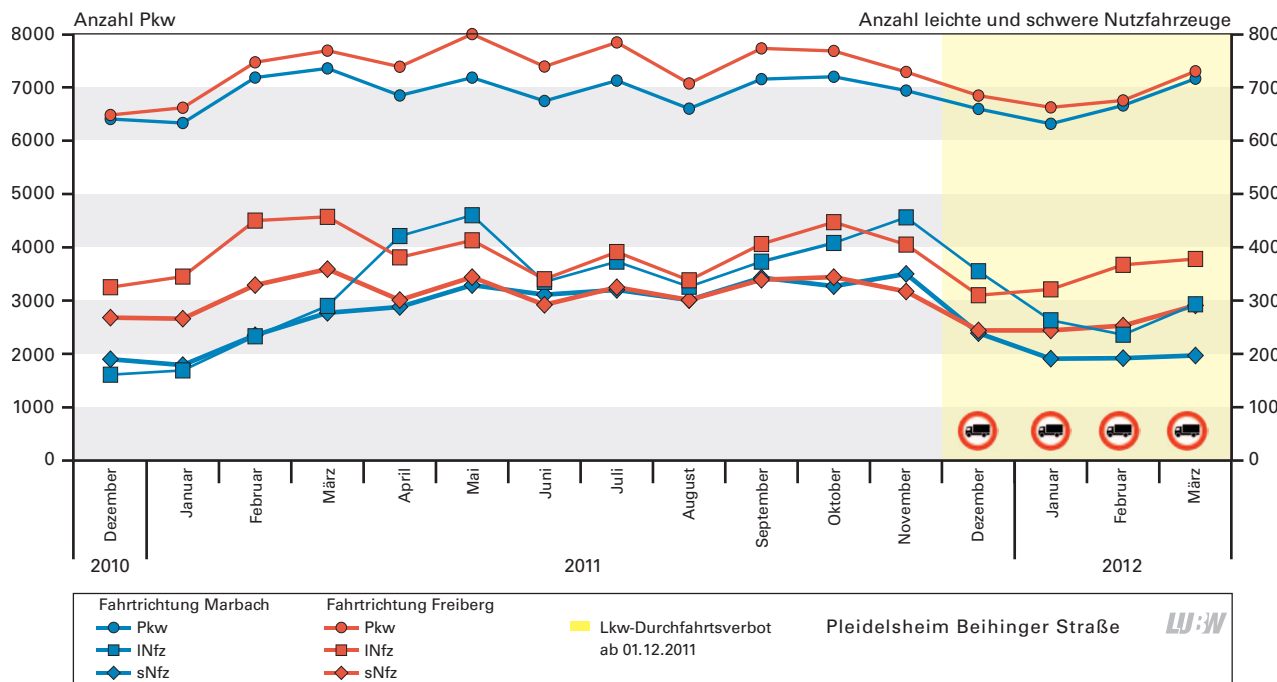


Abbildung 4-4: Fahrtrichtungsbezogene Monatsmittelwerte der Verkehrsstärken der einzelnen Fahrzeugklassen im Zeitraum Dezember 2010 bis März 2012 an der Zählstelle Pleidelsheim Beihinger Straße

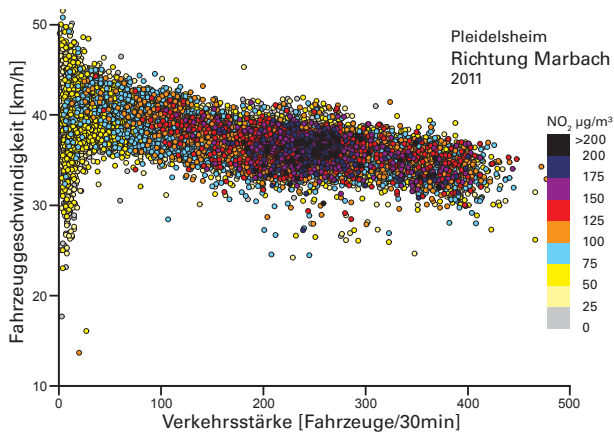


Abbildung 4-5: Fundamentaldiagramm mit farblicher Kennzeichnung der Stickstoffdioxidkonzentrationen für die Fahrtrichtung Marbach

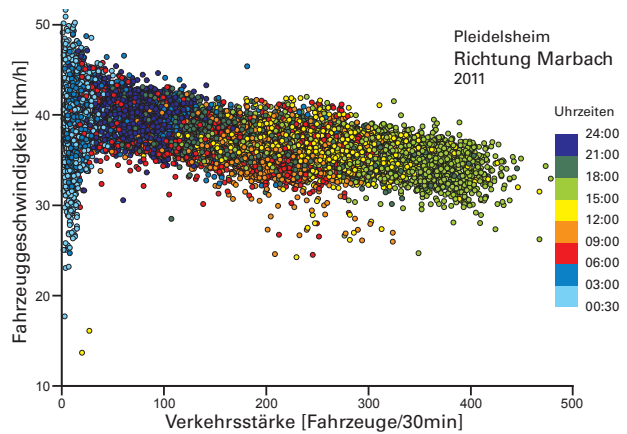


Abbildung 4-6: Fundamentaldiagramm mit farblicher Kennzeichnung der Zeitintervalle für die Fahrtrichtung Marbach

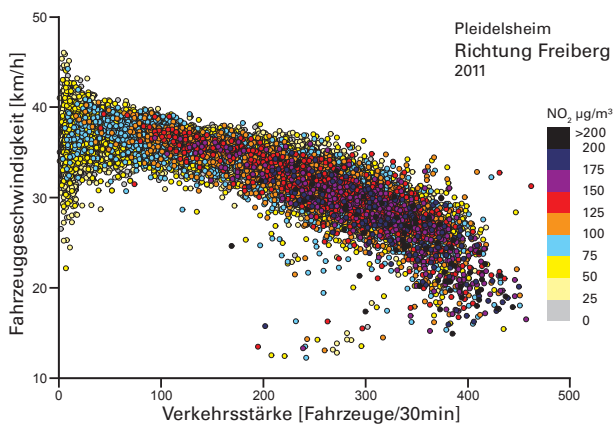


Abbildung 4-7: Fundamentaldiagramm mit farblicher Kennzeichnung der Stickstoffdioxidkonzentrationen für die Fahrtrichtung Freiberg

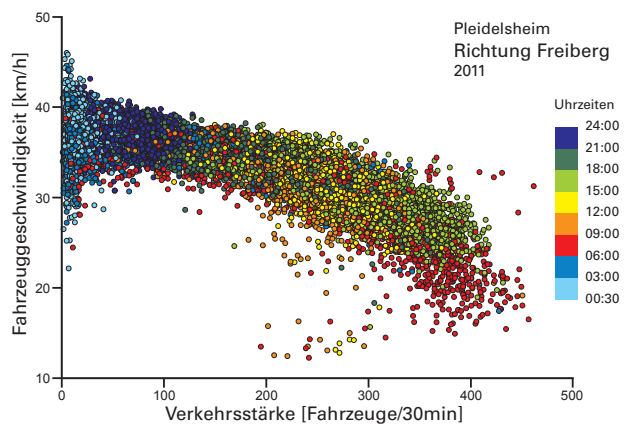


Abbildung 4-8: Fundamentaldiagramm mit farblicher Kennzeichnung der Zeitintervalle für die Fahrtrichtung Freiberg

Richtung Marbach folgt keine unmittelbare weitere Lichtsignalanlage und keine größere Einmündung, sodass der Verkehr ungehindert abfließen kann.

Werden die NO_2 -Messungen mit hinzugenommen, so zeigen sich bei niedrigen Verkehrsstärken nahezu durchweg auch die niedrigsten Immissionskonzentrationen (Abbildung 4-5). Die höchsten NO_2 -Werte treten bei einer mittleren Verkehrsstärke von 200 bis 400 Fahrzeugen pro halbe Stunde auf. Wird den Wertepaaren der Zeitpunkt des Vorkommens zugeordnet, so treten die niedrigsten Verkehrsstärken in Richtung Marbach zwischen 00:00 Uhr und 06:00 Uhr auf (Abbildung 4-6). Die höchsten Verkehrsstärken werden zwischen 15:00 Uhr und 18:00 Uhr registriert.

Im Fundamentaldiagramm für die Fahrtrichtung Freiberg ist ab einer Verkehrsstärke von etwa 250 Fahrzeugen ein starker

Rückgang der Fahrgeschwindigkeit erkennbar (Abbildungen 4-7 und 4-8). In vielen Situationen ist der Verkehr gesättigt (Geschwindigkeiten zwischen 15 km/h und 30 km/h). Auch kommt es zu Situationen mit einer mittleren Fahrgeschwindigkeit unter 15 km/h (Stop-and-go-Verkehr). Dabei liegt die Fahrzeugstärke zwischen 200 und 300 Fahrzeugen pro halbe Stunde. Die niedrigeren Fahrgeschwindigkeiten im Vergleich zur Fahrtrichtung Marbach haben unterschiedliche Ursachen. Durch die Lichtsignalanlage etwa 90 m weiter südlich kann es zu einem Rückstau an der Zählstelle kommen. Zeitweise fahren die Fahrzeuge bei Rot langsamer an die Lichtsignalanlage heran. Zusätzlich befindet sich die Zählstelle hinter einer Kurve. In der Kurve wird langsamer gefahren. Außerdem biegt der Verkehr aus der Mundelsheimer Straße vor der Verkehrszählstelle in die Beihinger Straße. Die einmündenden Fahrzeuge haben meist eine niedrigere Geschwindigkeit.

Bei Verkehrsstärken unter 100 Fahrzeugen pro halbe Stunde sind die NO₂-Konzentrationen im unteren Wertebereich, während die hohen Werte ab 200 Fahrzeuge pro halbe Stunde gemessen werden (Abbildung 4-7). Die niedrigsten Verkehrsstärken in Richtung Freiberg werden zwischen 00:00 Uhr und 06:00 Uhr gemessen (Abbildung 4-8). Die höchsten Verkehrsstärken treten zwischen 06:00 Uhr und 09:00 Uhr sowie zwischen 15:00 Uhr und 18:00 Uhr auf. Die niedrigsten Fahrgeschwindigkeiten werden vor allem in den Morgenstunden zwischen 06:00 Uhr und 09:00 Uhr beobachtet.

4.2 Auswirkung der S21-Großdemonstrationen an den Verkehrszähl- und Spotmessstellen in Stuttgart

Im ersten Quartal 2011 haben in Stuttgart im Rahmen der Proteste gegen Stuttgart 21 zwei Großkundgebungen mit anschließendem Demonstrationzug stattgefunden. Der Weg des Demonstrationzugs ging über die Planie, die Konrad-Adenauer-Straße, Schillerstraße, Friedrichsstraße sowie die Bolzstraße zum Schlossplatz (Abbildung 4-9). Dabei kam es

zeitweise zu Straßensperrungen und erheblichen Verkehrsbeeinträchtigungen. Die Verkehrsteilnehmer veränderten ihr Fahrverhalten, indem sie andere Routen wählten oder ihre Fahrt verschoben.

Die beiden Spotmesspunkte Stuttgart Am Neckartor und Stuttgart Hohenheimer Straße liegen etwa 900 m und 800 m von der Stecke des Demonstrationzugs entfernt (Abbildung 4-9). Umso erstaunlicher ist, dass sich an beiden Messpunkten gravierende Auswirkungen auf die Verkehrsstärken und die Immissionskonzentrationen zeigten.

