

Verkehrsstärken an ausgewählten Verkehrs- und Spotmessstellen

 Auswertungen 2012



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 – Luftreinhalteung, Umwelttechnik Doreen Metzner Referat 33 – Luftqualität
REDAKTION	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Referat 31 – Luftreinhalteung, Umwelttechnik
BEZUG	Download unter: www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/11166/
DOKUMENTATION-NUMMER	31-01/2013
STAND	Dezember 2013
BILDNACHWEIS	Bilder: LUBW
BERICHTSUMFANG	64 Seiten



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

ZUSAMMENFASSUNG		5
1	VERKEHRSZÄHLSTELLEN 2012	7
2	STATISTISCHE AUSWERTUNGEN DER VERKEHRSAHLEN	9
2.1	Verkehrszahlen im Jahr 2012	9
2.2	Entwicklung der Verkehrszahlen 2007 bis 2012	9
3	VERLÄUFE DER VERKEHRSDATEN UND DER IMMISSIONEN 2012	17
3.1	Verlauf der Verkehrsstärke	17
3.2	Mittlerer Tagesgang der Verkehrsstärken und der NO ₂ -Immissionen im Wochenverlauf	17
3.3	Wochengang der Verkehrsstärken und der Immissionen als Tageswerte	18
3.4	Zusammenhang zwischen DTV und Schadstoffkonzentrationen	28
4	BESONDERHEITEN AN DEN VERKEHRSZÄHLSTELLEN	31
4.1	Pleidelsheim Beihinger Straße: Fortführung Tempo 30 und Lkw-Durchfahrtsverbot; Sperrung der Osttangente	31
4.2	Tübingen Jesinger Hauptstraße: Einführung von Tempo 30	34
4.3	Stuttgart Am Neckartor: Sperrung der Straße Am Schloßgarten; Tempo 50 und Lkw-Durchfahrtsverbot	35
4.4	Stuttgart Hohenheimer Straße: Sanierung der S-Bahnhaltestelle Bopser; Parkzeitenneuregelung; Tempo 40; Fundamentaldiagramme	38
4.5	Methodik zur Feststellung außergewöhnlicher Ereignisse (Wochen- und Ferienbereinigung)	48
5	LITERATUR	52
ANHANG A		
GERÄTEBESCHREIBUNG – MESSVERFAHREN		53
ANHANG B		
DOKUMENTATION DER STANDORTE		55
B1	Standort Pleidelsheim Beihinger Straße	55
B2	Standort Stuttgart Am Neckartor	56
B3	Standort Stuttgart Hohenheimer Straße	57
B4	Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	58
B5	Standort Mühlacker Stuttgarter Straße	59
B6	Standort Pfinztal Karlsruher Straße	60
B7	Standort Freiburg Schwarzwaldstraße	61
B8	Standort Reutlingen Lederstraße-Ost	62
B9	Standort Tübingen Jesinger Hauptstraße	63

Zusammenfassung

Im Jahr 2012 wurden die 2007 in Baden-Württemberg begonnenen Verkehrszählungen fortgesetzt. An den beiden Standorten Reutlingen Lederstraße-Ost und Pfinztal Karlsruher Straße wurde 2012 zusätzlich mit Verkehrszählungen begonnen. Damit werden nun im Umfeld von neun Verkehrs- und Spotmessstationen die Verkehrsstärken erfasst. Die Fortführung der Zählungen an den sieben Standorten verdichtet die Datenbasis und erweitert die Erkenntnisse. Mit Aufnahme der Messungen werden für die neuen Standorte die ersten Basisdaten über die Verkehrsverhältnisse erfasst. 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.

Im Jahr 2012 lag die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) an den Zählstellen zwischen 15 400 (Mühlacker Stuttgarter Straße) und 70 300 Fahrzeugen/Tag (Stuttgart Am Neckartor). Der Lkw-Anteil schwankte zwischen 0,6 % (Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße) und 5,9 % (Mühlacker Stuttgarter Straße). Der Rückgang der Verkehrsbelastung an Wochenenden lag zwischen 24 % (Stuttgart Hohenheimer Straße) und 41 % (Mühlacker Stuttgarter Straße). Von 2011 auf 2012 hat die mittlere Verkehrsstärke an den drei Verkehrszählstellen Stuttgart Am Neckartor, Stuttgart Hohenheimer Straße und Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße leicht zugenommen; ansonsten wurde eine leichte Abnahme der mittleren Verkehrsstärke festgestellt. An der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor fuhren 2012 täglich 1 000 Fahrzeuge mehr als im Jahr 2011 (Zunahme um 1,4 %). Die Lkw-Anteile haben sich von 2011 auf 2012 nur geringfügig geändert (Abnahme um 0,2 % bis keine Änderung). Eine Ausnahme hiervon stellt der Standort Pleidelsheim Beihinger Straße dar, an dem der Lkw-Anteil von 3,9 % im Jahr 2011 auf 3,0 % im Jahr 2012 zurückging. Diese Veränderung ist im Wesentlichen auf das seit Dezember 2011 geltende Lkw-Durchfahrtsverbot in Pleidelsheim zurückzuführen.

Die unterschiedliche Abnahme der Verkehrsstärken und auch der Immissionskonzentrationen von den Werktagen zum Sonntag spiegeln die unterschiedlichen Charaktere der Standorte wider. Für alle Standorte sind die Rückgänge bei der Komponente Stickstoffdioxid stärker ausgeprägt als bei der Komponente Feinstaub PM₁₀. Eine Ausnahme bildet der Standort Stuttgart Am Neckartor. Die Abnahmen liegen bei Stickstoffdioxid zwischen 31 % (Stuttgart Am Neckartor) und 47 % (Pfinztal Karlsruher Straße). Beim Feinstaub PM₁₀ betragen die Abnahmen zwischen 18 % (Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße) und 37 % (Stuttgart Am Neckartor). Der stärkere Rückgang bei Stickstoffdioxid gegenüber Feinstaub PM₁₀ ist ein Hinweis auf den größeren Einfluss der lokalen Verhältnisse bei der Komponente Stickstoffdioxid.

Sonderauswertungen erfolgten im Rahmen dieses Berichts für die Messstellen in Pleidelsheim, Tübingen und Stuttgart. Für den Standort Pleidelsheim Beihinger Straße wurden die Auswirkungen von Tempo 30 und des Lkw-Durchfahrtsverbotes anhand einer größeren Datenbasis untersucht. Durch die Geschwindigkeitsbegrenzung gingen die Fahrgeschwindigkeiten der Pkw in Fahrtrichtung Marbach in den Vergleichszeiträumen der Sommerhalbjahre 2011 und 2012 um etwa 9 km/h zurück. In Fahrtrichtung Freiberg war der Rückgang mit 2 km/h deutlich geringer als in Fahrtrichtung Marbach. Der Lkw-Anteil ging in der Beihinger Straße in Pleidelsheim im Vergleich der Sommerhalbjahre 2012 zu 2011 um etwa 200 Fahrzeuge pro Tag zurück (Rückgang der Lkw um 31 %). Wesentliche Ursache hierfür ist das im Dezember 2011 eingeführte Lkw-Durchfahrtsverbot. Durch eine sanierungsbedingte Sperrung der Ostumfahrung Pleidelsheim (Osttangente)

konnte täglich eine Entlastung der Beihinger Straße durch diese Umfahrung um etwa 3 900 Pkw und 410 Lkw ermittelt werden.

Die Einführung von Tempo 30 in Tübingen-Unterjesingen hatte eine Abnahme der Fahrgeschwindigkeiten in Fahrtrichtung Tübingen um etwa 12 km/h und in Fahrtrichtung Herrenberg um etwa 9 km/h zur Folge. Die in Tübingen durchgeführte Maßnahme und die beiden in Pleidelsheim in Kraft gesetzten Maßnahmen zeigen bei den Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM10-Immissionen keine Auswirkungen, die über der Messunsicherheit der Messungen liegen.

Am Standort Stuttgart Am Neckartor führte die Sperrung der Straße „Am Schlossgarten“ ab August 2012 zu einer Zunahme der täglichen Verkehrsstärke um etwa 1 500 Fahrzeuge. Die im Jahr 2010 eingeführte Geschwindigkeitsbegrenzung auf Tempo 50 zeigt weiter ihre Wirkung. Das ebenfalls im Jahr 2010 eingeführte Lkw-Durchfahrtsverbot führte zu keiner weiteren Abnahme der Lkw-Verkehrsstärke.

In der Hohenheimer Straße in Stuttgart wurde im September 2012 eine neue Parkzeitenregelung sowie im Dezember 2012 Tempo 40 in Fahrtrichtung Degerloch eingeführt. Beide Maßnahmen führten zu einer Verflüssigung des Verkehrs. Auf der rechten Fahrspur nahm der Anteil der Fahrzeuge mit einer Fahrgeschwindigkeit zwischen 35 km/h und 45 km/h von 23 % auf 52 % zu. Auf der linken Fahrspur nahm der Anteil der Fahrzeuge im Geschwindigkeitsbereich zwischen 40 km/h und 50 km/h von 17 % auf 43 % zu. Eine Verdrängung des Verkehrs konnte nicht beobachtet werden. Für die mittleren Stickstoffdioxid-Konzentrationen wurde an der Spotmessstelle Stuttgart Hohenheimer Straße bis Juli 2013 ein Rückgang der Werte um etwa 15 % festgestellt. Bei den Spitzenwerten, ausgedrückt durch den 98-Perzentilwert, lag der Rückgang mit 19 % noch höher. Dagegen zeigte sich bei den PM10-Konzentrationen eine deutlich geringere Wirkung der Maßnahmen.

Für die Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße wurden die Daten darüber hinaus in spezifischen Diagrammen spürfein ausgewertet. Die Auswertungen zeigen für die beiden Fahrspuren Richtung Degerloch nahezu zu allen Zeitpunkten flüssigen bis dichten Verkehr (mittlere Fahrgeschwindigkeit über 30 km/h) mit Abnahme der Fahrgeschwindigkeit mit zunehmender Verkehrsstärke. Maximal werden auf beiden Spuren bis zu 400 Fahrzeuge pro halbe Stunde gezählt (Ausnahme Sanierung der S-Bahnhaltestelle Bopser). Die höchsten Verkehrsstärken werden überwiegend zwischen 15:00 Uhr und 18:00 Uhr beobachtet. In Fahrtrichtung Stadtmitte liegen die höchsten Verkehrsstärken bei etwa 650 Fahrzeugen pro halbe Stunde. Sie treten zwischen 06:00 Uhr und 09:00 Uhr auf. In Fahrtrichtung Stadtmitte kommt es häufiger zu Verkehrszuständen mit gesättigtem und Stop-and-go-Verkehr. Dies tritt vor allem zwischen 06:00 Uhr und 12:00 Uhr und zwischen 15:00 Uhr und 18:00 Uhr auf.

Durch eine Filterung der tagesbezogenen Zeitreihen der Verkehrsstärke unter Berücksichtigung intervallspezifischer Werte (Ferien-/Nicht-Ferien-Zeiten und Wochengänge) konnten weitere Auffälligkeiten der gemessenen täglichen Verkehrsstärken herausgearbeitet werden.

1 Verkehrszählstellen 2012

Im Jahr 2012 wurden an neun 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 (Lkw) auf jeder Fahrspur im Bereich der jeweiligen Spot- und Verkehrsmessstelle erfasst. Diese belastbaren Verkehrsdaten werden für weitere Auswertungen (u. a. Grundlagenband [LUBW 2013a], Spottmessbericht [LUBW 2013b], Eingangsdaten für die Emissionsermittlung) verwendet. Die Verkehrszählungen direkt an den Verkehrs- und Spottmessstellen dienen auch dazu, unmittelbar die 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 Immissionsituation.

Neu hinzugekommen sind im Jahr 2012 die Verkehrszählstellen Reutlingen Lederstraße-Ost sowie Pfinztal Karlsruher Straße.

Tabelle 1-2 gibt einen Überblick über die verkehrsrelevanten Luftschadstoffkomponenten, die 2012 an den mit Verkehrszählgeräten ausgestatteten Stationen gemessen wurden.

Die Auflistung der Messstellen in den Tabellen und die Abfolge der Graphiken erfolgt jeweils alphabetisch in den einzelnen Regierungsbezirken.

Im Anhang befindet sich die Messstellendokumentation mit Lageplänen und Fotos der neun 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], [LUBW 2012a]). 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
Pleidelshem Beihinger Straße	L 1125	22.10.2009	2 2 Fahrtrichtungen	+ 1,5 %	Spottmessstelle ²
Stuttgart Am Neckartor	B 14	13.06.2007	6 2 Fahrtrichtungen je 3 Spuren	-0,6 %	Spottmessstelle ²
Stuttgart Hohenheimer Straße	B 27	23.02.2010	3 2 Fahrtrichtungen stadteinwärts 1 Spur stadtauswärts 2 Spuren	+ 6,8 %	Spottmessstelle ²
Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	L 605	10.01.2008	2 2 Fahrtrichtungen	-0,1 %	Verkehrsmessstelle ³
Mühlacker Stuttgarter Straße	B 10	01.02.2007	2 2 Fahrtrichtungen	+ 6,2 %	Spottmessstelle ²
Pfinztal Karlsruher Straße	B 10	12.06.2012	2 2 Fahrtrichtungen	-0,5 %	Verkehrsmessstelle ³
Freiburg Schwarzwaldstraße	B 31	30.06.2007	5 2 Fahrtrichtungen je 2 Spuren + Einmündung auf die B 31	+ 1,1 %	Verkehrsmessstelle ³
Reutlingen Lederstraße-Ost	B 312	01.01.2012	5 2 Fahrtrichtungen	+ 2,2 %	Verkehrsmessstelle ³
Tübingen Jesinger Hauptstraße	B 28	01.01.2007	2 2 Fahrtrichtungen	+ 3,8 %	Spottmessstelle 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 2012

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

LUBW

2 Statistische Auswertungen der Verkehrszahlen

2.1 Verkehrszahlen im Jahr 2012

Die wesentlichen Kennzahlen der Verkehrszählungen 2012 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 DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr) aus dem Emissionskataster 2010 [LUBW 2012b]. Der höchste mit den Zähleinrichtungen gezählte DTV liegt im Jahr 2012 mit 70 300 Fahrzeugen pro Tag in Stuttgart Am Neckartor, gefolgt vom Standort Freiburg Schwarzwaldstraße mit 53 400 Fahrzeugen pro Tag. An der neu hinzugekommenen Zählstelle Reutlingen Lederstraße-Ost wurden 2012 durchschnittlich 46 700 Fahrzeuge pro Tag gezählt. In Stuttgart Hohenheimer Straße passierten durchschnittlich 30 800 Fahrzeuge täglich die Zählstelle. 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 41 % (Mühlacker Stuttgarter Straße). Der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge (Lkw) liegt zwischen

1,8 % (Stuttgart Hohenheimer Straße) und 5,9 % (Mühlacker Stuttgarter Straße). An den neu hinzugekommenen Zählstellen in Reutlingen Lederstraße-Ost und in Pfinztal Karlsruher Straße liegt der Lkw-Anteil mit 4,4 % bzw. 5,0 % vergleichsweise hoch. Auf Grund der Verkehrsregelung (Lkw-Durchfahrtsverbot) beträgt an der Station Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße der Lkw-Anteil nur 0,6 %. Die Anzahl der schweren Nutzfahrzeuge geht von den Werktagen zum Sonntag zwischen 81 % (Reutlingen Lederstraße-Ost) und 92 % (Pfinztal Karlsruher Straße) zurück.

2.2 Entwicklung der Verkehrszahlen 2007 bis 2012

Die Verkehrszahlen der Zähleinrichtungen seit Inbetriebnahme bis zum Jahr 2012 sind in Tabelle 2-2 zusammengefasst. Von 2011 auf 2012 hat die mittlere Verkehrsstärke an den drei Standorten Stuttgart Am Neckartor, Stuttgart Hohenheimer Straße und Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße leicht zugenommen (Abbildung 2-1). 2012 fuhren in Stuttgart Am Neckartor täglich 1 000 Fahrzeuge mehr als 2011 (Zunahme um 1,4 %). An den anderen Standorten mit Verkehrszähleinrichtungen hat der DTV meist leicht abgenommen, wie es sich auch an den automatischen Straßenverkehrszählungen außerorts in Baden-Württemberg zeigt [PM MVI 2013]. Demnach hat der Verkehr auf den Bundesstraßen in Baden-Württemberg um 0,5 % und auf den Landstraßen um 0,6 % abgenommen.

Tabelle 2-1: Kennzahlen der Verkehrszählstellen 2012

Zählstelle	DTV aus Emissionskataster ¹	DTV aus kontinuierlicher Zählung	Lkw-Anteil	Rückgang DTV von Werktagen zum Sonntag	Rückgang sNfz von Werktagen zum Sonntag
Pleidelsheim Beihinger Straße	17 500	14 700	3,0 %	40 %	84 %
Stuttgart Am Neckartor	73 300	70 300	3,0 %	33 %	86 %
Stuttgart Hohenheimer Straße	32 300	30 800	1,8 %	24 %	83 %
Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	25 900	24 400	0,6 %	37 %	89 %
Mühlacker Stuttgarter Straße	15 400	14 500	5,9 %	41 %	91 %
Pfinztal Karlsruher Straße	20 000	20 800	5,0 %	34 %	92 %
Freiburg Schwarzwaldstraße	68 700	53 400	5,3 %	25 %	85 %
Reutlingen Lederstraße-Ost	46 600	46 700	4,4 %	33 %	81 %
Tübingen Jesinger Hauptstraße	20 100	16 100	2,7 %	36 %	91 %

¹ Emissionskataster Verkehr; (Stand 2010)

Wird die Entwicklung an den Verkehrszählstellen für die vergangenen fünf bzw. sechs Jahre betrachtet, so zeigt sich eine leicht abnehmende Tendenz an vier der fünf Verkehrszählstellen mit Datenkollektiv über diesen Zeitraum. Der stärkste Rückgang wird mit 3 100 Fahrzeugen an der Station Stuttgart Am Neckartor verzeichnet (entspricht 4,2 %). Der

prozentual höchste Rückgang beim DTV wird mit 16,2 % (entspricht 2 800 Fahrzeugen) in der Stuttgarter Straße in Mühlacker festgestellt. An der Zählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße nahm dagegen die mittlere tägliche Verkehrsstärke um 700 Fahrzeuge (entspricht 4,5 %) zu.

Tabelle 2-2: Ergebnisse der Verkehrszählung 2007 bis 2012

		Pleidelsheim Beihinger Straße	Stuttgart Am Neckartor	Stuttgart Hohenheimer Straße	Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	Mühlacker Stuttgarter Straße	Pfintztal Karlsruher Straße	Freiburg Schwarzwaldstraße	Reutlingen Lederstraße-Ost	Tübingen Jesinger Hauptstraße
2007	DTV	-	73 400	-	-	17 300	-	55 900	-	15 400
	Lkw-Anteil in %	-	2,7	-	-	6,4	-	6,1	-	2,9
2008	DTV	-	71 900	-	24 600	15 600	-	54 400	-	16 000
	Lkw-Anteil in %	-	2,9	-	0,9	6,1	-	5,5	-	2,9
2009	DTV	14 800	71 800	-	24 500	14 200	-	54 900	-	16 300
	Lkw-Anteil in %	3,5	2,5	-	0,8	5,9	-	5,2	-	2,7
2010	DTV	15 400	69 800	29 900	22 100	14 500	-	53 800	-	16 100
	Lkw-Anteil in %	3,9	2,7	1,7	0,6	6,3	-	4,9	-	2,7
2011	DTV	15 800	69 300	30 600	24 000	14 900	-	53 800	-	16 300
	Lkw-Anteil in %	3,9	3,0	1,8	0,7	6,1	-	5,3	-	2,8
2012	DTV	14 700	70 300	30 800	24 400	14 500	20 800	53 400	46 700	16 100
	Lkw-Anteil in %	3,0	3,0	1,8	0,6	5,9	5,0	5,3	4,4	2,7

LUBW

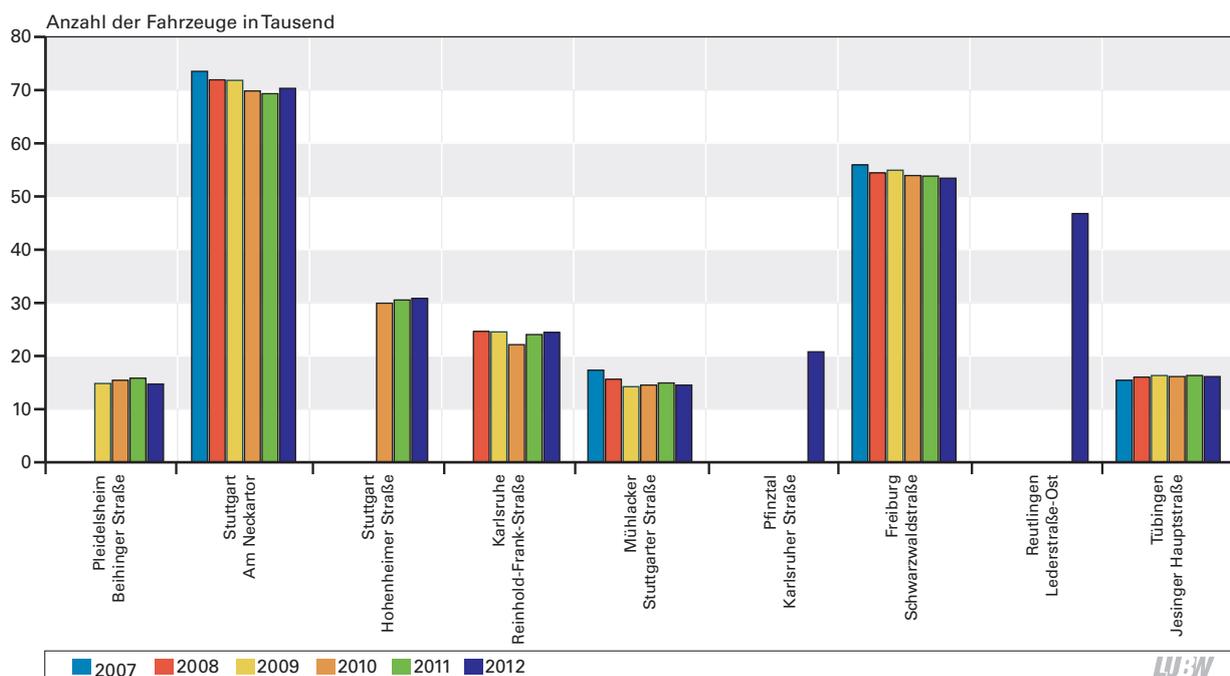


Abbildung 2-1: DTV an den Verkehrszählstellen für die Jahre 2007 bis 2012

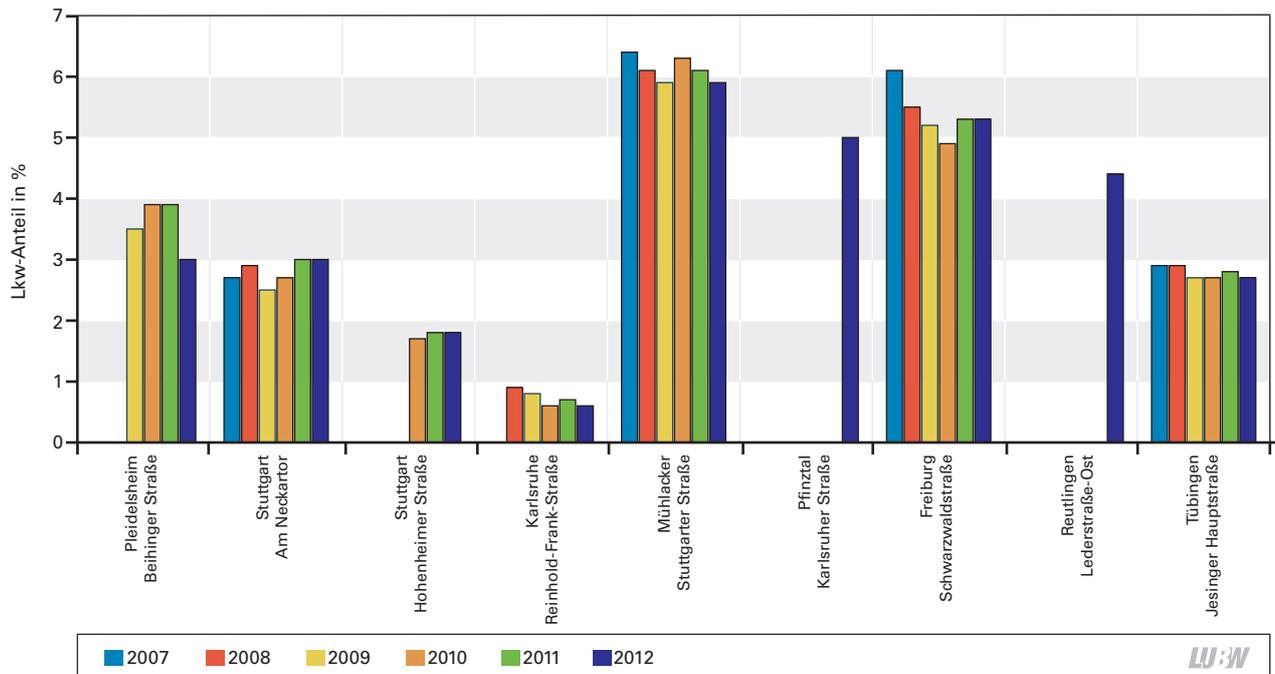


Abbildung 2-2: Lkw-Anteil an den Verkehrszählstellen für die Jahre 2007 bis 2012

Bei den Lkw-Anteilen wurde 2012 gegenüber 2011 keine Veränderung bzw. nur eine sehr geringfügige Abnahme verzeichnet (Tabelle 2-2). Von dieser Beobachtung heben sich die Veränderungen in Pleidelsheim Beihinger Straße ab. Dort ging der Lkw-Anteil von 3,9 % im Jahr 2011 auf 3,0 % im Jahr 2012 zurück. Im Mittel fuhren im Jahr 2012 170 schwere Nutzfahrzeuge pro Tag weniger im Vergleich zu 2011 an der Station vorbei. Die Veränderung ist im Wesentlichen auf das seit Dezember 2011 geltende Lkw-Durchfahrtsverbot zurückzuführen (Kapitel 4.1).

Die Lkw-Anteile schwanken seit Beginn der Messungen von Jahr zu Jahr. Ursachen hierfür sind neben lokalen Maßnahmen (Lkw-Durchfahrtsverbot, Baustellentätigkeit im Umfeld, verkehrslenkende Maßnahmen im Umfeld) auch wirtschaftliche Gründe (z. B. Wirtschaftskrise 2009). An den meisten Standorten zeigt sich seit Beginn der Messungen eine abnehmende Tendenz des Lkw-Anteils.

In den Tabellen 2-3 bis 2-11 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 Unschärfebereich 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 2-3 bis 2-11 resultieren aus den verfügbaren täglichen Verkehrsstärken der einzelnen Spuren.