Die erste S21-Demonstration, die hier betrachtet wird, fand am Samstag, den 19.02.2011 ab 14:00 Uhr statt. Bis 17:30 Uhr hatte sich die Demonstration wieder aufgelöst. An der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor gingen am 19.02.2011 zwischen 15:00 Uhr und 16:30 Uhr die Fahrzeugzahlen in Fahrtrichtung Bad Cannstatt von durchschnittlich 1 000 Fahrzeugen pro halbe Stunde auf 50 bis 550 Fahrzeuge zurück (Abbildung 4-10). Nach Beendigung der zentralen Kundgebung war ab 16:30 Uhr die Verkehrsstärke Richtung



Abbildung 4-9: Verlauf der Demonstrationroute und Lage der Verkehrs- und Spotmessstellen sowie der Verkehrszählgeräte der LUBW

Bad Cannstatt überdurchschnittlich (100 bis 300 Fahrzeuge über den Durchschnittswerten). In Fahrtrichtung Stadtmitte wurde der Verkehr während des Zeitraums der zentralen Veranstaltung dagegen nicht beeinträchtigt. Ab 16:00 Uhr war lediglich ein leichter Rückgang der Verkehrsstärke Richtung Stadtmitte erkennbar.

Die deutlich geringere Verkehrsstärke zwischen 15:00 Uhr und 16:30 Uhr an der Verkehrszählstelle (Rückgang insgesamt um etwa 35 % gegenüber dem mittleren Tagesgang) sowie der größere Abstand der Messstelle zum fließenden Verkehr führte

zu einem Rückgang der NO₂-Konzentration am Messpunkt Stuttgart Am Neckartor von 100 µg/m³ auf etwa 85 µg/m³, d. h. ein Rückgang um etwa 15 %. Nachdem der Verkehr wieder vollständig floss, wurde bei einer überdurchschnittlichen Verkehrsstärke der höchste NO₂-Halbstundenmittelwert des Tages von 163 µg/m³ gemessen. Für die Komponente Stickstoffmonoxid wurde nahezu ein ähnlicher Verlauf festgestellt.

An der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße wurde sowohl in Fahrtrichtung Degerloch als auch in Fahrtrichtung Stadtmitte ein Rückgang der Verkehrsstärke

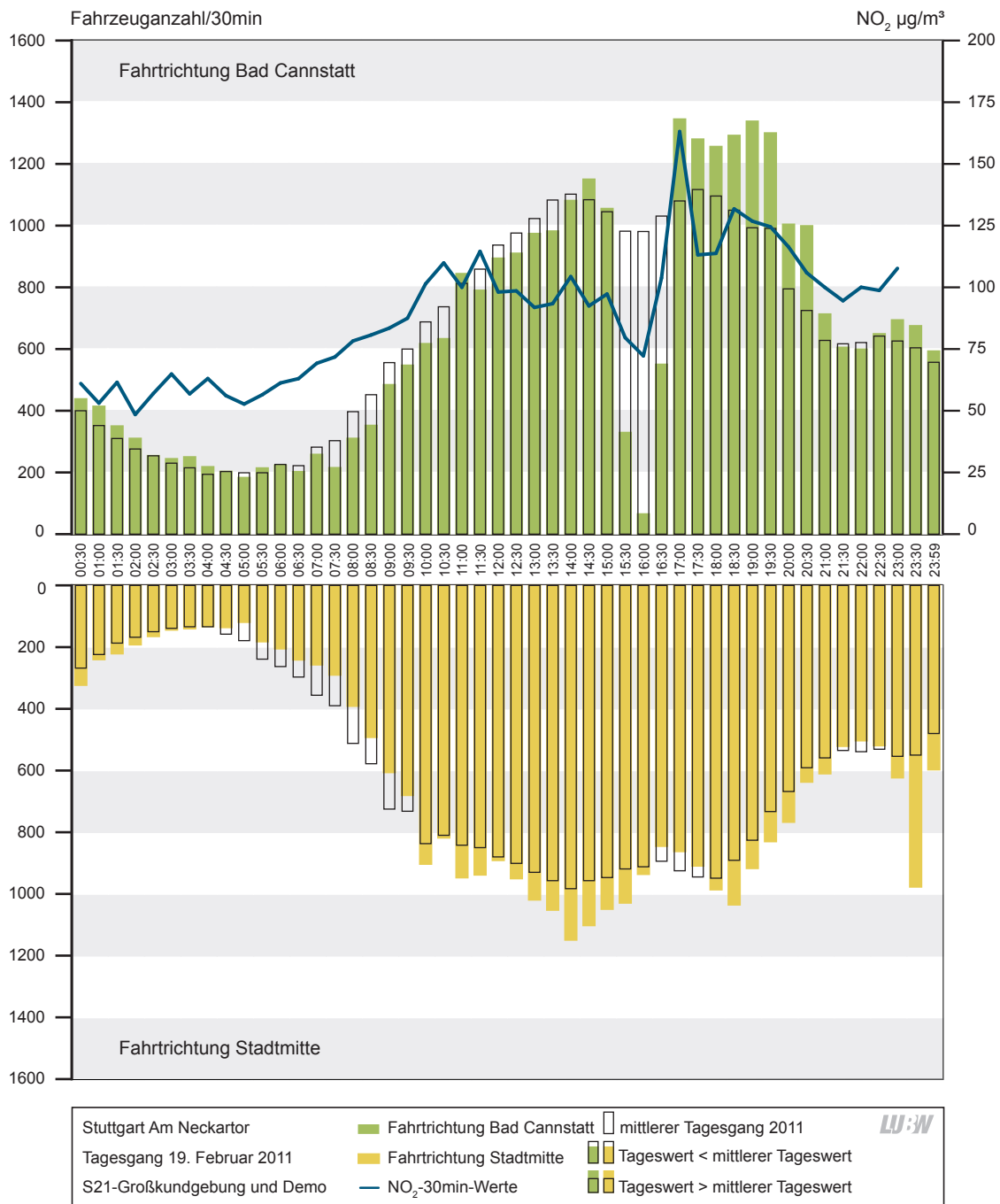


Abbildung 4-10: Tagesgang der Verkehrsstärken sowie der Stickstoffdioxidkonzentration am 19.02.2011 an den LUBW-Messstellen Stuttgart Am Neckartor

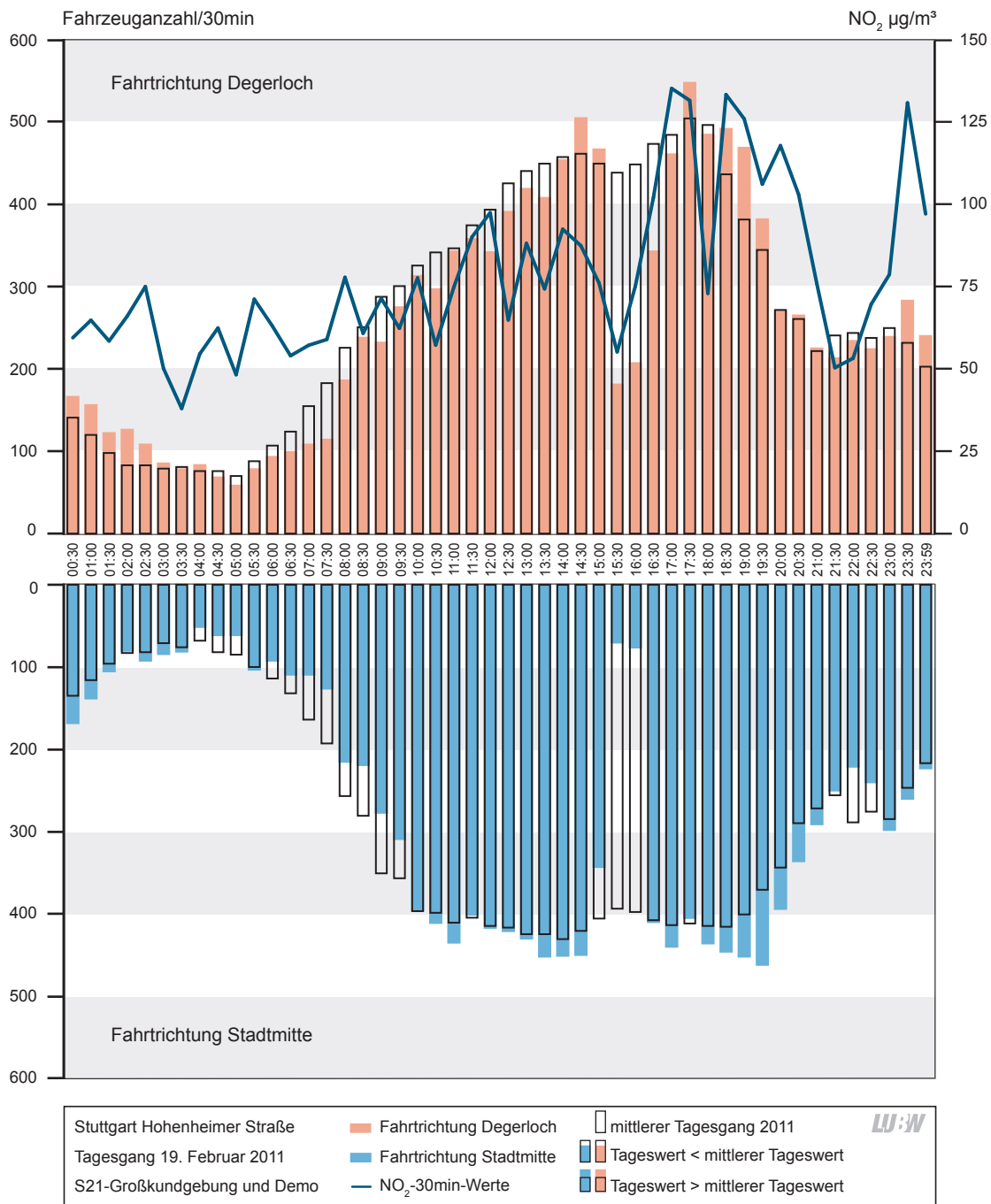


Abbildung 4-11: Tagesgang der Verkehrsstärken sowie der Stickstoffdioxidkonzentration am 19.02.2011 an den LUBW-Messstellen Stuttgart Hohenheimer Straße

während des Zeitraums der Demonstration verzeichnet (Abbildung 4-11). Dabei war in Richtung Stadtmitte die Verkehrsstärke bereits zwischen 14:30 Uhr und 15:00 Uhr reduziert, in Richtung Degerloch dafür noch zwischen 16:00 Uhr und 16:30 Uhr. Zwischen 15:00 Uhr und 16:00 Uhr nahm die Verkehrsstärke Richtung Degerloch von etwa 450 Fahrzeugen auf 200 Fahrzeuge ab (Rückgang um 55 %), in Richtung Stadtmitte von etwa 400 Fahrzeugen auf etwa 80 Fahrzeuge (Rückgang um etwa 80 %). Zusammen betrachtet betrug an der Zählstelle der Rückgang der Verkehrsstärke etwa 67 %.

Die NO₂-Konzentrationen gingen an der Spotmessstelle Stuttgart Hohenheimer Straße von einem mittleren Wert von 81 µg/m³ zwischen 12:00 Uhr und 14:30 Uhr auf 56 µg/m³ zwischen 15:00 Uhr und 16:00 Uhr zurück (Rückgang um etwa 20 %).

Die zweite Großdemonstration fand am Samstag, den 19. März 2011, statt. Der Beginn war ebenfalls um 14:00 Uhr. Bis 17:00 Uhr hatte sich die Demonstration wieder aufgelöst. An der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor

ging die Verkehrsstärke in Fahrtrichtung Bad Cannstatt zwischen 15:00 Uhr und 16:00 Uhr markant zurück (Abbildung 4-12). Die Werte fielen von etwa 1 000 Fahrzeugen auf etwa 50 Fahrzeuge, dies entspricht einem Rückgang um 95 %. In Richtung Stadtmitte war erst ab 16:30 Uhr ein vergleichsweise geringer Rückgang zu beobachten. Über beide Spuren betrachtet nahm die Verkehrsstärke um etwa 50 % ab. Bei den NO₂-Konzentrationen wurde ein Rückgang um etwa 45 % festgestellt.