Tabelle 2-3: Verkehrszahlen 2007 bis 2012 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 2012⁴	13 680	570	440	14 690	6 910	330	260	7 500	6 790	240	180	7 210
Mittelwerte 2011	14 440	750	610	15 800	7 460	390	320	8 170	6 960	360	300	7 620
Mittelwerte 2010	14 150	650	600	15 400	7 250	350	320	7 920	6 880	350	270	7 500
Mittelwerte 2009³	13 760	520	520	14 800	7 500	190	360	8 050	6 250	330	170	6 750
Differenz 2012 zu 2011	-760	-180	-170	-1 110	-550	-60	-60	-670	-170	-120	-120	-410
Änderung 2012 zu 2011	-5,3 %	-24,0 %	-27,9 %	-7,0 %	-7,4 %	-15,4 %	-18,8 %	-8,2 %	-2,4 %	-33,3 %	-40,0 %	-5,4 %

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 22.10.2009

⁴ Lkw-Durchfahrtsverbot ab 01.12.2011

LUBW

Tabelle 2-4: Verkehrszahlen 2007 bis 2012 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 2012⁵	65 980	2 220	2 080	70 280	34 130	1 040	930	36 100	31 850	1 180	1 150	34 180
Mittelwerte 2011	65 070	2 160	2 070	69 300	34 190	1 050	950	36 190	30 800	1 200	1 160	33 160
Mittelwerte 2010³	65 880	2 070	1 850	69 800	34 680	970	790	36 440	31 180	1 100	1 060	33 340
Mittelwerte 2009	67 900	2 100	1 800	71 800	35 700	990	770	37 460	32 200	1 090	1 050	34 340
Mittelwerte 2008	67 600	2 200	2 100	71 900	35 800	1 000	900	37 700	31 900	1 200	1 200	34 300
Mittelwerte 2007⁴	69 100	2 300	2 000	73 400	36 300	1 000	700	38 000	32 800	1 300	1 300	35 400
Differenz 2012 zu 2011 ⁵	910	60	10	980	-60	-10	-20	-90	1 050	-20	-10	1 020
Änderung 2012 zu 2011 ⁵	1,4 %	2,8 %	0,5 %	1,4 %	-0,2 %	-1,0 %	-2,1 %	-0,2 %	3,4 %	-1,7 %	-0,9 %	3,1 %

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 Lkw-Durchfahrtsverbot ab 01.03.2010

⁴ Messbeginn 13.06.2007

⁵ Baumaßnahmen mit Sperrung einzelner Spuren 28.07. – 11.08.2012

LUBW

Tabelle 2-5: Verkehrszahlen 2007 bis 2012 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 2012	29 390	880	540	30 810	15 270	530	280	16 080	14 120	350	260	14 730
Mittelwerte 2011	29 180	860	560	30 600	14 890	510	280	15 680	14 240	350	280	14 870
Mittelwerte 2010³	28 530	870	500	29 900	14 830	530	270	15 630	13 690	340	220	14 250
Differenz 2012 zu 2011	210	20	-20	210	380	20	0	400	-120	0	-20	-140
Änderung 2012 zu 2011	0,7 %	2,3 %	-3,6 %	0,7 %	2,6 %	3,9 %	0,0 %	2,6 %	-0,8 %	0,0 %	-7,1 %	-0,9 %

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 23.02.2010

LUBW

Tabelle 2-6: Verkehrszahlen 2007 bis 2012 in Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße

Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	Alle Fahrspuren ¹				Richtung Mühlburger Tor ²				Richtung Ettlingen ²			
	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV	Pkw	INfz	sNfz	DTV
Mittelwerte 2012	23 730	500	160	24 390	12 010	230	100	12 340	11 740	270	60	12 070
Mittelwerte 2011	23 300	520	180	24 000	11 880	240	110	12 230	11 490	280	70	11 840
Mittelwerte 2010³	21 510	450	140	22 100	11 000	200	90	11 290	10 480	250	50	10 780
Mittelwerte 2009⁴	23 860	440	200	24 500	11 690	200	100	11 990	12 020	250	100	12 370
Mittelwerte 2008⁵	23 940	450	210	24 600	12 000	200	100	12 300	12 000	260	110	12 370
Differenz 2012 zu 2011	430	-20	-20	390	130	-10	-10	110	250	-10	-10	230
Änderung 2012 zu 2011	1,8 %	-3,8 %	-11,1 %	1,6 %	1,1 %	-4,2 %	-9,1 %	0,9 %	2,2 %	-3,6 %	-14,3 %	1,9 %

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 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 2-7: Verkehrszahlen 2007 bis 2012 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 2012	13 080	520	860	14 460	6 350	280	440	7 070	6 730	240	420	7 390
Mittelwerte 2011	13 460	530	910	14 900	6 540	290	480	7 310	6 890	250	430	7 570
Mittelwerte 2010	13 070	510	920	14 500	6 410	270	480	7 160	6 700	240	440	7 380
Mittelwerte 2009	12 870	500	830	14 200	6 020	260	420	6 700	6 810	240	410	7 460
Mittelwerte 2008	14 050	600	950	15 600	6 800	310	480	7 590	7 300	290	480	8 070
Mittelwerte 2007³	15 540	660	1 100	17 300	7 400	350	530	8 280	8 100	320	570	8 990
Differenz 2012 zu 2011	-380	-10	-50	-440	-190	-10	-40	-240	-160	-10	-10	-180
Änderung 2012 zu 2011	-2,8 %	-1,9 %	-5,5 %	-3,0 %	-2,9 %	-3,4 %	-8,3 %	-3,3 %	-2,3 %	-4,0 %	-2,3 %	-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

³ Messbeginn 01.02.2007

LUBW

Tabelle 2-8: Verkehrszahlen 2012 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 2012	19 000	620	1 040	20 760	10 390	280	480	11 150	8 710	340	560	9 610

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 2-9: Verkehrszahlen 2007 bis 2012 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 2012	48 560	2 010	2 850	53 420	15 520	820	1 070	17 410	23 920	990	1 680	26 590	9 260	220	140	9 620
Mittelwerte 2011	48 970	1 980	2 850	53 800	16 090	750	1 060	17 900	24 050	1 020	1 690	26 760	9 470	270	170	9 910
Mittelwerte 2010	49 010	2 160	2 630	53 800	15 320	720	920	16 960	23 990	1 080	1 540	26 610	9 730	370	170	10 270
Mittelwerte 2009	49 450	2 600	2 850	54 900	14 980	900	1 050	16 930	24 450	1 090	1 540	27 080	10 120	650	270	11 040
Mittelwerte 2008	48 200	3 200	3 000	54 400	14 600	900	1 100	16 600	23 600	1 300	1 600	26 500	10 500	400	230	11 130
Mittelwerte 2007³	⁴⁾	⁴⁾	3 400	55 900	15 030	1 150	1 200	17 380	⁴⁾	⁴⁾	⁵⁾	27 270	10 800	⁴⁾	⁵⁾	11 130
Differenz 2012 zu 2011	-410	30	0	-380	-570	70	10	-490	-130	-30	-10	-170	-210	-50	-30	-290
Änderung 2012 zu 2011	-0,8 %	1,5 %	0,0 %	-0,7 %	-3,5 %	9,3 %	0,9 %	-2,7 %	-0,5 %	-2,9 %	-0,6 %	-0,6 %	-2,2 %	-18,5 %	-17,6 %	-2,9 %

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 30.06.2007

⁴ Unzureichende Klassifizierung Pkw/Infz 2007

⁵ Unzureichende Klassifizierung Infz/sNfz 2007

LUBW

Tabelle 2-10: Verkehrszahlen 2012 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 2012	42 510	2 180	2 040	46 730	21 300	1 120	1 140	23 560	21 200	1 060	890	23 150

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 2-11: Verkehrszahlen 2008 bis 2012 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 2012	15 190	470	440	16 100	7 460	180	230	7 870	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	7 970	7 980	270	210	8 460
Mittelwerte 2008	15 080	450	470	16 000	7 400	200	240	7 840	7 600	260	230	8 090
Mittelwerte 2007	14 550	400	450	15 400	7 100	190	190	7 490	7 400	210	250	7 860
Differenz 2012 zu 2011	-120	-70	-10	-200	20	-90	-30	-100	-180	20	10	-150
Änderung 2012 zu 2011	-0,8 %	-13,0 %	-2,2 %	-1,2 %	0,3 %	-33,3 %	-11,5 %	-1,3 %	-2,3 %	7,1 %	5,3 %	-1,8 %

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

3 Verläufe der Verkehrsdaten und der Immissionen 2012

Die Verläufe der Verkehrsstärken an den neun Messstellen Pleidelsheim Beihinger Straße, Stuttgart Am Neckartor, Stuttgart Hohenheimer Straße, Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße, Mühlacker Stuttgarter Straße, Pfinztal Karlsruher Straße, Freiburg Schwarzwaldstraße, Reutlingen Lederstraße-Ost 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 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 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 2012. Lücken in den Verläufen ergeben sich durch kurzzeitigen Ausfall der Geräte oder durch Baustellentätigkeiten.

In den Abbildungen 3-1a bis 3-9a 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 drei Fahrzeugklassen zwischen 24 % in Stuttgart Hohenheimer Straße und 41 % in Mühlacker Stuttgarter Straße. Der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge beträgt am Sonntag nur noch 0,1 % in Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße bis 1,4 % in Reutlingen Lederstraße-Ost.

Der Jahresgang wird vor allem durch die Ferien geprägt. Die einzelnen Ferien sind in den Abbildungen erkennbar. Insbesondere in den Weihnachtsferien 2011/2012 und 2012/2013 ging der Verkehr 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 (16.02. – 21.02.2012) mit den verstärkten Faschings-/Fastnachtsaktivitäten bzw. geringeren Fahraktivitäten sind in den Datenreihen deutlich erkennbar.

3.2 Mittlerer Tagesgang der Verkehrsstärken und der NO₂-Immissionen im Wochenverlauf

In den Abbildungen 3-1b bis 3-9b 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 Pleidelsheim Beihinger Straße, Stuttgart Am Neckartor, Stuttgart Hohenheimer Straße, Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße, Pfinztal Karlsruher Straße, Freiburg Schwarzwaldstraße und Reutlingen Lederstraße-Ost werden die Konzentrationen von Stickstoffdioxid kontinuierlich als Halbstundenmittelwerte gemessen. Damit kann der mittlere tägliche Immissionsverlauf in den Abbildungen 3-1b, 3-2b, 3-3b, 3-4b, 3-6b, 3-7b und 3-8b 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 messtechnischen Ausstattung vor (Tabelle 1-2), werden auch die mittleren Wochengänge von Stickstoffdioxid und Feinstaub PM10 ermittelt (Abbildungen 3-1c bis 3-9c). 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 2-1 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 Am Neckartor) und 47 % (Pfinztal Karlsruher Straße) (Tabelle 3-1). Beim Feinstaub liegen die Rückgänge zwischen 18 % (Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße) und 37 % (Stuttgart Am Neckartor). Für alle Standorte mit Ausnahme des Standort Stuttgart Am Neckartor 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 2012

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
Pleidelsheim Beihinger Straße	14 700	40 %	56	41 %	25	24 %
Stuttgart Am Neckartor	70 300	33 %	90	31 %	38	37 %
Stuttgart Hohenheimer Straße	30 800	24 %	91	33 %	28	27 %
Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	24 400	37 %	52	40 %	22	18 %
Mühlacker Stuttgarter Straße ¹	14 500	41 %	59	–	26	26 %
Pfinztal Karlsruher Straße	20 800	34 %	47	47 %	22	28 %
Freiburg Schwarzwaldstraße	53 400	25 %	65	45 %	22	29 %
Reutlingen Lederstraße-Ost	46 700	33 %	79	41 %	34	36 %
Tübingen Jesinger Hauptstraße ¹	16 100	36 %	55	–	25	19 %

¹ NO₂-Messung mit Passivsammler
JMW: Jahresmittelwert

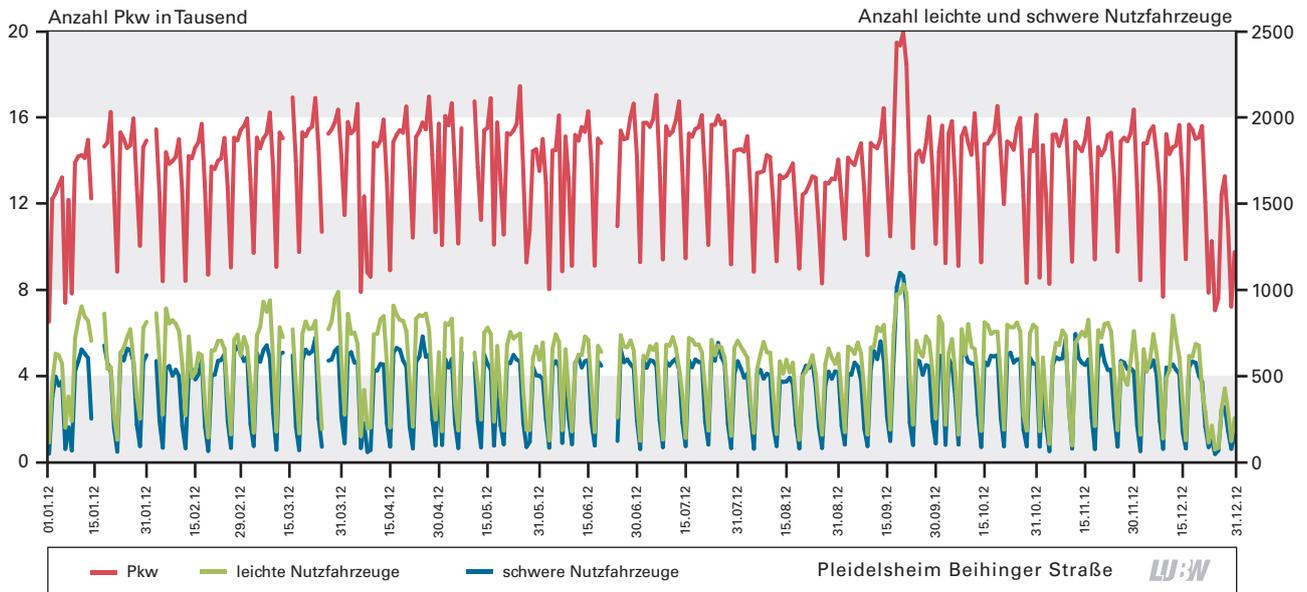


Abbildung 3-1a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Pleidelsheim Beihinger Straße; 01.01.2012 bis 31.12.2012