An der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße wurde in Fahrtrichtung Degerloch zwischen 15:00 Uhr und 16:00 Uhr eine Abnahme des Verkehrs um etwa 55 % verzeichnet (Abbildung 4-13). Im Gegensatz zum 19.02.2011 wurde in Fahrtrichtung Stadtmitte keine wesentliche Änderung der Verkehrsstärke beobachtet. Insgesamt ergab sich daraus eine Abnahme des Verkehrs um etwa 26 %. Mit dem Rückgang der Verkehrsstärke gingen auch die NO₂-Konzentrationen um etwa 44 % zurück.

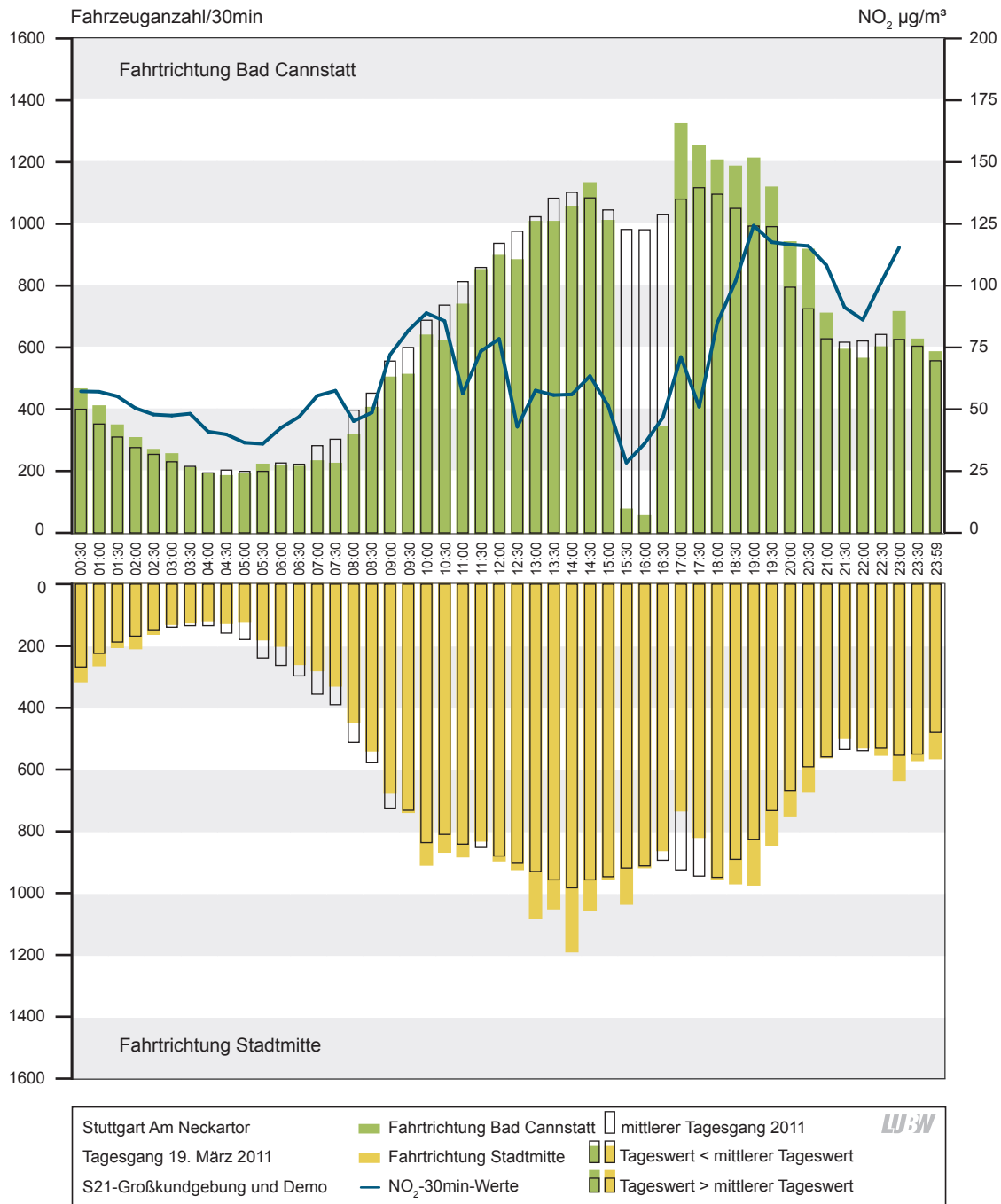


Abbildung 4-12: Tagesgang der Verkehrsstärken sowie der Stickstoffdioxidkonzentration am 19.03.2011 an den LUBW-Messstellen Stuttgart Am Neckartor

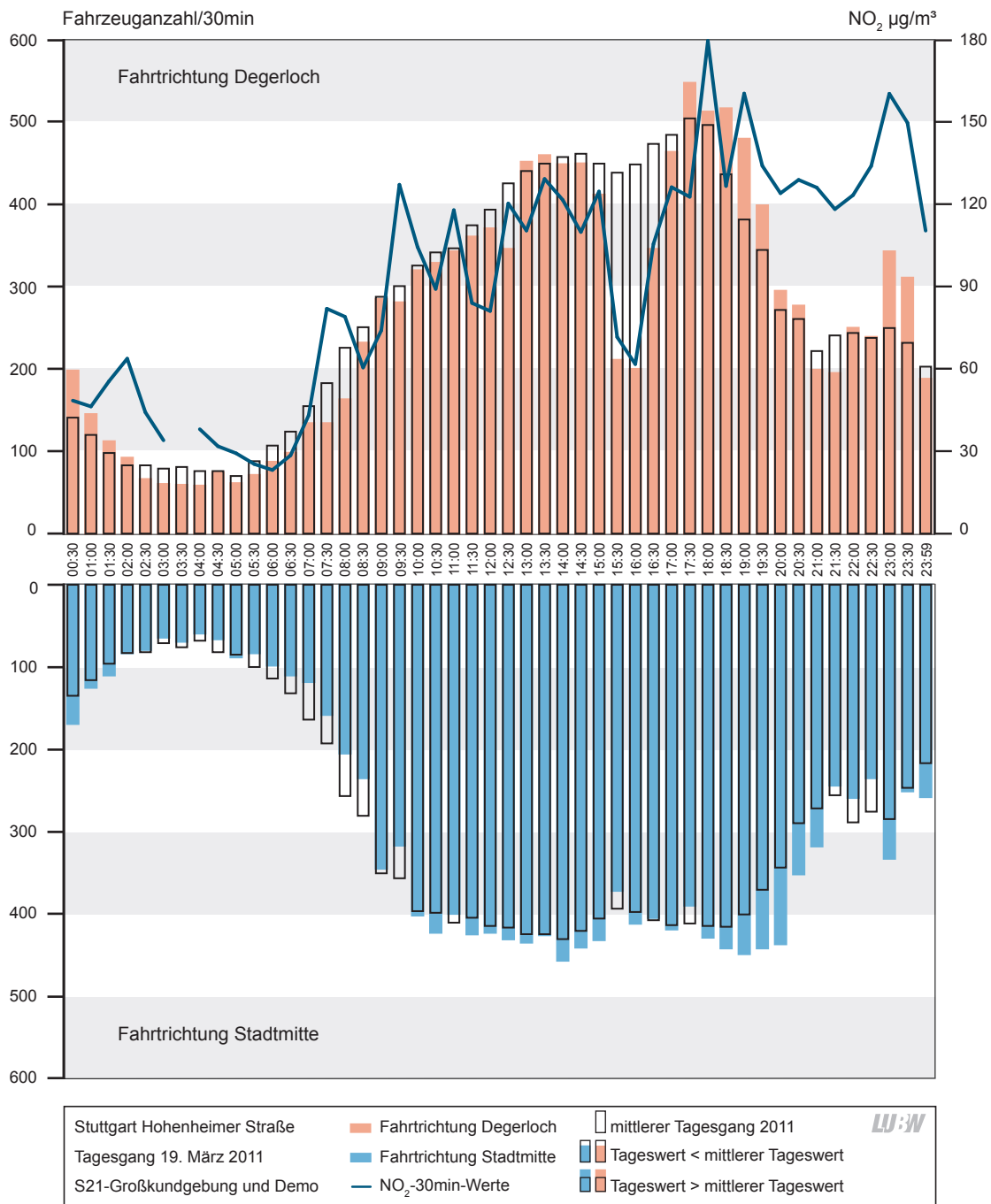


Abbildung 4-13: Tagesgang der Verkehrsstärken sowie der Stickstoffdioxidkonzentration am 19.03.2011 an den LUBW-Messstellen Stuttgart Hohenheimer Straße

4.3 Besondere Ereignisse an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße

Dem Verkehr stehen an der Zählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße in Fahrtrichtung Degerloch zwei Fahrspuren zur Verfügung. Die Strecke steigt an der Zählstelle um 6,8 % an. Auf der rechten Fahrspur ist von 19:00 Uhr bis 06:00 Uhr morgens das Parken freigegeben.

Am Montag, den 21.03.2012, stand aus nicht bekannten Gründen zwischen 06:30 Uhr und 08:30 Uhr die rechte

Fahrspur nicht zur Verfügung. Der Verkehr musste komplett auf die linke Fahrspur ausweichen. In diesen beiden Stunden wurden auf dieser Fahrspur zwischen 500 und 600 Fahrzeuge pro halbe Stunde gezählt (Abbildung 4-14). Im gleichen Zeitraum nahm auf der linken Fahrspur die mittlere Fahrgeschwindigkeit von etwa 60 km/h auf etwa 25 km/h ab. Um 08:30 Uhr wurde der höchste Halbstundenmittelwert des Jahres von 483 µg/m³ für Stickstoffdioxid NO₂ gemessen. Der Stundenmittelwert betrug 358 µg/m³. Nach Auflösung der Beeinträchtigung verteilte sich der Verkehr zwischen

08:30 Uhr und 09:00 Uhr wieder auf beide Spuren. Die mittlere Geschwindigkeit stieg wieder auf etwa 55 km/h an. Die NO₂-Konzentration nahm auf 233 µg/m³ ab.

Eine Ursache für die Beeinträchtigung ist nicht bekannt; es ist kein Unfall und keine Baustelle aktenkundig.

Ein anderes Ereignis im weiteren Umfeld machte sich am Freitag, den 18.11.2011, an der Spotmess- und Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße bemerkbar. Am Donnerstag, den 17.11.2011, kurz vor 23:00 Uhr, kam es auf

der A 81 zwischen Ludwigsburg-Süd und Zuffenhausen zu einem Gefahrgut-Unfall [Presse, 2011], [Stadt Stuttgart, 2011]. Aufgrund der Bergungs- und Aufräumarbeiten war die A 81 etwa 13 Stunden gesperrt. Auf den Straßen und Umleitungsstrecken kam es in den Morgenstunden des 18.11.2011 zu erheblichen Behinderungen. Den Kraftfahrzeugfahrern wurde empfohlen, den Bereich weiträumig zu umfahren.

Die Lage der Unfallstelle, das Straßennetz sowie die Standorte der Spotmessstationen in Stuttgart sind in Abbildung 4-15 eingetragen. Mit großer Wahrscheinlichkeit sind am

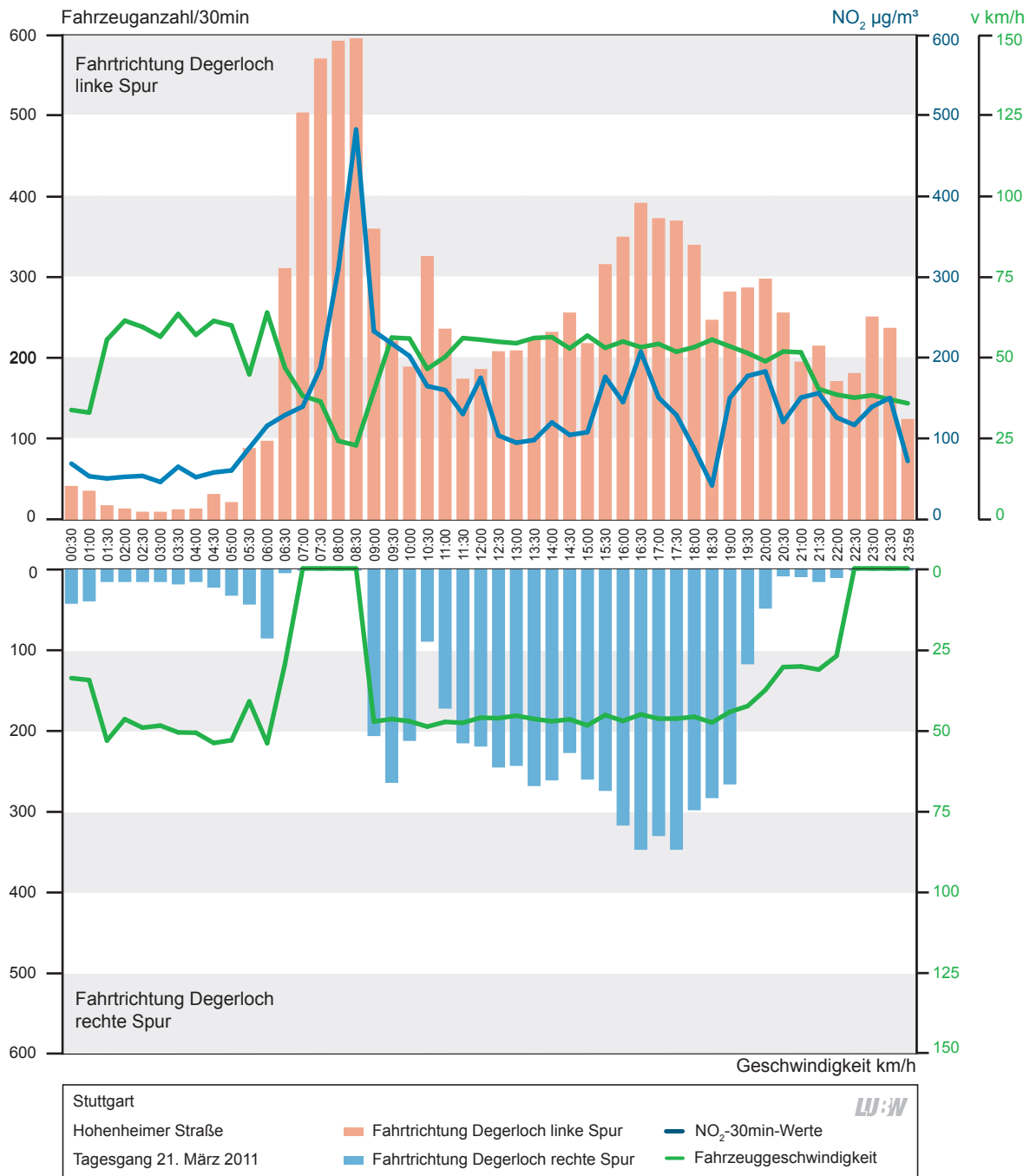


Abbildung 4-14: Verlauf der Verkehrsstärke, der Geschwindigkeit und der Stickstoffdioxidkonzentration am 21.03.2011 an den LUBW-Messstellen Stuttgart Hohenheimer Straße Fahrtrichtung Degerloch

18.11.2011 viele Verkehrsteilnehmer auf der Fahrt von Norden nach Süden auf die B 27 ausgewichen.

In der fahrspurgetrennten Darstellung der Verkehrsstärken an der Zählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße wurden am 18.11.2011 in den Tagstunden deutlich mehr Fahrzeuge in Richtung Degerloch als an einem mittleren Freitag im Jahr 2011 gezählt (Abbildung 4-16). Zwischen 06:30 Uhr und 12:00 Uhr fahren im Jahresdurchschnitt 468 Fahrzeuge pro halbe Stunde. Am 18.11.2011 passierten 565 Fahrzeuge die Zählstelle Richtung Degerloch (Abweichung 21 %). In Rich-

tung Stadtmitte ist dagegen die Verkehrsstärke nur leicht erhöht. Über den ganzen Tag betrachtet lag die Verkehrsstärke am 18.11.2011 in Fahrrichtung Degerloch 18 % über der mittleren Verkehrsstärke; in Fahrrichtung Stadtmitte war die Verkehrsstärke nur um 4 % erhöht. Mit 37 210 Fahrzeugen wurde am 18.11.2011 die höchste tägliche Verkehrsstärke an dieser Zählstelle im Jahr 2011 gemessen.

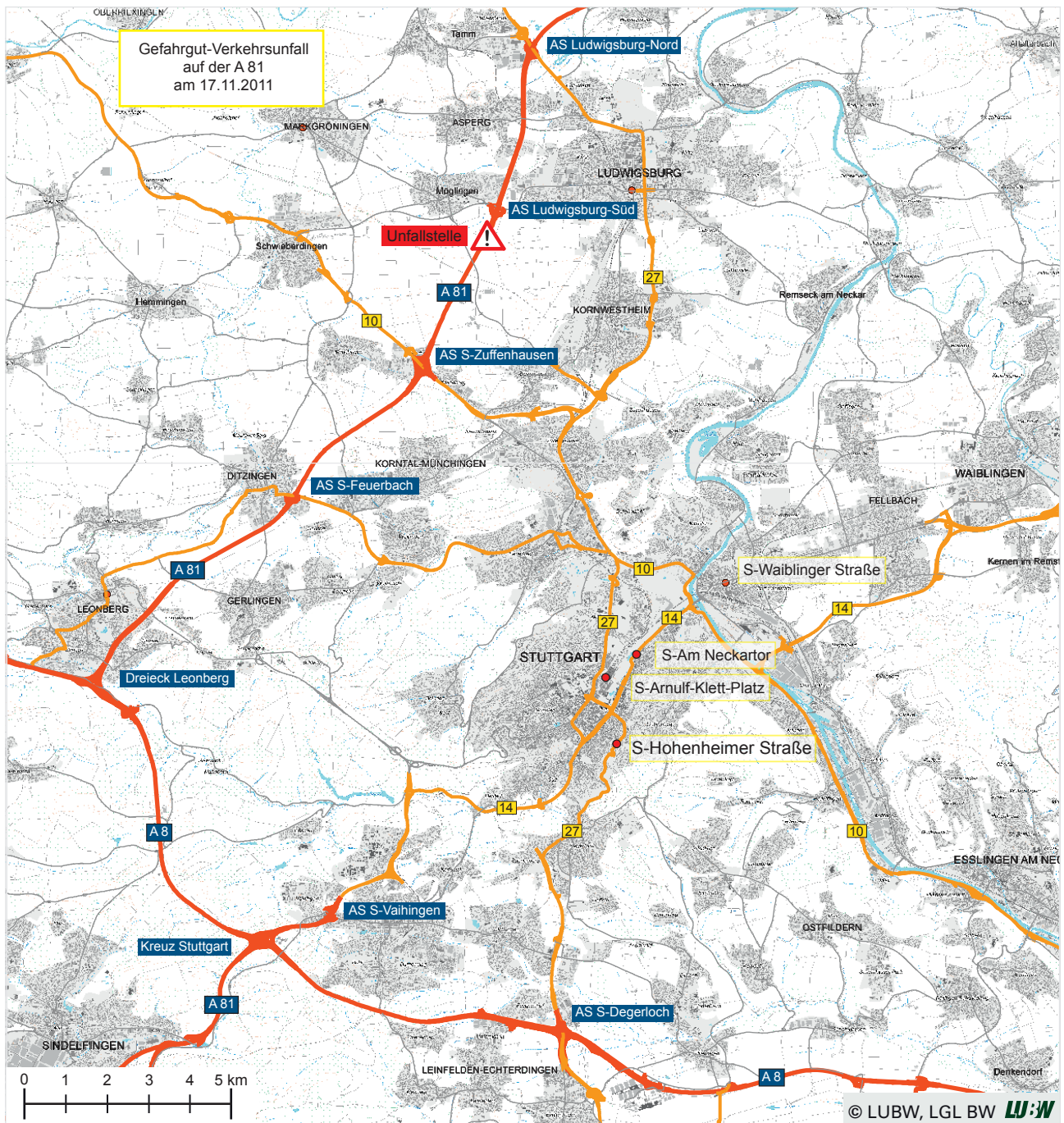


Abbildung 4-15: Autobahn- und Bundesstraßennetz im Großraum Stuttgart mit der Lage der LUBW-Messstellen und der Lage der Unfallstelle

Die NO₂-Konzentrationen an der Spotmessstelle Stuttgart Hohenheimer Straße waren am 18.11.2011 gegenüber dem mittleren Wochengang deutlich erhöht (Abbildung 4-16). An diesem Tag wurde sogar der höchste NO₂-Tagesmittelwert des Jahres 2011 dieser Spotmessstelle gemessen; er betrug 174 µg/m³. Jedoch ist nur ein Teil der Belastung auf die erhöhte Verkehrsstärke zurückzuführen. Die Intensivierung der Inversionswetterlage mit niedriger Mischungsschichthöhe

und abnehmender Windstärke trug zu einer deutlichen Erhöhung der NO₂-Belastung bei. Hinweise hierfür sind neben den meteorologischen Parametern auch die Beobachtung, dass bereits am 17.11.2011 die Immissionswerte deutlich über den mittleren Werten lagen. Auch an weiteren Spot- und Luftmessstellen im Land Baden-Württemberg zeigten die Schadstoffwerte bereits einige Tage vor dem 18.11.2011 eine steigende Tendenz.