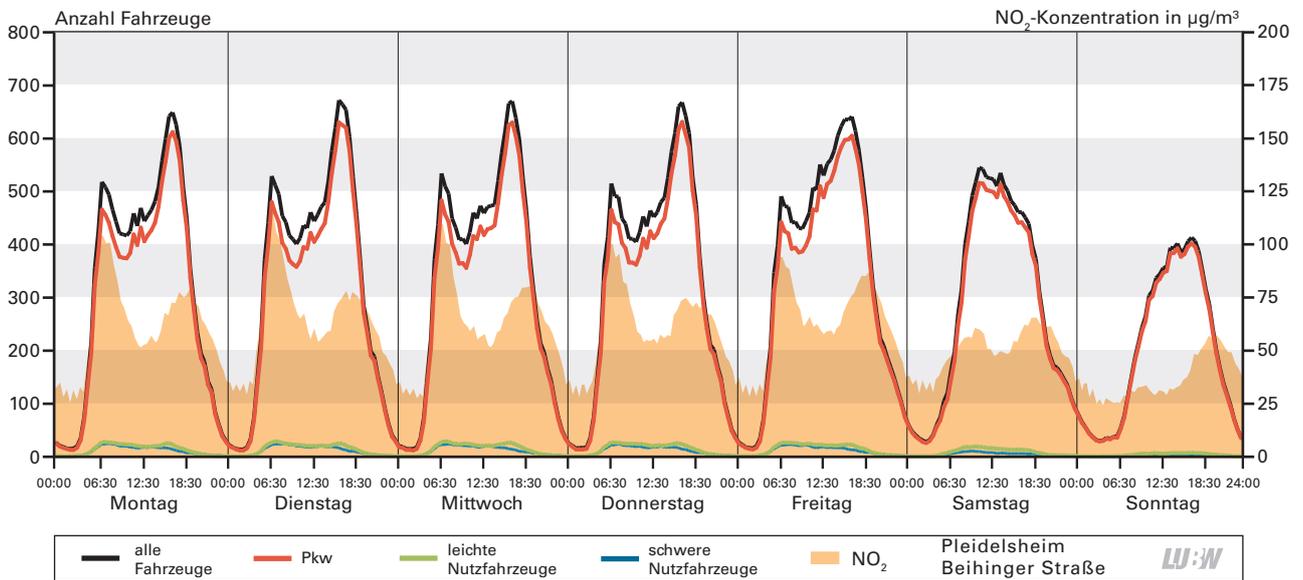


Abbildung 3-1b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Pleidelsheim Beihinger Straße; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2012 bis 31.12.2012

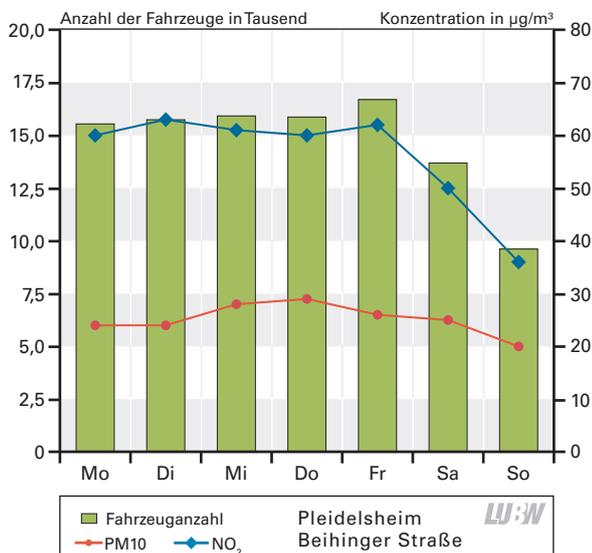


Abbildung 3-1c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Pleidelsheim Beihinger Straße; 01.01.2012 bis 31.12.2012

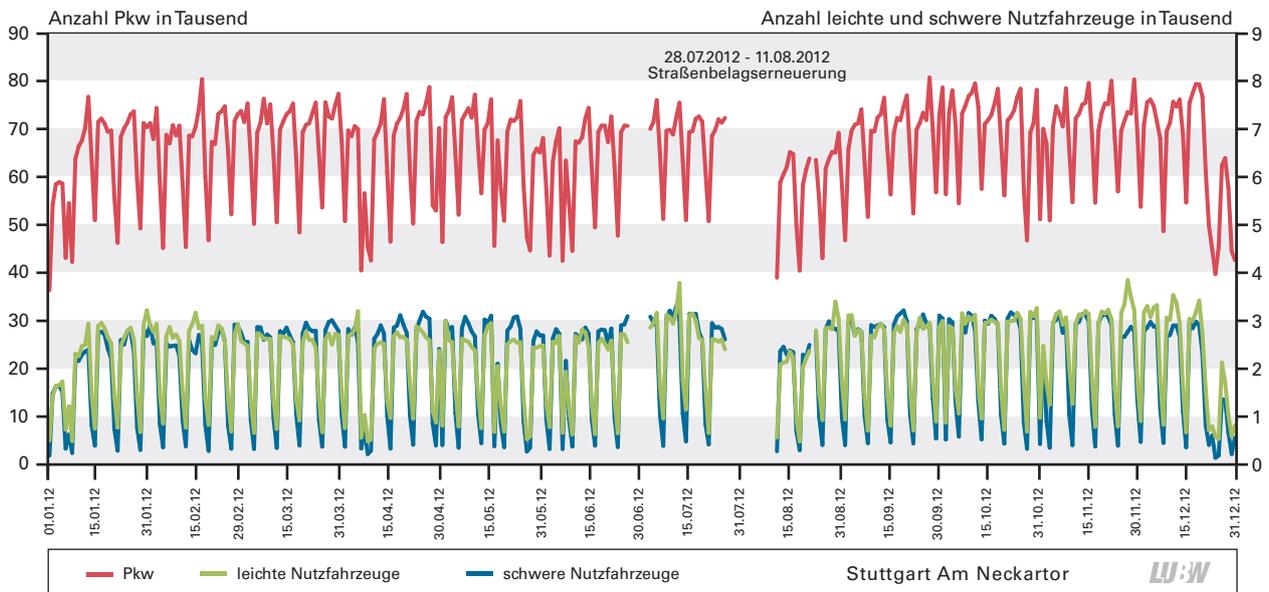


Abbildung 3-2a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor; 01.01.2012 bis 31.12.2012

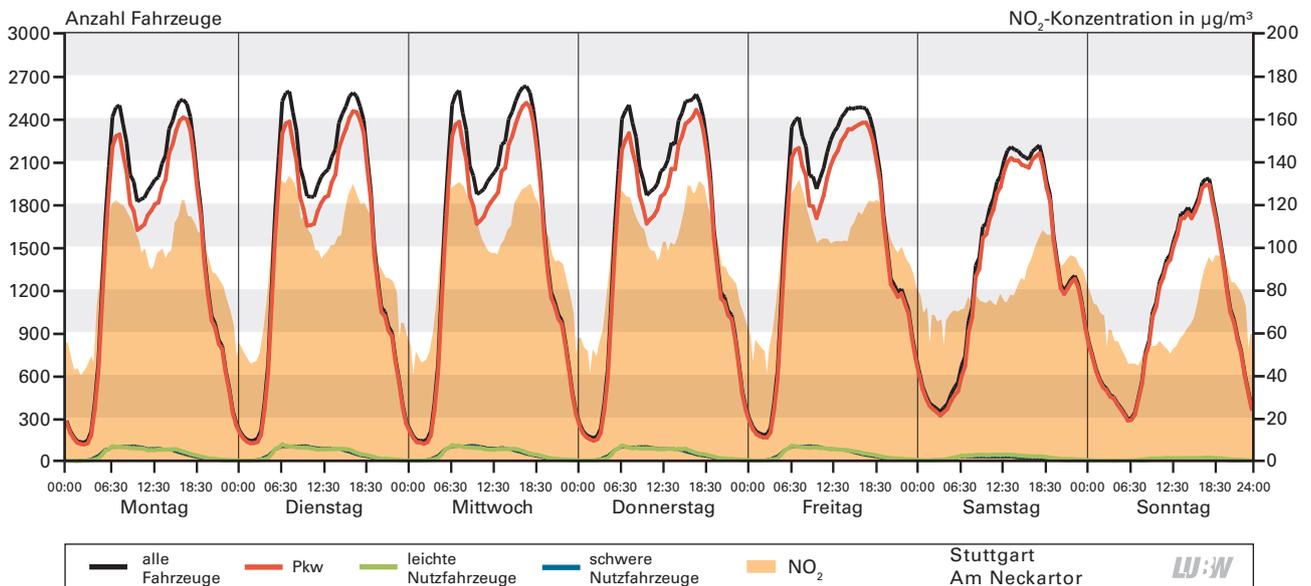


Abbildung 3-2b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2012 bis 31.12.2012

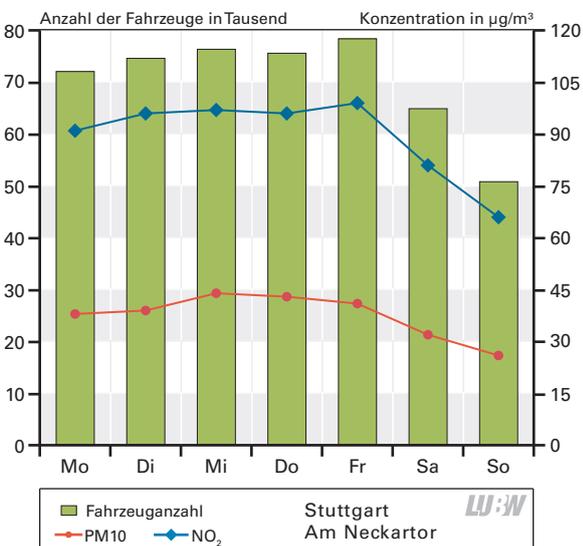


Abbildung 3-2c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor; 01.01.2012 bis 31.12.2012

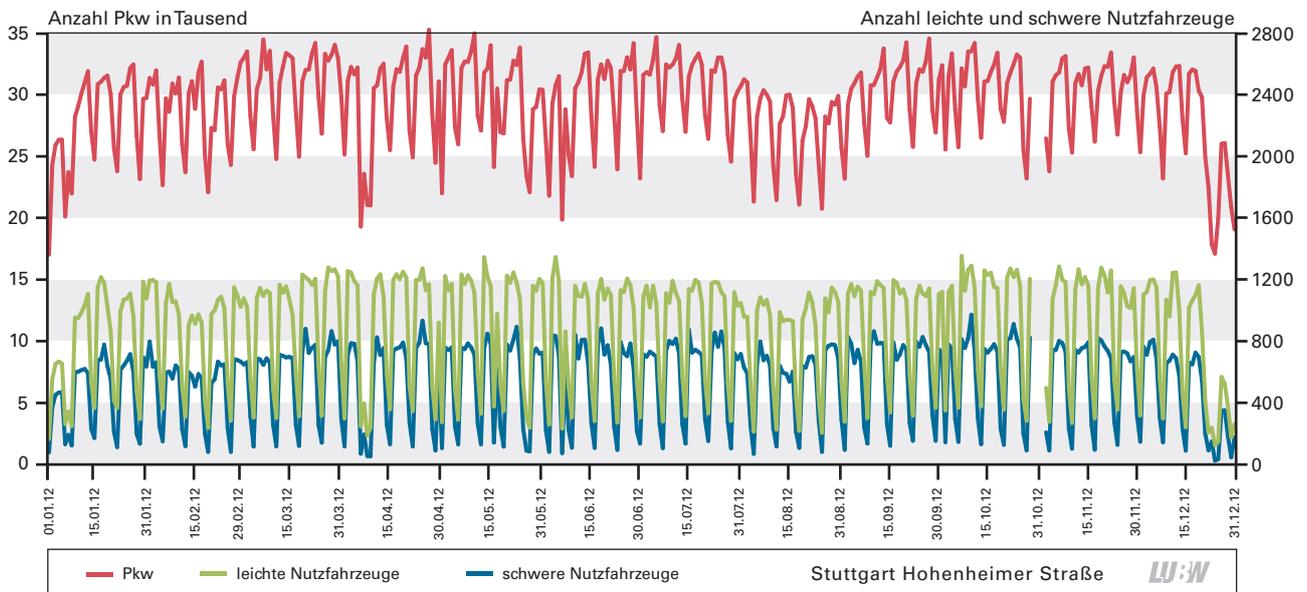


Abbildung 3-3a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße; 01.01.2012 bis 31.12.2012

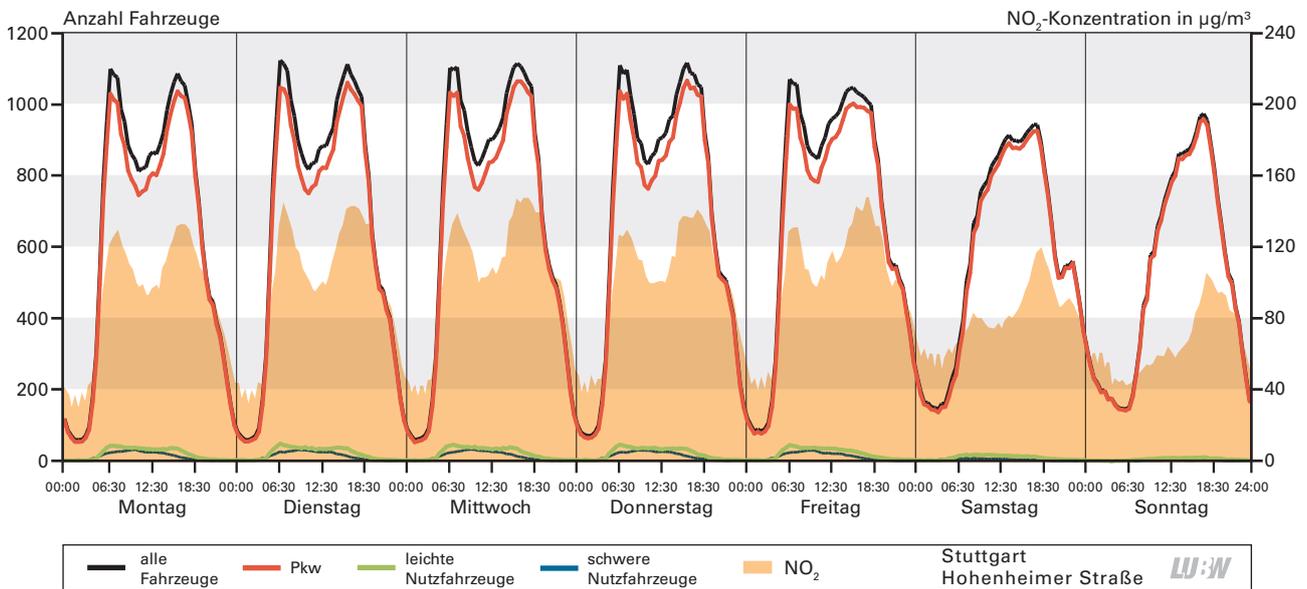


Abbildung 3-3b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2012 bis 31.12.2012