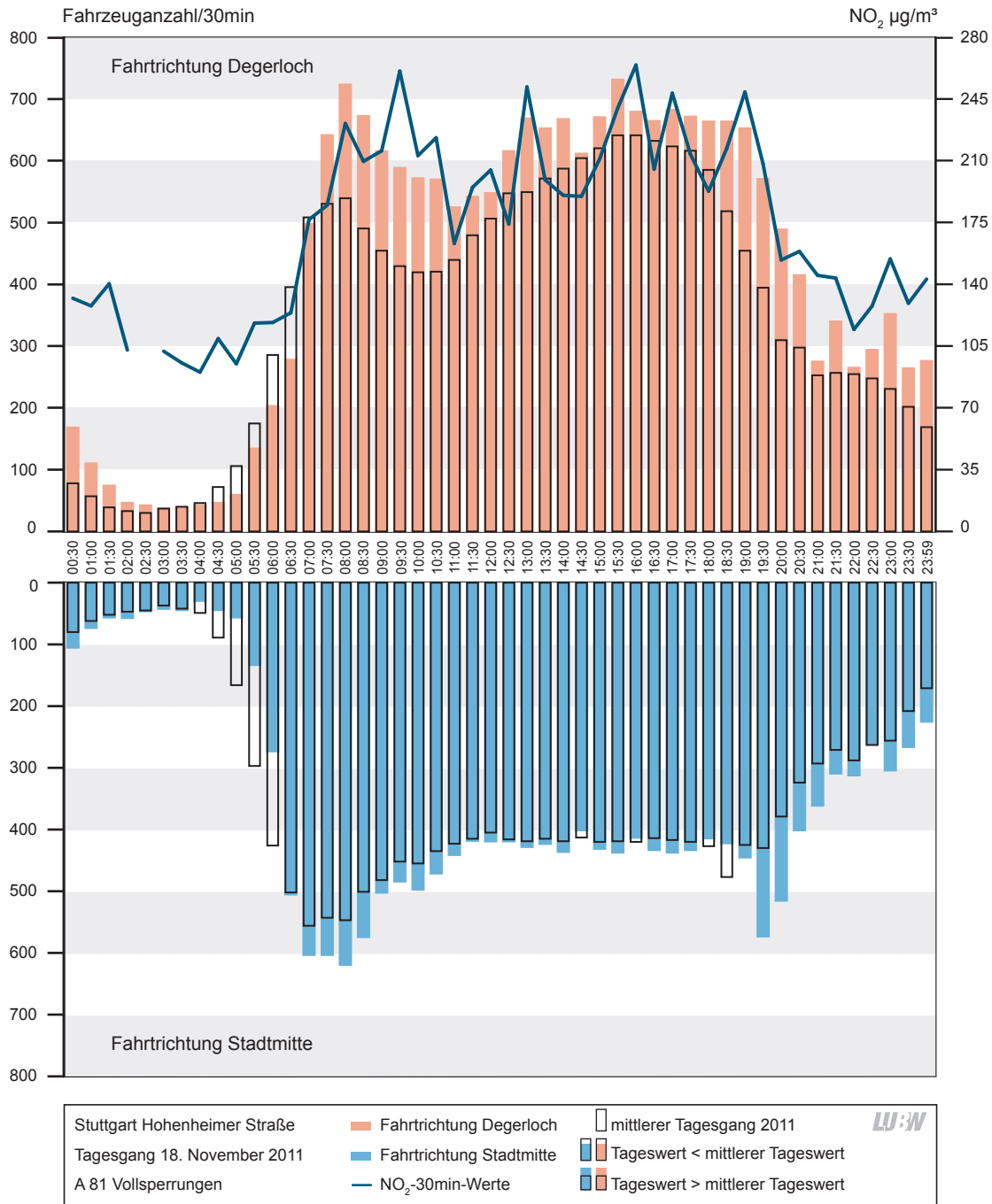


Abbildung 4-16: Verlauf der Verkehrsstärke und der Stickstoffdioxidkonzentration am 18.11.2011 an den LUBW-Messstellen Stuttgart Hohenheimer Straße

4.4 Auswirkung des Papstbesuchs auf die Verkehrs- und Immissionsverhältnisse in Freiburg

Im Rahmen seines Deutschlandbesuchs 2011 kam Papst Benedikt XVI. am Samstag, den 24.09.2011, und am Sonntag, den 25.09.2011, nach Freiburg. Hauptereignis war die Heilige Messe am Sonntag auf dem Gelände des Flugplatzes, zu der über 100 000 Besucherinnen und Besucher kamen.

Das Stadtgebiet Freiburg war während des Besuchs in Zonen um die Veranstaltungsorte eingeteilt, in denen zeitlich befristet vor und nach den Veranstaltungen je nach Priorität keine oder nur bestimmte Verkehrsmittel zugelassen waren. Auf der Bundesstraße 31 galt von Sonntag 00:00 Uhr bis 18:00 Uhr ein Durchfahrtsverbot. Nur Autofahrer aus Freiburg und Auswärtige mit Sondergenehmigung durften die B 31 befahren. Für den überregionalen Reiseverkehr bestand eine großräumige Umleitung um Freiburg über andere Bundesstraßen.

Die Lage des Flugplatzgeländes und die Standorte der Verkehrszähl- und Spotmessstelle Freiburg Schwarzwaldstraße sowie der Luftmessstation Freiburg am Technischen Rathaus

für die Messung der städtischen Hintergrundbelastung sind in Abbildung 4-17 dargestellt.

Für die folgenden Auswertungen waren die 30-Minuten-Summen der Verkehrszählungen und die 30-Minuten-Mittelwerte der kontinuierlichen Stickstoffdioxidmessungen die Grundlage. Als Vergleichszeitraum wurde der Zeitraum vom 15.08.2011 bis 06.11.2011 ausgewählt. Aus diesem Zeitraum – sechs Wochen vor und sechs Wochen nach dem Papstbesuch – wurde ein mittlerer Wochenverlauf errechnet. Diesem Wochenverlauf wurden die Daten der Woche des Papstbesuchs gegenübergestellt.

Erheblich weniger Verkehr konnte bereits am Samstag, den 24.09.2011, wegen der innerstädtischen Aktivitäten im Rahmen des Papstbesuchs und der dadurch notwendigen kurzfristigen Sperrung der Bundesstraße 31 registriert werden (Abbildung 4-18). An diesem Tag betrug der Mittelwert der Verkehrsstärke über die Tagstunden etwa 600 Fahrzeuge pro halbe Stunde. Im mittleren Wochenverlauf werden an den Samstagen etwa 1500 Fahrzeuge gezählt. Dies bedeutet einen Rückgang durch den Papstbesuch auf etwa 40 % der mittleren Verkehrsstärke.

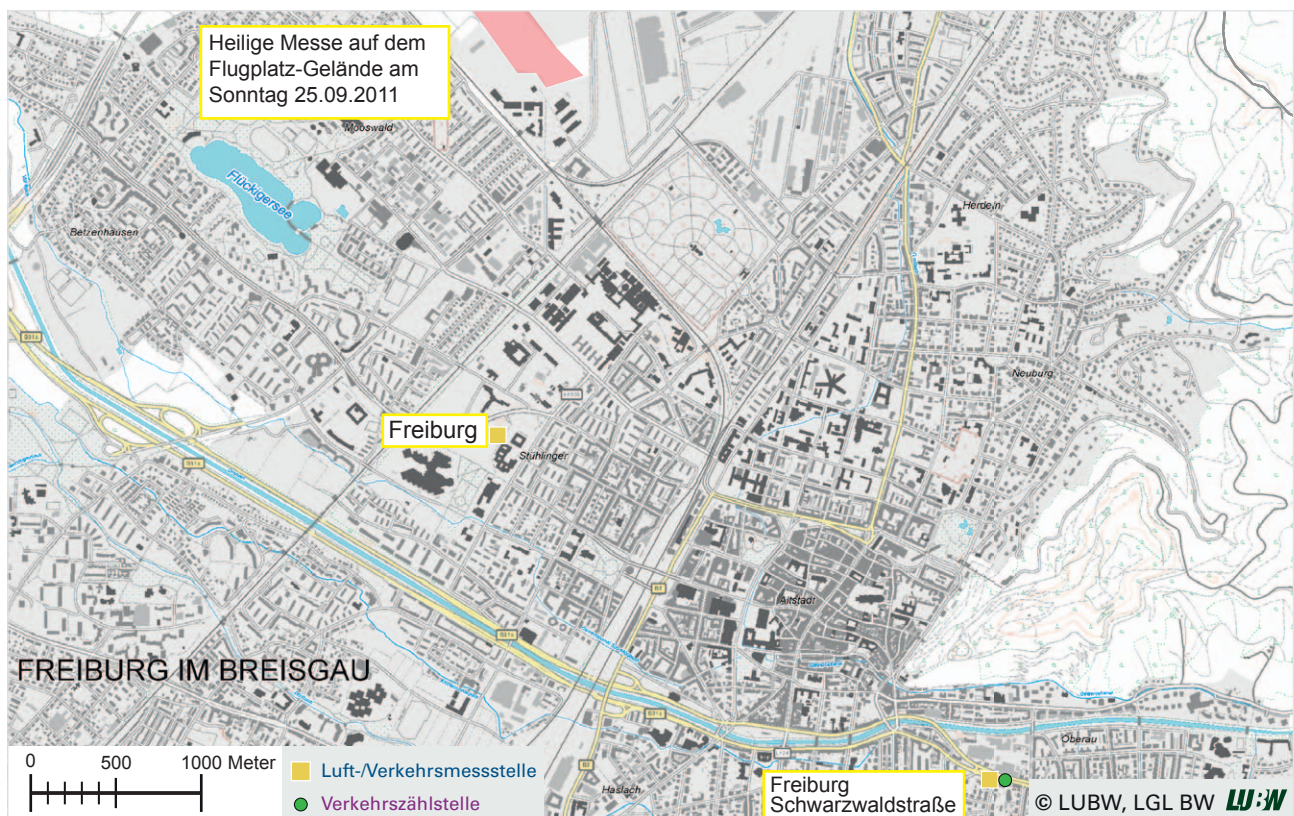


Abbildung 4-17: Lageplan des Veranstaltungsortes Flugplatz-Gelände sowie der LUBW-Messstellen

Am Sonntag fand um 10:00 Uhr auf dem Flugplatz Freiburg die Heilige Messe statt. Die Bundesstraße 31 war an diesen Tag bis 18:00 Uhr in beiden Richtungen gesperrt. Anwohner konnten jedoch die Straße befahren. Die Verkehrsstärke betrug am Sonntag zwischen 06:00 Uhr und 13:00 Uhr im Mittel etwa 200 Fahrzeuge pro halbe Stunde (Abbildung 4-18). Im mittleren Wochenverlauf wurden an den Sonntagen in diesem Zeitbereich etwa 1300 Fahrzeuge gezählt; dies bedeutet ein Rückgang auf etwa 15 %. Die Freigabe der Spuren erfolgte bis 18:00 Uhr. Die Verkehrsstärke stieg innerhalb kurzer Zeit rasch an.

Die Veränderungen der Verkehrsstärke auf der Schwarzwaldstraße und in der Umgebung hatten eine Verringerung der Immissionsbelastung zur Folge. Am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße betrug am Samstag tagsüber die NO_2 -Konzentration etwa $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Vergleich zu etwa $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Vergleichszeitraum (Abbildung 4-19). Dies bedeutet eine Abnahme auf etwa 65 %. Am Sonntag ging die mittlere NO_2 -Konzentration (Morgenstunden bis zum frühen Nachmittag) von etwa $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Vergleichszeitraum) auf etwa $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zurück (Abnahme auf etwa 50 %). Der Einfluss der meteorologischen Verhältnisse auf die Abwei-

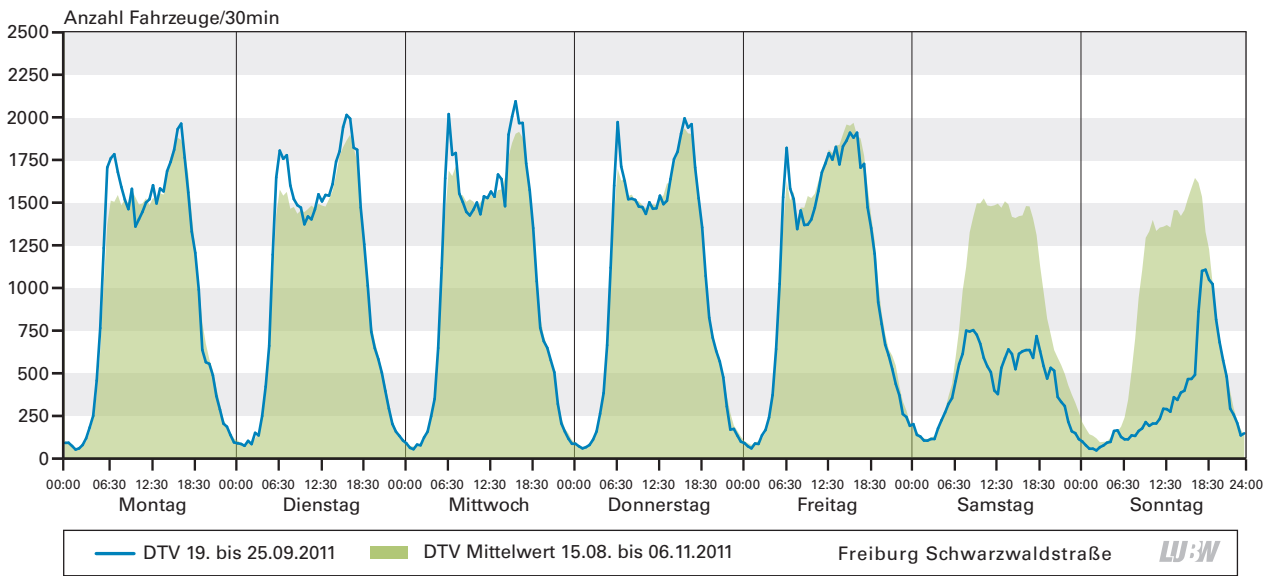


Abbildung 4-18: Vergleich der Verkehrsstärken der Woche vom 19. bis 25.09.2011 mit dem mittleren Wochengang des Vergleichszeitraums an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße

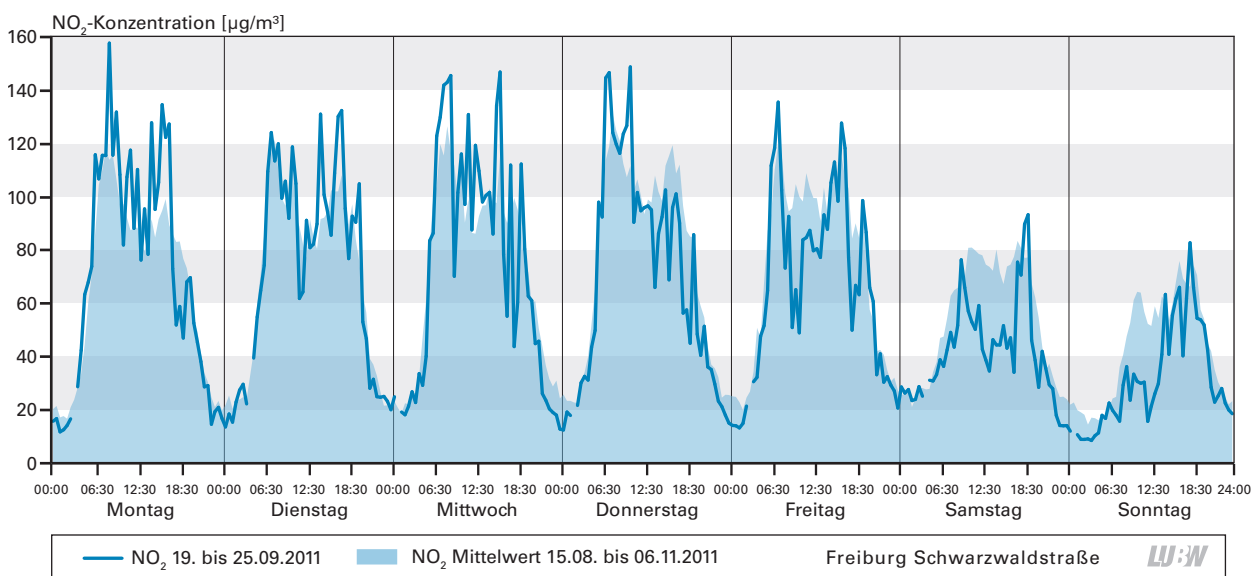


Abbildung 4-19: Vergleich der Stickstoffdioxidkonzentrationen der Woche vom 19. bis 25.09.2011 mit dem mittleren Wochengang des Vergleichszeitraums an der Verkehrsmessstelle Freiburg Schwarzwaldstraße

chungen kann als geringfügig angenommen werden, wie die Verläufe der Vortage oder des Sonntags in den Nachmittagsstunden zeigen.

Eine weitere Auswirkung der außergewöhnlichen Verkehrsverhältnisse zeigen auch die Auswertungen der NO₂-Werte an der Luftmessstation Freiburg. Die Luftmessstation befindet sich neben einem großen Parkplatz am Technischen

Rathaus. Dieser Stadtbereich lag in der Zone, die von Einheimischen genutzt werden konnte. Die sehr hohen NO₂-Werte ca. 2 bis 3 Stunden vor Beginn der Heiligen Messe scheinen von den erhöhten Parkaktivitäten hervorgerufen zu sein (Abbildung 4-20). An diesem Sonntag wurde der dritthöchste NO₂-Tagesmittelwert dieser Station im Jahr 2011 gemessen.

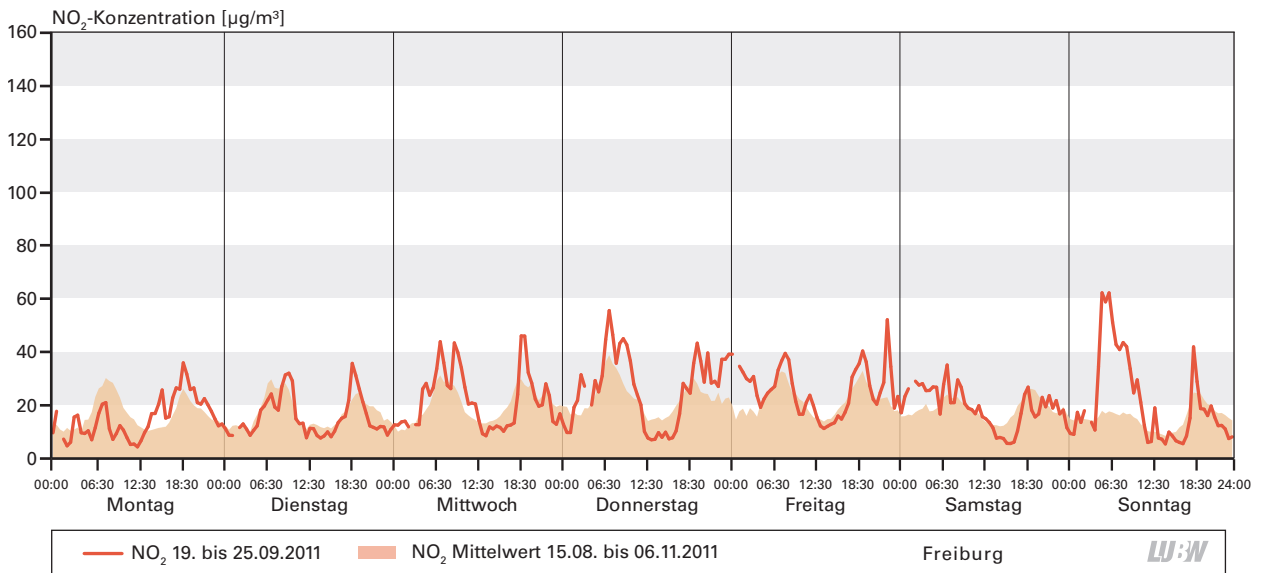


Abbildung 4-20: Vergleich der Stickstoffdioxidkonzentrationen der Woche vom 19. bis 25.09.2011 mit dem mittleren Wochengang des Vergleichszeitraums an der Luftmessstelle Freiburg

5 Literatur

LUBW, 2008: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2008): Verkehrsstärken an ausgewählten Spotmessstellen - Auswertungen 2007, Dokumentation Nr. 61-21/2008, 2008

LUBW, 2009: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2009): Verkehrsstärken an ausgewählten Spotmessstellen - Auswertungen 2008, Dokumentation Nr. 61-16/2009, 2009

LUBW, 2010: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2010): Verkehrsstärken an ausgewählten Spotmessstellen - Auswertungen 2009, Dokumentation Nr. 31-01/2010, 2010

LUBW, 2011: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2011): Verkehrsstärken an ausgewählten Spotmessstellen - Auswertungen 2010, Dokumentation Nr. 31-02/2011, 2011

LUBW, 2012a: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2012a): Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2010, Dokumentation Nr. 31-03/2012, Karlsruhe 2012

LUBW, 2012b: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2012b): Luftreinhaltepläne für Baden-Württemberg – Grundlagenband 2011, Dokumentation Nr. 31-02/2012, Karlsruhe 2012

LUBW, 2012c: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2012c): Ergebnisse der Spotmessungen 2011, Dokumentation Nr. 33-07/2012, Karlsruhe 2012

Presse, 2011: Presse im Internet: <http://www.stimme.de/polizei/suedwesten/A81-nach-Unfall-stundenlang-gesperrt>; art1495,2296537, 2011

Stadt Stuttgart, 2012: Stadt Stuttgart (2012): Interne Information der Stadt Stuttgart via e-mail an die LUBW, 2012

Stuttgart, 2011: Regierungspräsidium Stuttgart (2011): Maßnahmenplan zur Minderung der PM₁₀- und NO₂-Belastungen; Teilplan Pleidelsheim – Ingersheim – Freiberg a. N., 2011

Anhang A

Gerätebeschreibung – Messverfahren

BESCHREIBUNG DES MESSVERFAHRENS

Zur Verkehrszählung kommen berührungslose Erfassungssysteme vom Typ Traffic-EasyCount der Firma CAT zum Einsatz. 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 Radar-(Geschwindigkeits-)Messanlagen beruhen auf dem Prinzip der Dopplereffrequenzmessung, bei der hochfrequente Wellen auf ein sich bewegendes Ziel treffen und bei der Reflexion eine Frequenzänderung aufgrund des Dopplereffekts am Sensor empfangen. Die Differenz von Sende- und Empfangsfrequenz ist die der Geschwindigkeit proportionalen Dopplereffrequenz. Abbildung A-1 zeigt die Innenansicht des Verkehrszählgeräts.

Die gemessenen Einzelwerte werden vom Server der Firma CAT 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 hier angewandten 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.

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 Klassierung 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.

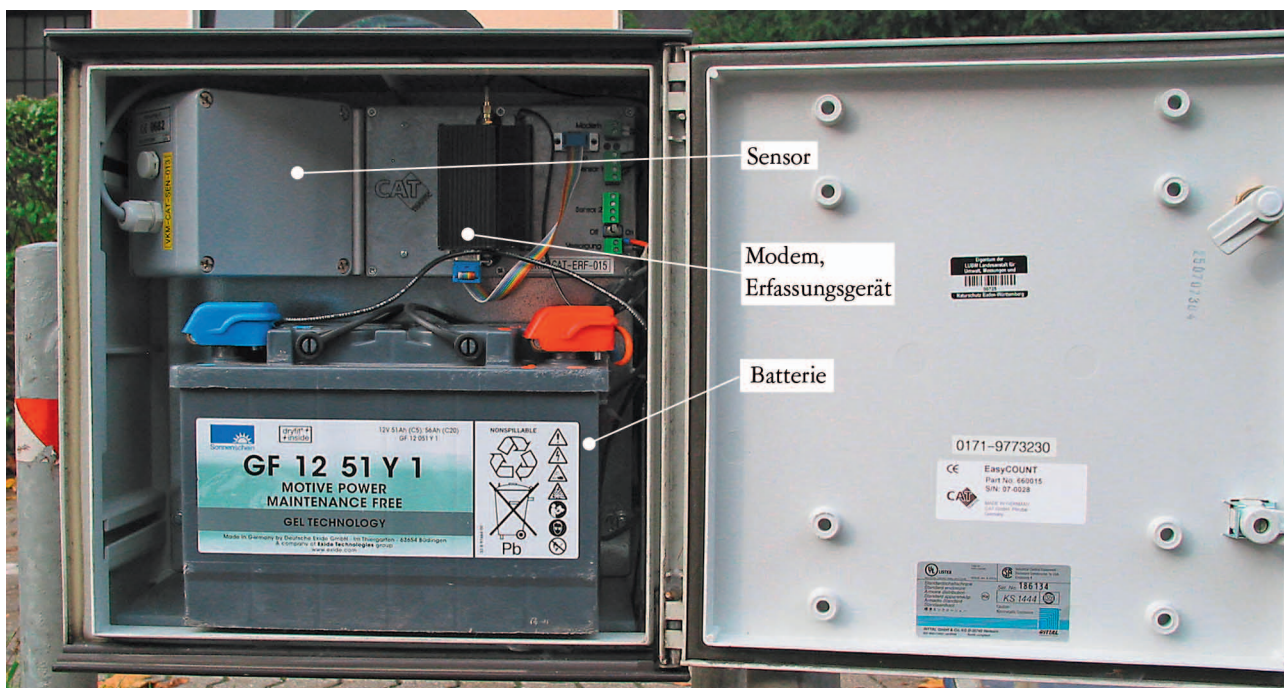


Abbildung A-1: Innenansicht eines Verkehrszählgeräts

LUBW

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 hohem Verkehrsaufkommen beträgt die Abweichung ca. 4,5 %, bedingt durch Abschattungen beim Messen der Gegenfahrbahn. Hier ist es erforderlich, die Richtungsfahrbahnen getrennt zu messen, was bei der Einrichtung der Zählstellen der LUBW berücksichtigt wird.