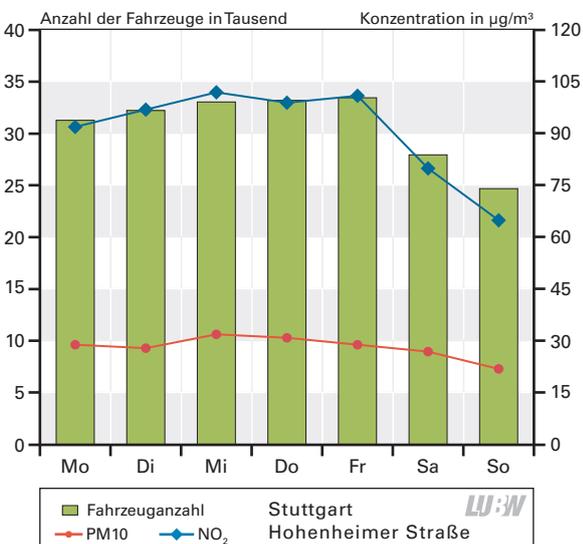


Abbildung 3-3c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße; 01.01.2012 bis 31.12.2012

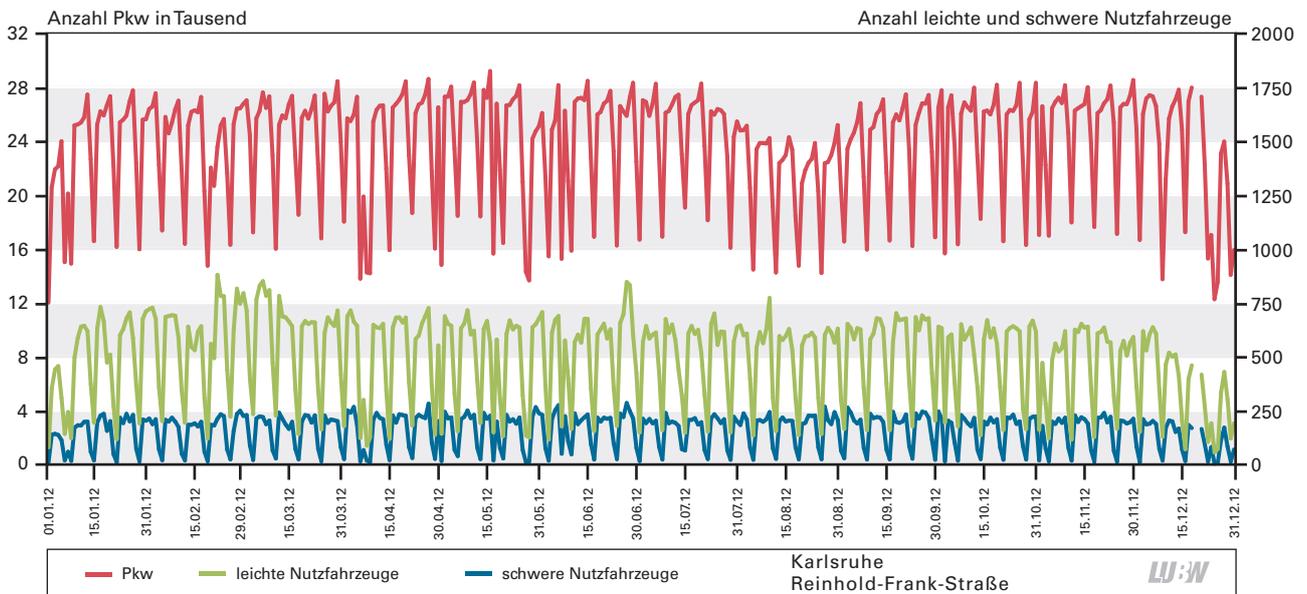


Abbildung 3-4a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße; 01.01.2012 bis 31.12.2012

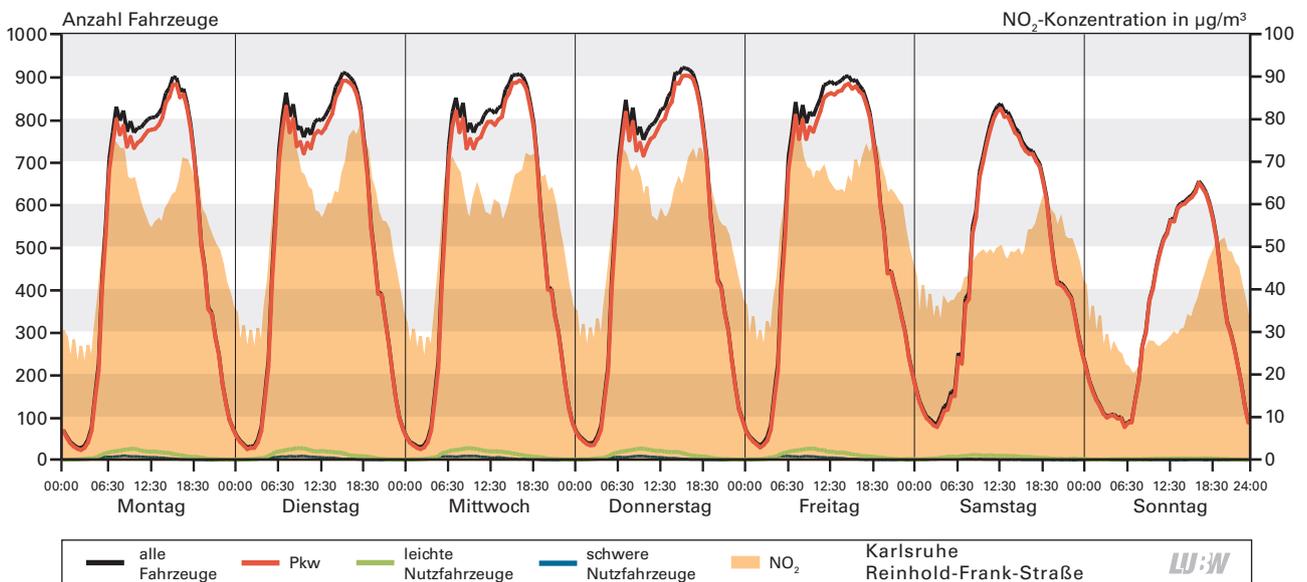


Abbildung 3-4b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2012 bis 31.12.2012

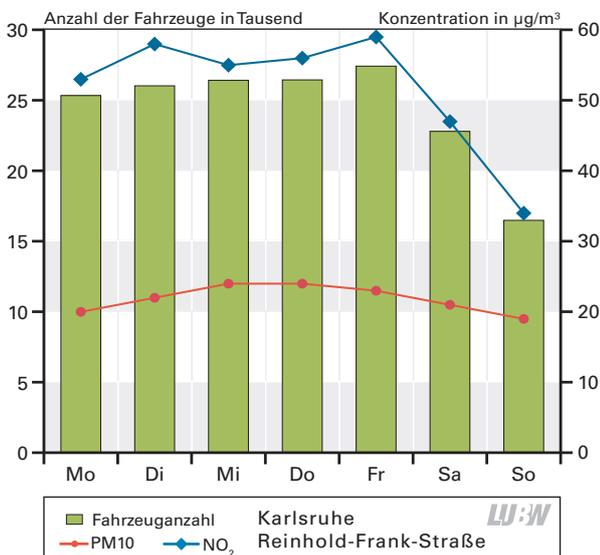


Abbildung 3-4c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße; 01.01.2012 bis 31.12.2012

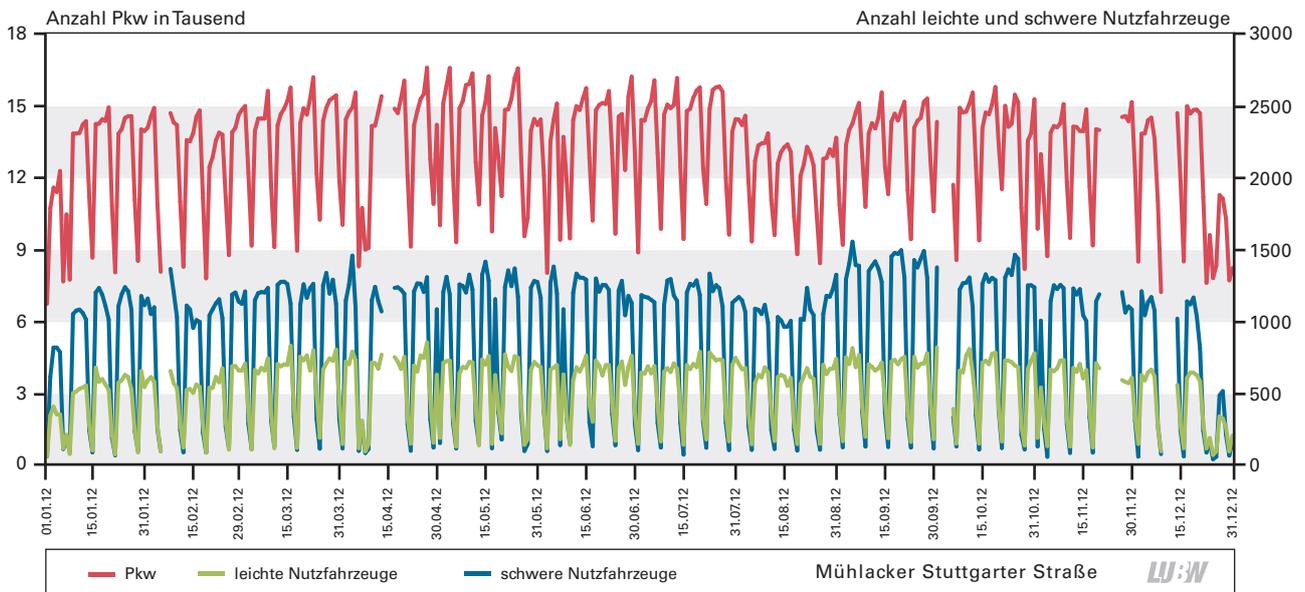


Abbildung 3-5a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Mühlacker Stuttgarter Straße; 01.01.2012 bis 31.12.2012

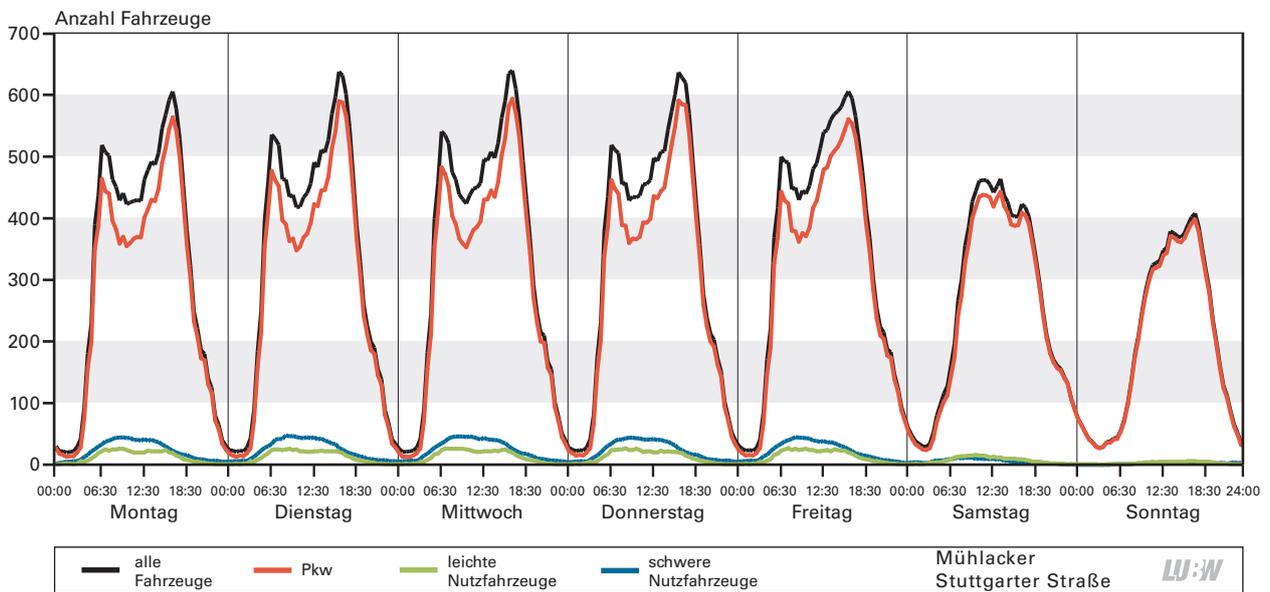


Abbildung 3-5b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Mühlacker Stuttgarter Straße; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2012 bis 31.12.2012

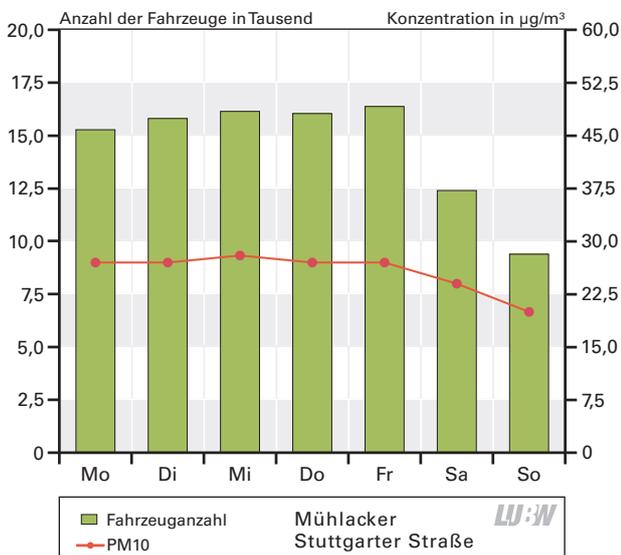


Abbildung 3-5c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Mühlacker Stuttgarter Straße; 01.01.2012 bis 31.12.2012

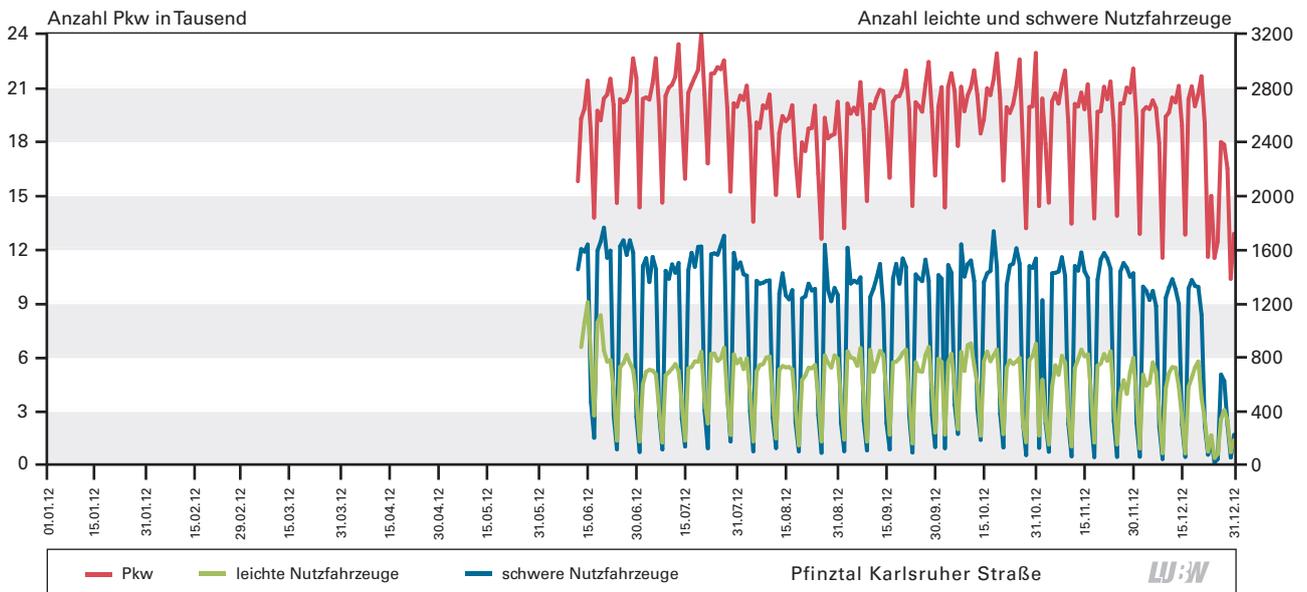


Abbildung 3-6a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Pfinztal Karlsruhe Straße; 01.01.2012 bis 31.12.2012

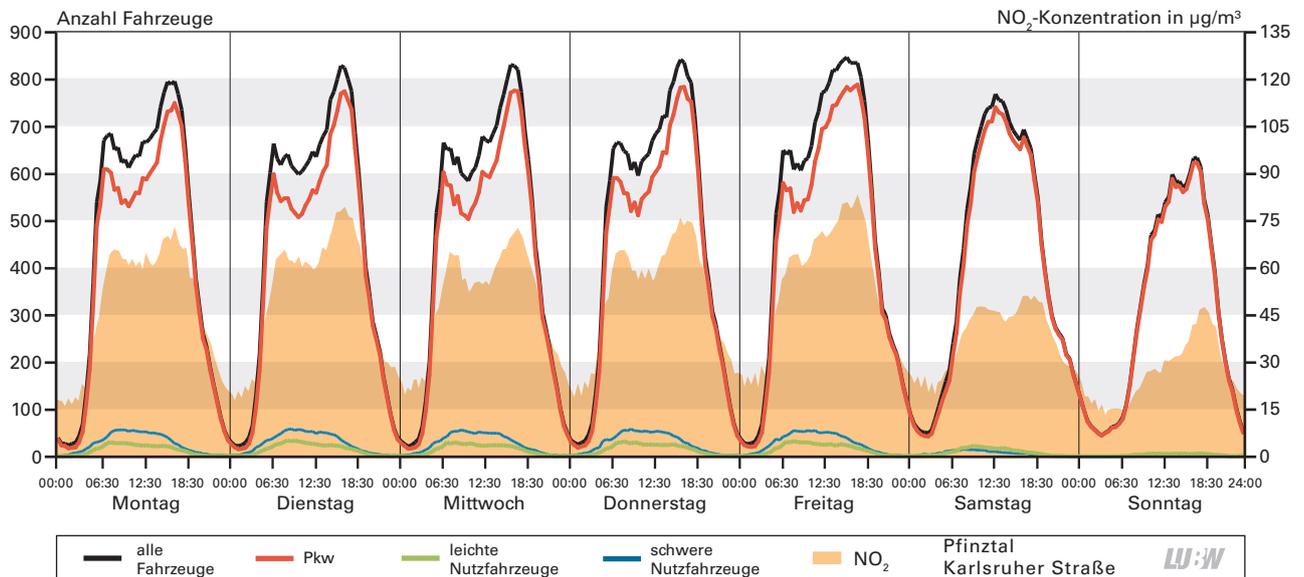


Abbildung 3-6b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Pfinztal Karlsruhe Straße; Basis: Halbstundenwerte; 15.06.2012 bis 31.12.2012

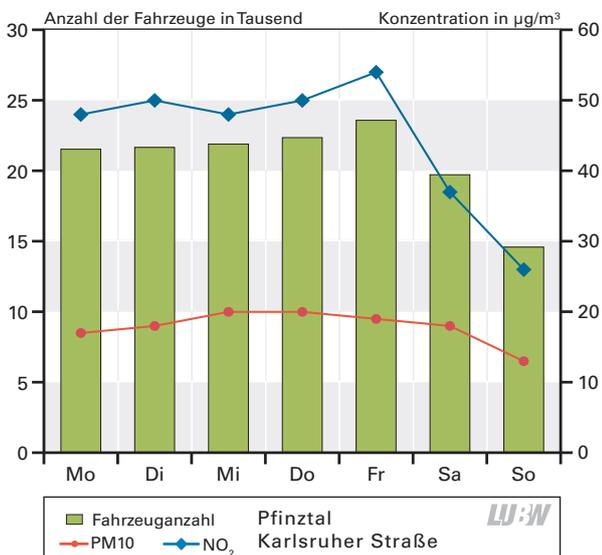


Abbildung 3-6c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Pfinztal Karlsruhe Straße; 15.06.2012 bis 31.12.2012

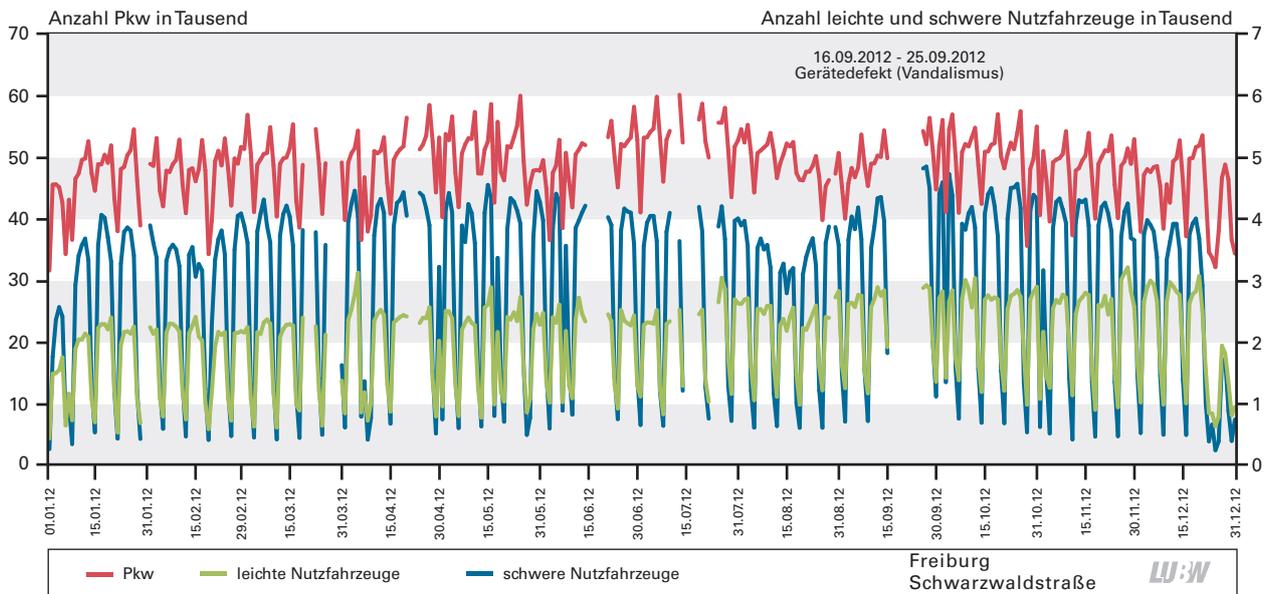


Abbildung 3-7a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße; 01.01.2012 bis 31.12.2012

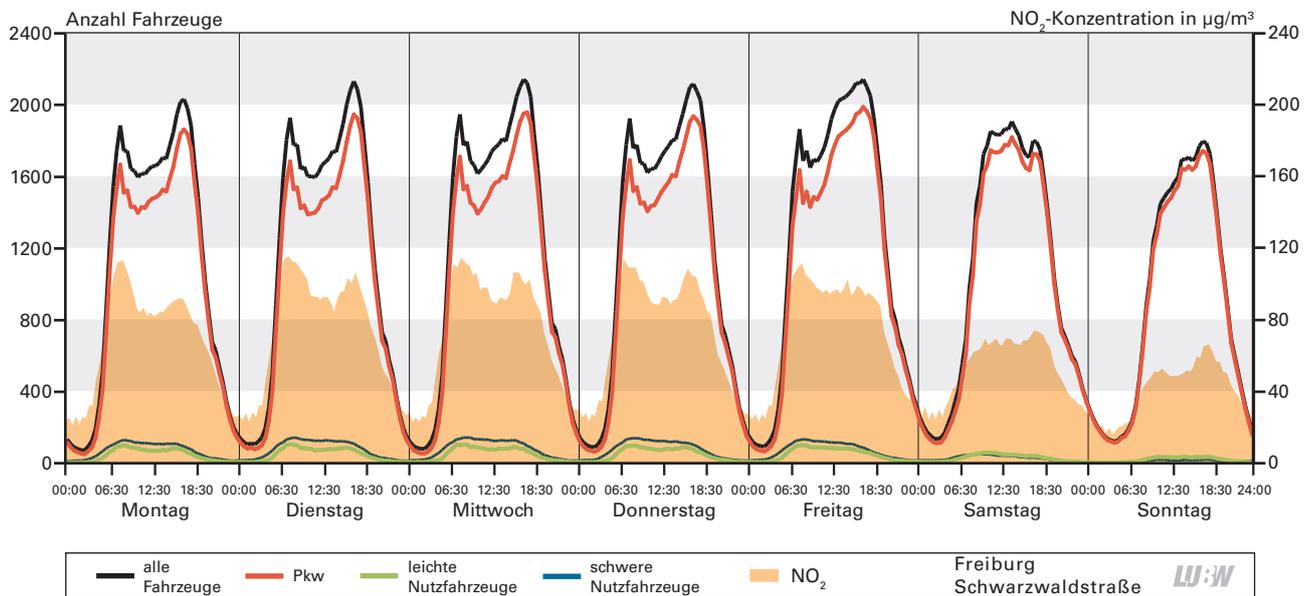


Abbildung 3-7b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2012 bis 31.12.2012

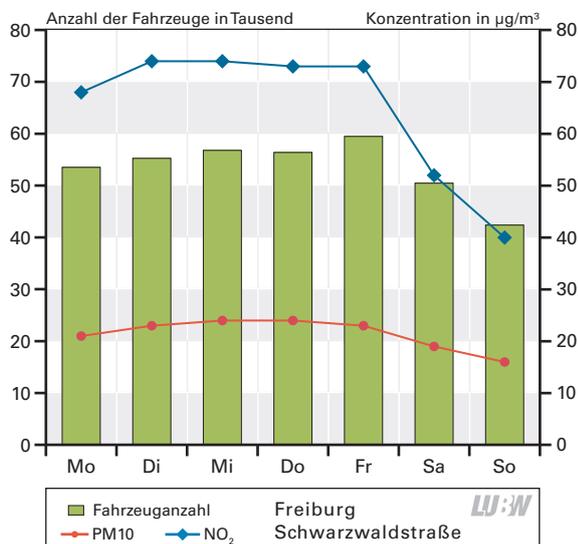


Abbildung 3-7c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße; 01.01.2012 bis 31.12.2012

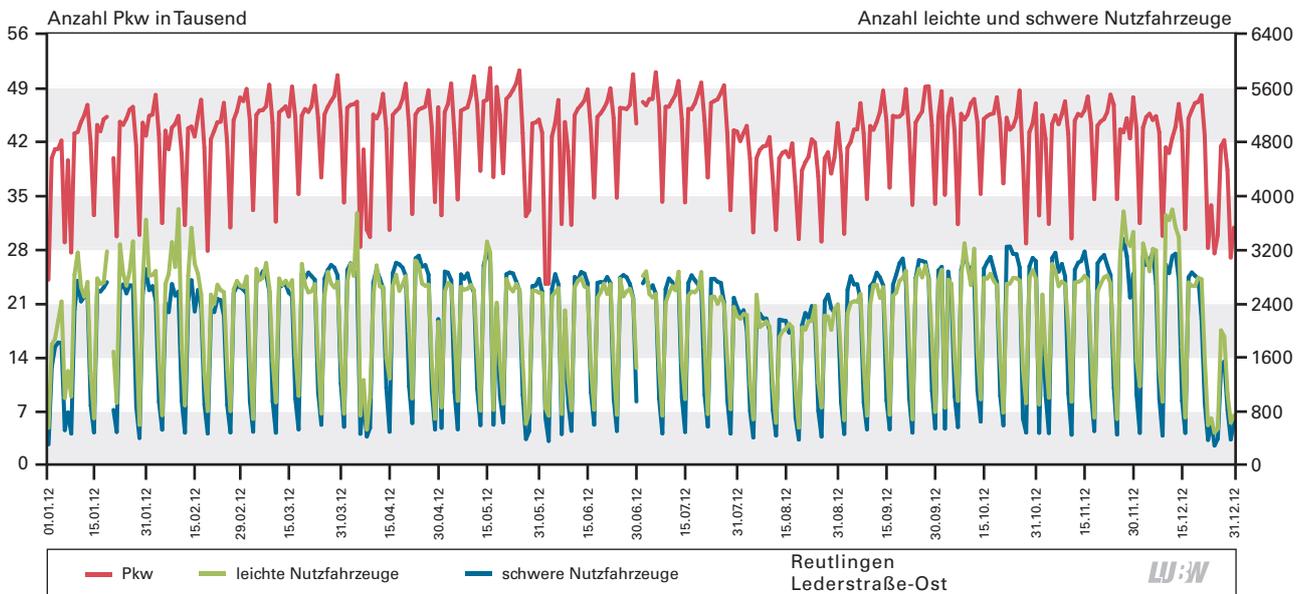


Abbildung 3-8a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Reutlingen Lederstraße-Ost; 01.01.2012 bis 31.12.2012