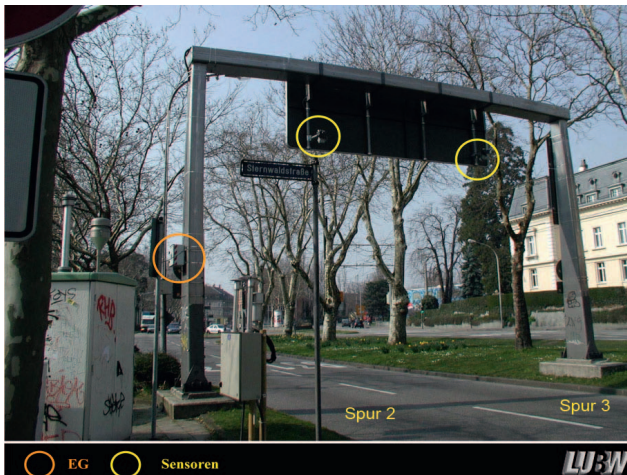
Anhang B

Dokumentation der Standorte

B1 Standort Freiburg Schwarzwaldstraße

Fahrtrichtung Höllental:

Höhe Einmündung Sternwaldstraße; vor der Tunneleinfahrt
an der Verkehrsmessstation Freiburg Schwarzwaldstraße



Fahrtrichtung Stadtmitte:

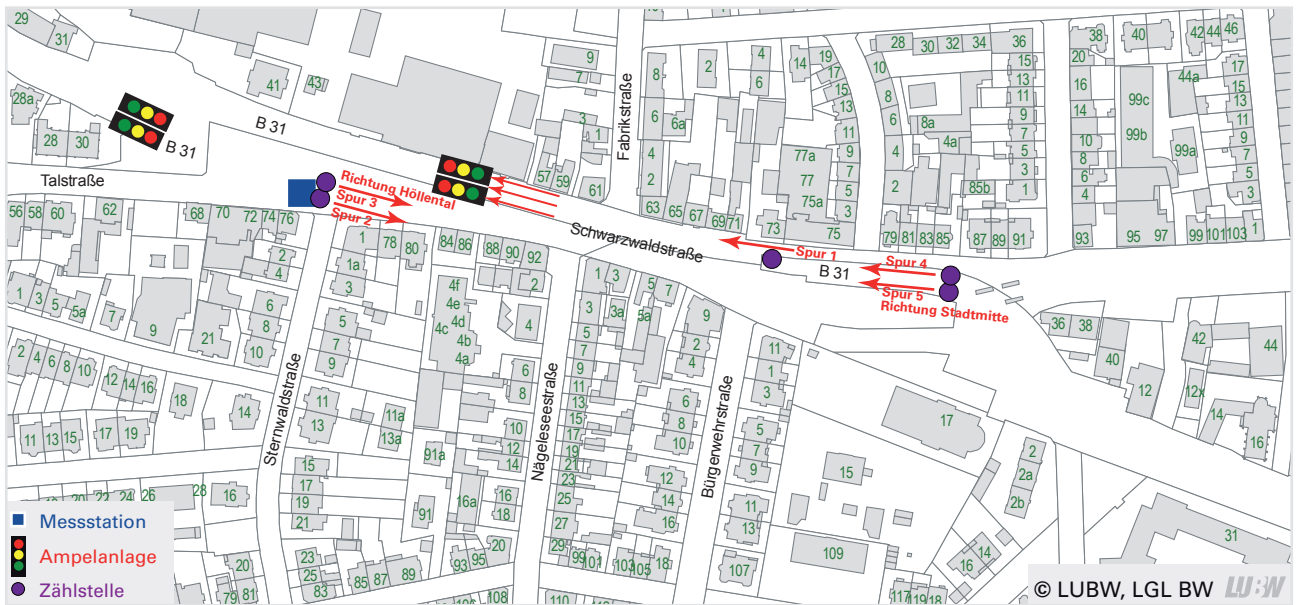
Einmündung auf die B 31 – direkt nach Tunnelausfahrt



Fahrtrichtung Stadtmitte:

B 31 - Tunnelausfahrt,
Höhe Tram-Haltestelle "Maria-Hilf-Kirche"





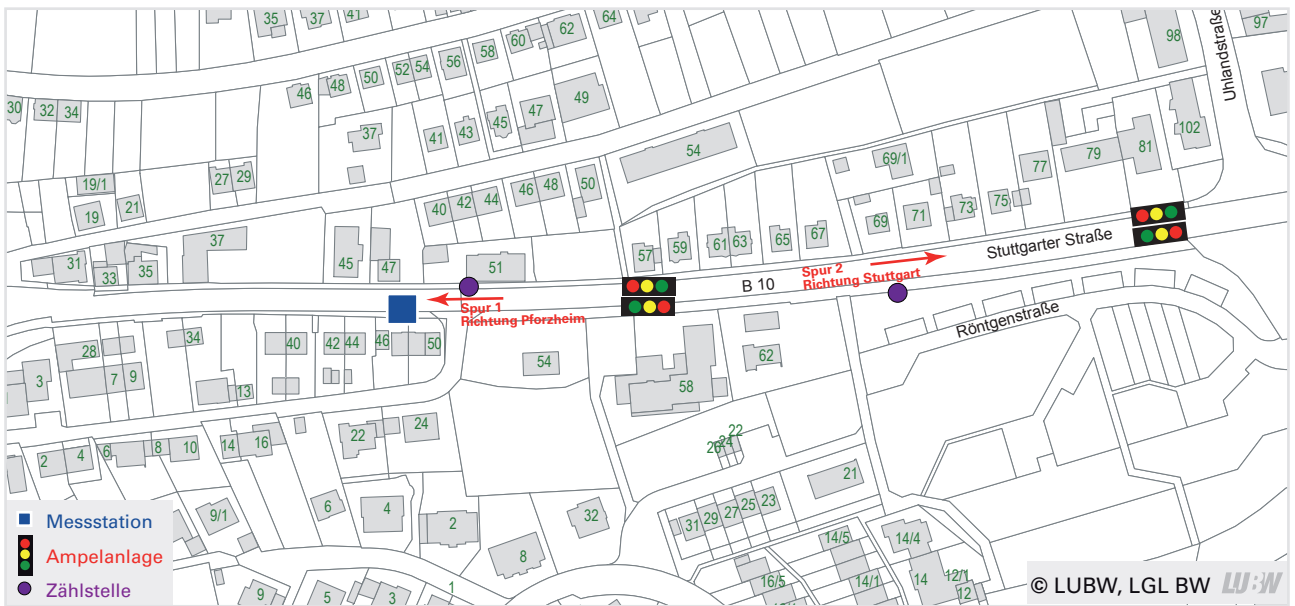
Lage der Erfassungssysteme in Freiburg Schwarzwaldstraße

B2 Standort Mühlacker Stuttgarter Straße

Fahrtrichtung Pforzheim
Stuttgarter Straße 51



Fahrtrichtung Stuttgart
Stuttgarter Straße 69



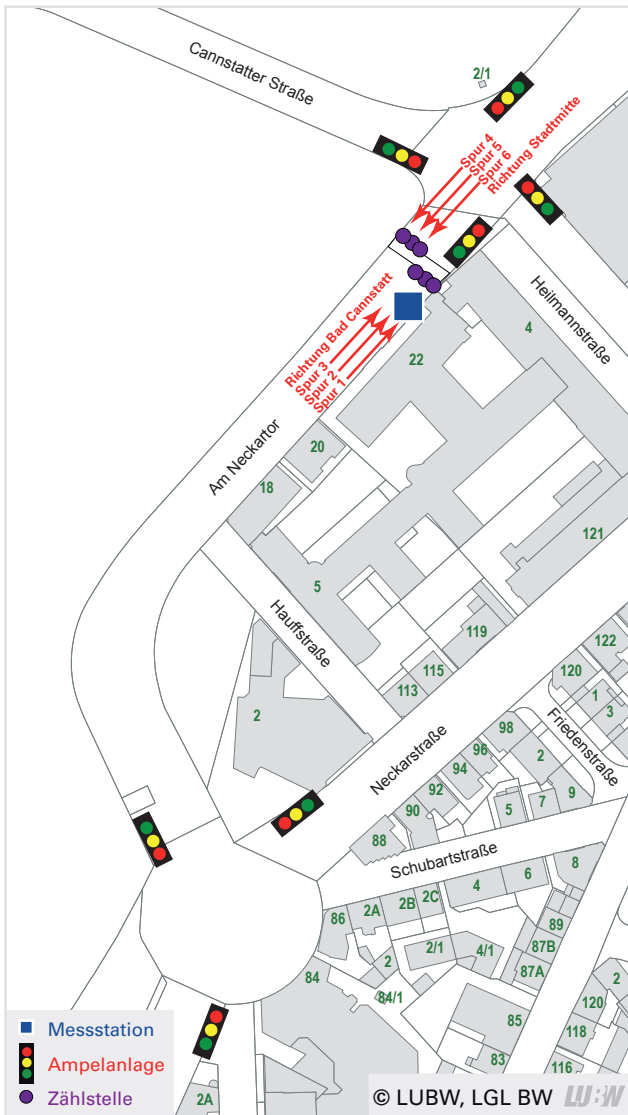
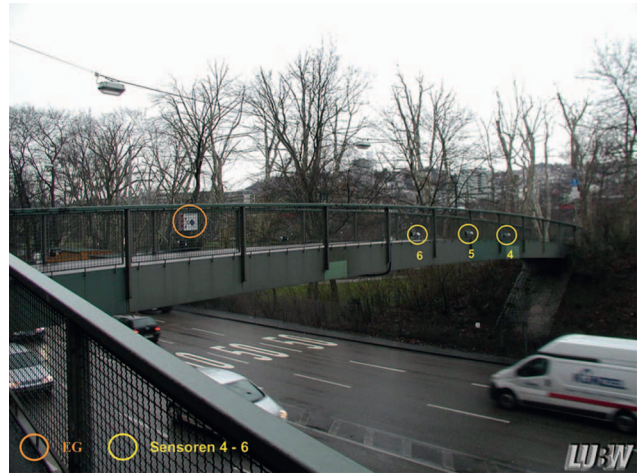
Lage der Erfassungssysteme in Mühlacker Stuttgarter Straße

B3 Standort Stuttgart Am Neckartor

Fahrtrichtung Bad Cannstatt (Fußgängerbrücke)



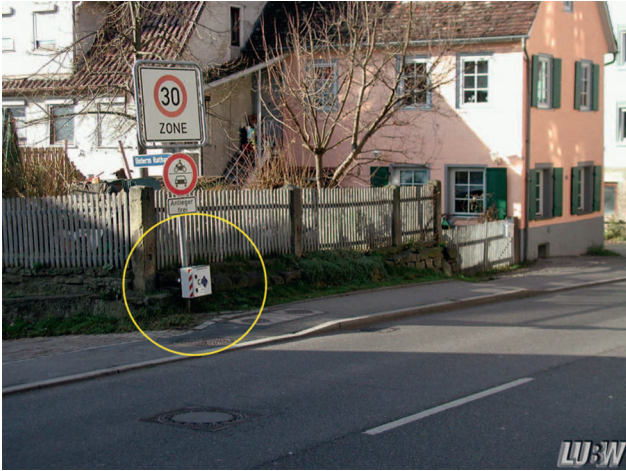
Fahrtrichtung Stuttgart Zentrum (Fußgängerbrücke)