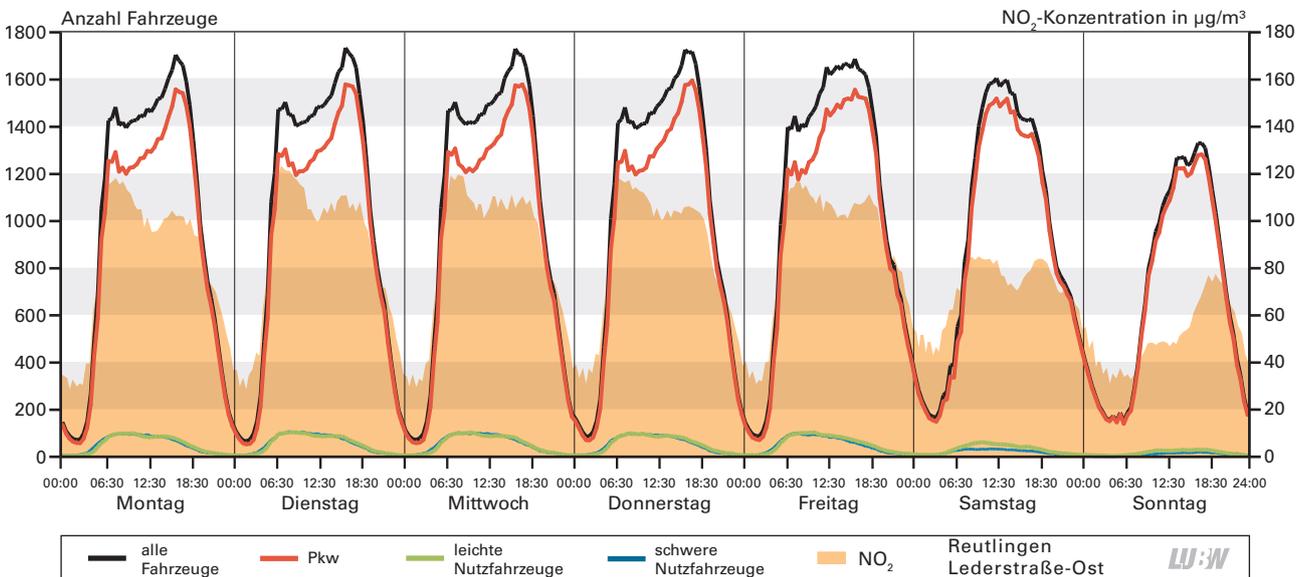


Abbildung 3-8b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen sowie der Stickstoffdioxidkonzentration an der Verkehrszählstelle Reutlingen Lederstraße-Ost; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2012 bis 31.12.2012

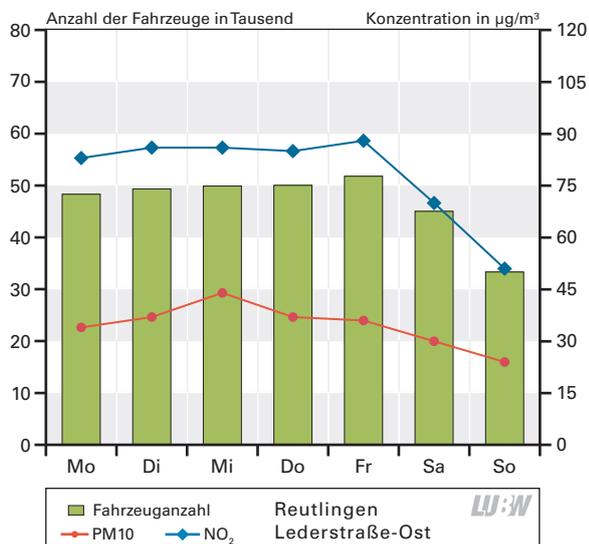


Abbildung 3-8c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke, Stickstoffdioxid- und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Reutlingen Lederstraße-Ost; 01.01.2012 bis 31.12.2012

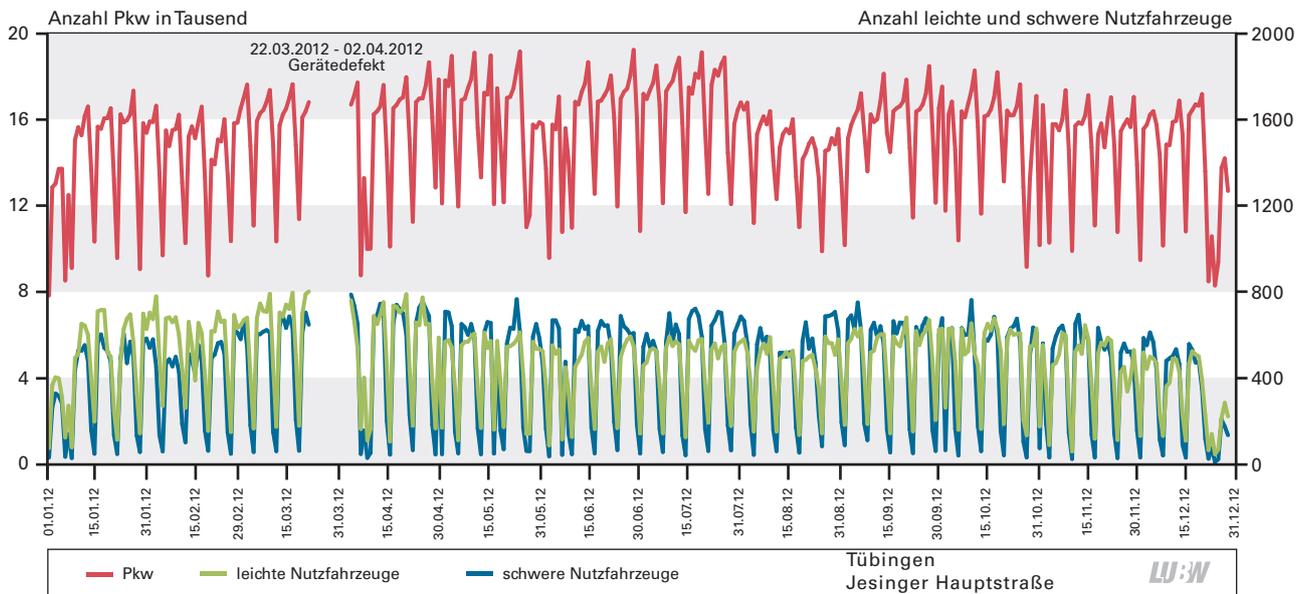


Abbildung 3-9a: Verlauf der Verkehrsstärken (Tagessummen) der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße; 01.01.2012 bis 31.12.2012

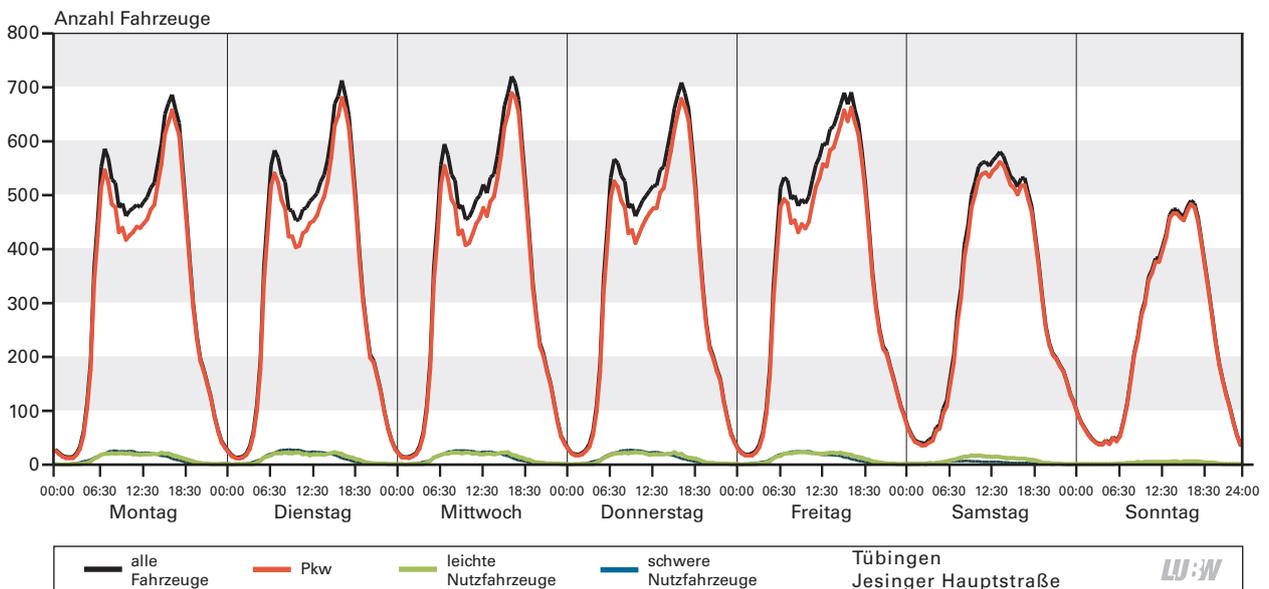


Abbildung 3-9b: Mittlerer Wochengang der Verkehrsstärken der drei Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße; Basis: Halbstundenwerte; 01.01.2012 bis 31.12.2012

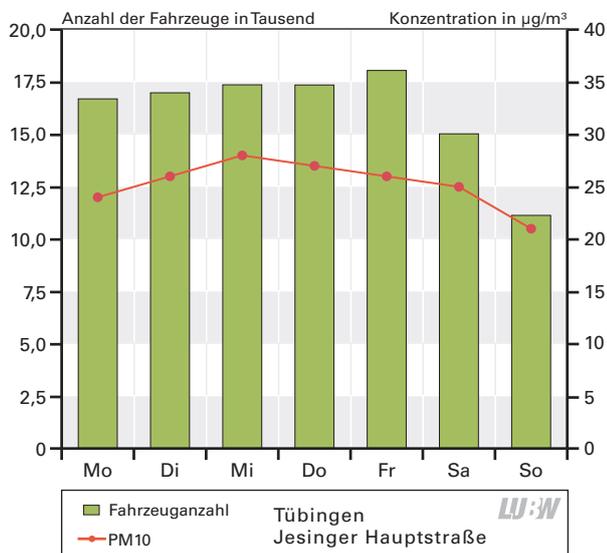


Abbildung 3-9c: Mittlerer Wochengang (Tagesmittelwerte) der Gesamtverkehrsstärke und Feinstaub PM10-Konzentration an der Verkehrszählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße; 01.01.2012 bis 31.12.2012

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). 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 2012 bestätigt [LUBW 2011]. Die neu hinzugekommenen Verkehrszählstellen Reutlingen Lederstraße-Ost und Pfnztal Karlsruher Straße fügen sich entsprechend ihrer Charakteristik in die Diagramme ein. Bei der Komponente Stickstoffdioxid NO_2 zeigt Reutlingen Lederstraße-Ost im Vergleich zu Freiburg Schwarzwaldstraße bei etwa 10 % geringerer Verkehrsstärke höhere NO_2 -Werte (Abbildung 3-8). Der Rückgang zu den Tagen am Wochenende erfolgt mit ähnlicher Steigung wie in der Schwarzwaldstraße in Freiburg. In der Lederstraße in Reutlingen ist von Samstag auf Sonntag sowohl der Rückgang der Verkehrsstärke als auch der mittleren NO_2 -Konzentration deutlich höher als in Stuttgart Hohenheimer Straße und in Freiburg Schwarzwaldstraße. Die gemittelten Tageswerte von Pfnztal Karlsruher Straße liegen geringfügig unter den Daten des Standorts Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße.

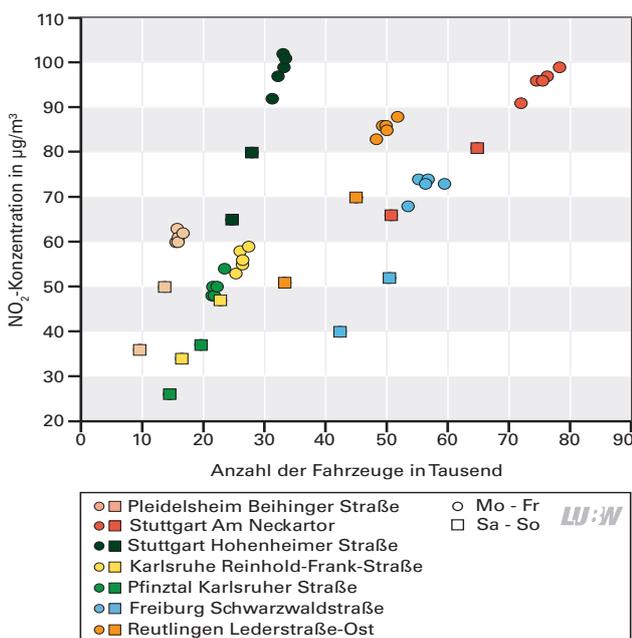


Abbildung 3-8: Zusammenhang zwischen Stickstoffdioxidkonzentration und DTV für mittlere Wochentage im Jahr 2012

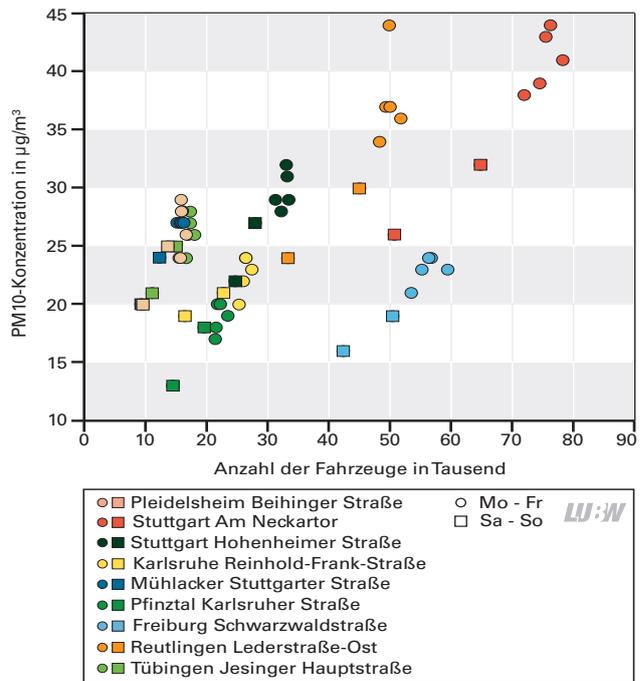


Abbildung 3-9: Zusammenhang zwischen PM10-Konzentration und DTV für mittlere Wochentage im Jahr 2012