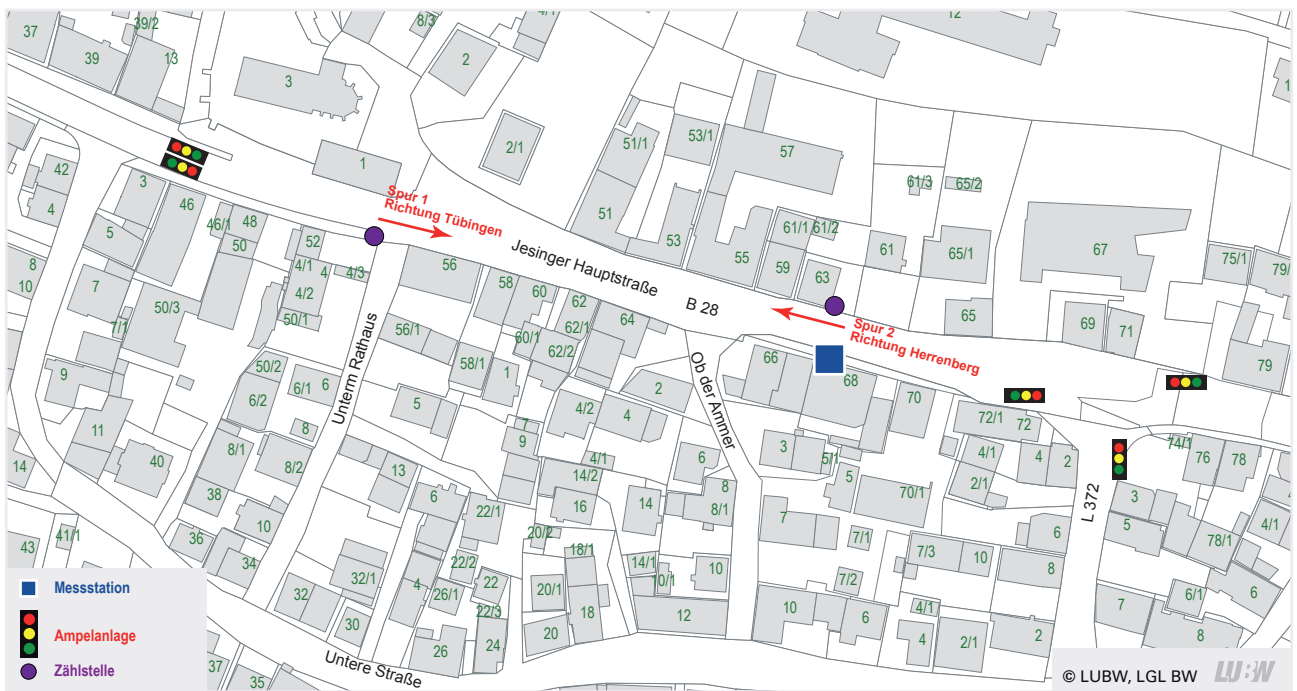
Lage der Erfassungssysteme in Stuttgart Am Neckartor

B4 Standort Tübingen Jesinger Hauptstraße

Fahrrichtung Tübingen
Jesinger Hauptstraße (neben Rathaus)



Fahrrichtung Herrenberg
Jesinger Hauptstraße (gegenüber Spotmessstelle)

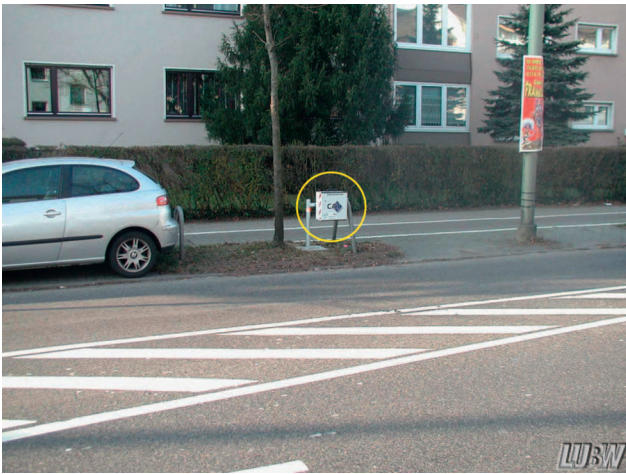


Lage der Erfassungssysteme in Tübingen Jesinger Hauptstraße

B5 Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße

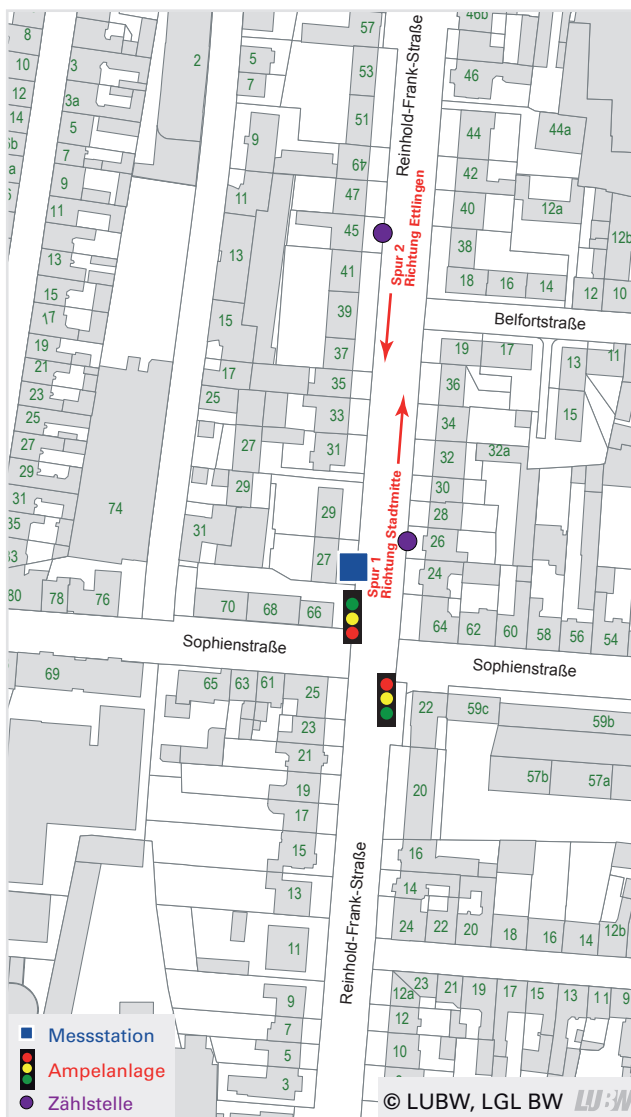
Fahrtrichtung Ettlingen

Reinhold-Frank-Straße L605, Höhe Hausnummer 45



Fahrtrichtung Stadtmitte

Reinhold-Frank-Straße L605, Höhe Hausnummer 26



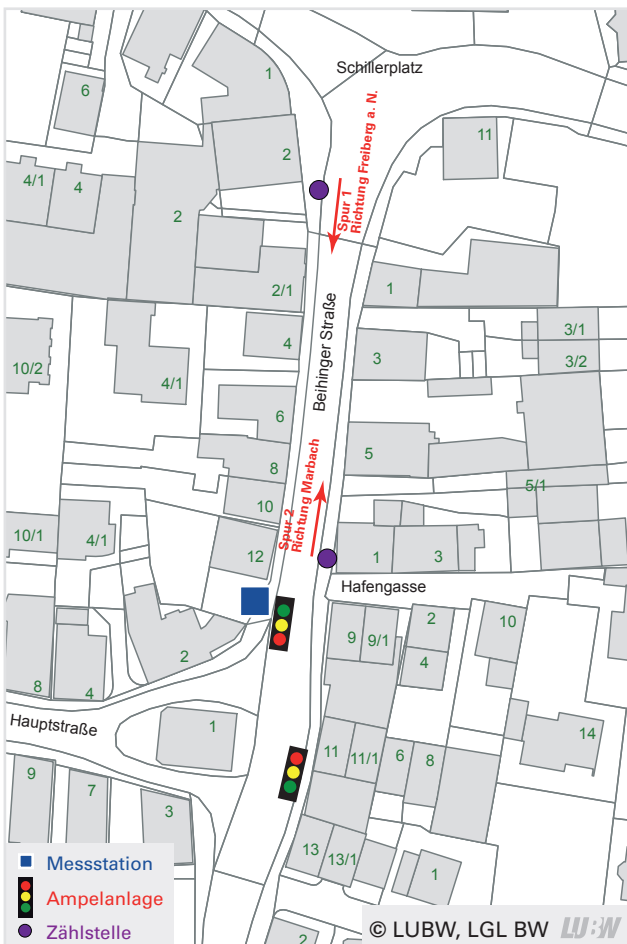
Lage der Erfassungssysteme in Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße

B6 Standort Pleidelsheim Beihinger Straße

Fahrtrichtung Freiberg
Schillerplatz 2



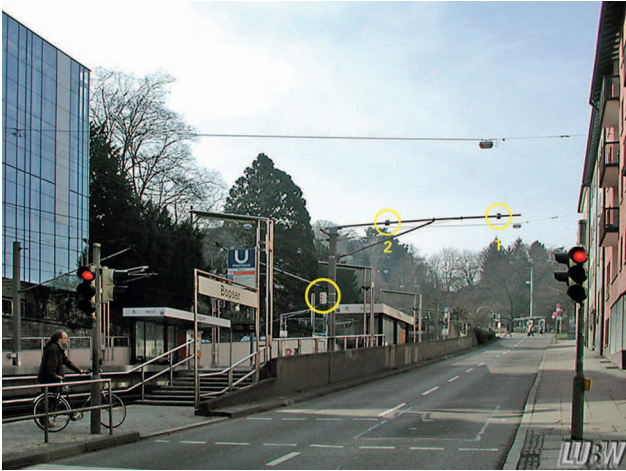
Fahrtrichtung Marbach
Beihinger Straße / Ecke Hafengasse



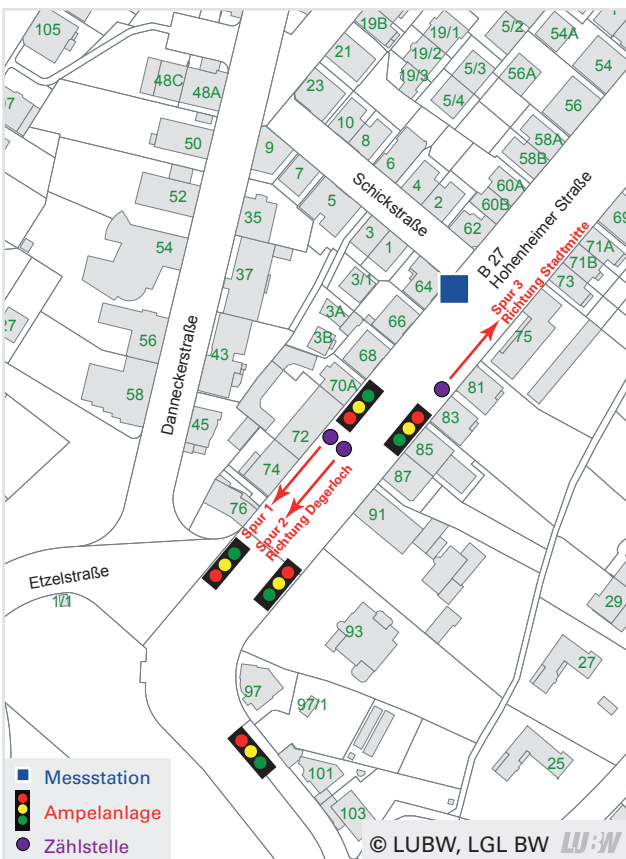
Lage der Erfassungssysteme in Pleidelsheim Beihinger Straße

B7 Standort Stuttgart Hohenheimer Straße

Fahrtrichtung Degerloch
Hohenheimer Straße 72



Fahrtrichtung Stadtmitte
Hohenheimer Straße 83



Lage der Erfassungssysteme in Stuttgart Hohenheimer Straße