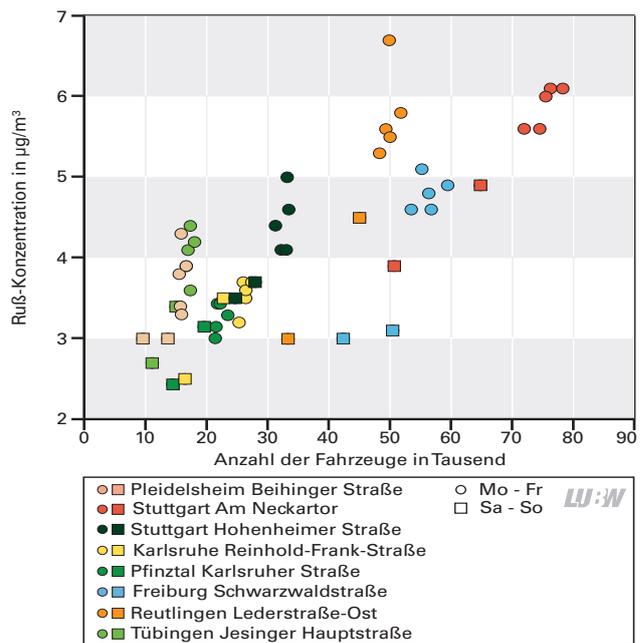


Abbildung 3-10: Zusammenhang zwischen Ruß-Konzentration und DTV für mittlere Wochentage im Jahr 2012

Bei der Betrachtung der mittleren Werte der Wochentage von Feinstaub PM_{10} liegen die Werte von Pfnztal Karlsruher Straße auf der Verlängerung der gedachten Ausgleichsgerade des Standorts Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße, jedoch auf niedrigerem Niveau (Abbildung 3-9). Die PM_{10} -Werte von Reutlingen Lederstraße-Ost liegen im Vergleich zu den anderen Standorten auf einem hohen Niveau. Der Rückgang

von den Werktagen zu Samstag und Sonntag ist mit den Verhältnissen in Stuttgart Am Neckartor vergleichbar.

Bei der Darstellung der mittleren Ruß-Konzentrationen zeigt der Standort Reutlingen Lederstraße-Ost die höchste Schwankungsbreite aller Standorte zwischen den einzelnen Werktagen und dem Sonntag (Abbildung 3-10). Der Standort Reutlingen Lederstraße-Ost hat vergleichsweise hohe Rußwerte (bei niedrigerem DTV im Vergleich zu Freiburg Schwarzwaldstraße und Stuttgart Am Neckartor). Bei dieser Betrachtung sollte jedoch nicht außer Acht gelassen werden, dass die Rußmessung nicht für jeden Tag erfolgte. Die Ergebnisse von Pfinztal Karlsruher Straße reihen sich gut in die Ergebnisse von Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße ein.

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 vier Jahre 2009 bis 2012 in einem Diagramm gegenübergestellt (Abbildungen 3-11 und 3-12).

Bei der Komponente Stickstoffdioxid zeigt sich für die beiden Standorte Freiburg Schwarzwaldstraße und Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße eine lineare Abhängigkeit von der Verkehrsstärke mit einer mäßigen Streuung über die Jahre. Die Linearität ist am Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße auch bei den hohen NO_2 -Werten ausgeprägt, während sich am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße eine Sättigung (keine NO_2 -Zunahme bei weiterer Erhöhung der Verkehrsstärke) andeutet. Am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße sind im Vergleich zu Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße sowohl die Verkehrsstärken als auch die NO_2 -Konzentrationen auf einem höheren Niveau. Die Daten des Jahres 2012 zeigen keine besonderen Auffälligkeiten (geringfügig niedrigere NO_2 -Werte in Freiburg Schwarzwaldstraße; geringfügig höhere NO_2 -Werte in Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße gegenüber den Werten der Vorjahre). Am Standort Stuttgart Am Neckartor zeigen die Werte der Jahre 2010 bis 2012 ebenfalls einen linearen Zusammenhang (Abbildung 3-11). In den beiden Jahren 2011 und 2012 werden die niedrigsten NO_2 -Konzentrationen gemessen. Dagegen liegen die NO_2 -Werte des Jahres 2009 auf einem deutlich höheren Niveau als in den Jahren 2010 bis 2012.

Bei der Komponente Feinstaub PM_{10} zeigen sich am Standort Freiburg Schwarzwaldstraße für das Jahr 2012 im Vergleich zu den Vorjahren deutlich niedrigere PM_{10} -Konzentrationen (Abbildung 3-12). Am Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße liegen die PM_{10} -Mittelwerte 2012 für Samstag und Sonntag bei etwas höherer Verkehrsstärke im Vergleich zu 2011 auf gleichem Niveau. An den Werktagen Montag bis Freitag werden 2012 jedoch deutlich niedrigere PM_{10} -Konzentrationen gegenüber den Vorjahren verzeichnet. Am Standort Stuttgart Am Neckartor werden 2012 für alle Wochentage bei vergleichbar hoher Verkehrsstärke ähnlich hohe PM_{10} -Konzentrationen wie 2011 gemessen. Die PM_{10} -Werte liegen in diesen beiden Jahren unter den Werten der Jahre 2009 und 2010. Neben Witterungseinflüssen könnten auch Maßnahmen zur Luftreinhaltung zur geringeren PM_{10} -Belastung in den Jahren 2011 und 2012 beigetragen haben.

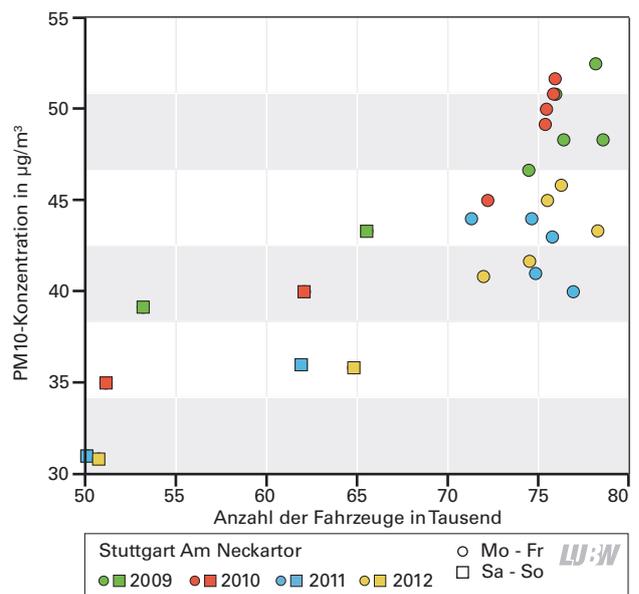
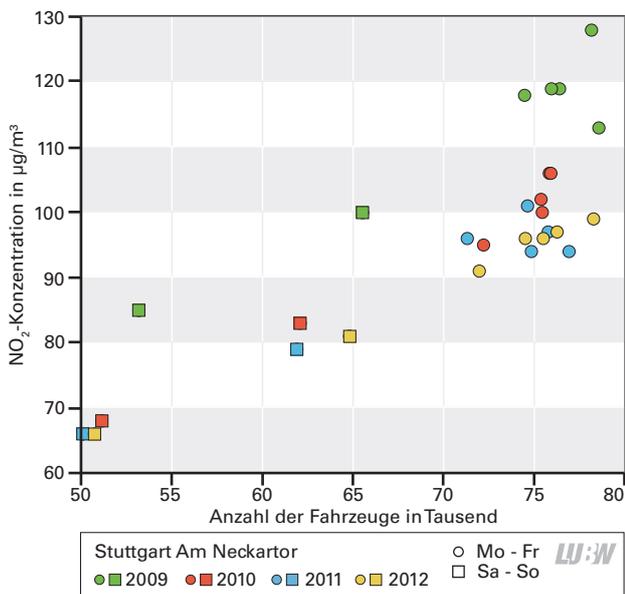
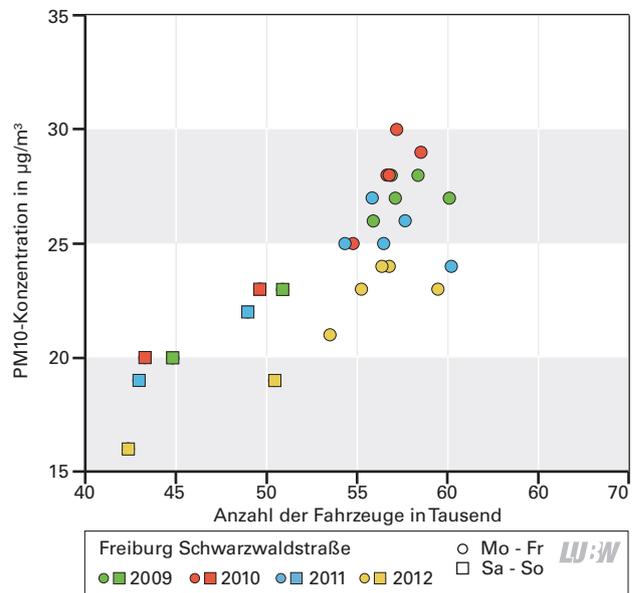
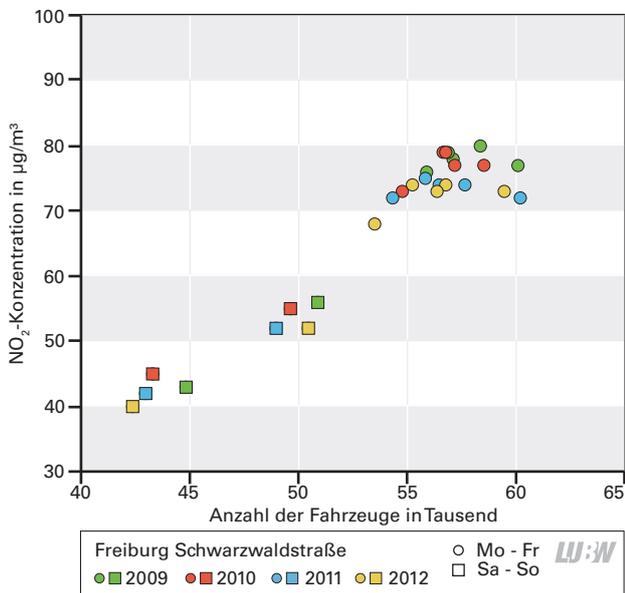
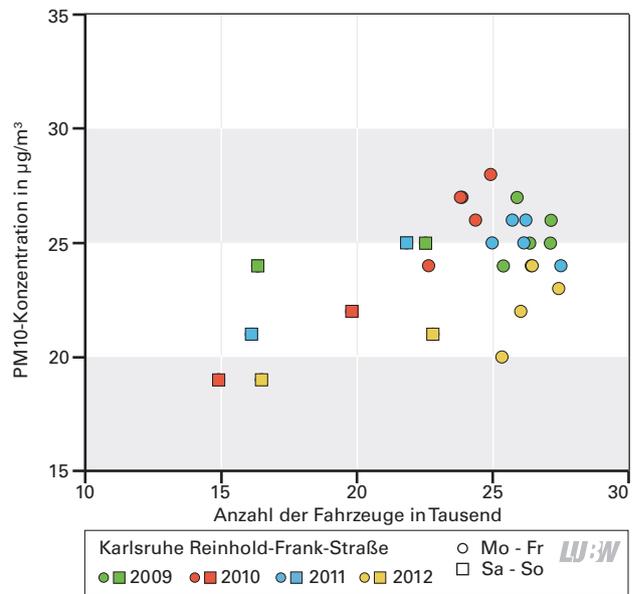
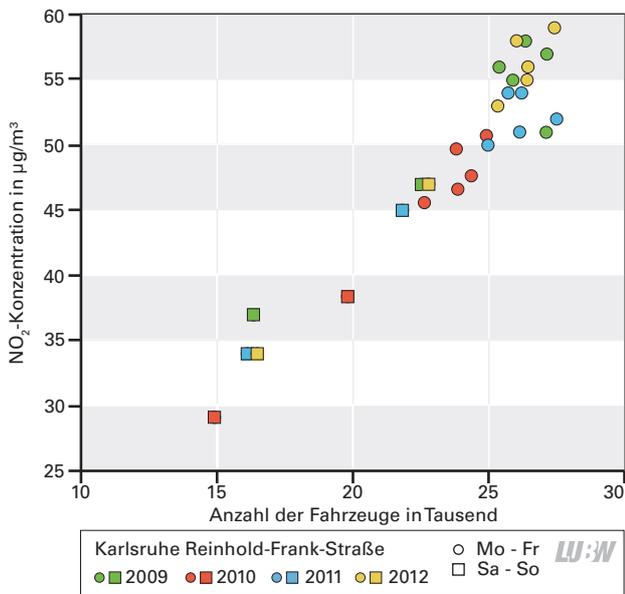


Abbildung 3-11: Zusammenhang zwischen Stickstoffdioxidkonzentration und DTV für mittlere Wochentage der Jahre 2009 bis 2012 an den Standorten Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße, Freiburg Schwarzwaldstraße und Stuttgart Am Neckartor

Abbildung 3-12: Zusammenhang zwischen PM10-Konzentration und DTV für mittlere Wochentage der Jahre 2009 bis 2012 an den Standorten Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße, Freiburg Schwarzwaldstraße und Stuttgart Am Neckartor

4 Besonderheiten an den Verkehrszählstellen

In diesem Kapitel werden die Auswirkungen von verkehrsbeeinflussenden Maßnahmen an vier Verkehrszählstellen im Verlauf des Jahres 2012 aufgeführt. Betrachtet werden jeweils die Veränderungen des Verkehrsaufkommens bzw. der Fahrgeschwindigkeiten. Die immissionsseitige Auswirkung kann im Rahmen dieses Berichts nicht umfassend (u. a. für jede Komponente) abgehandelt werden. In einigen Fällen sind die Veränderungen im Verkehrsaufkommen und bei den Fahrgeschwindigkeiten zu gering, um Effekte bei den erfassten Immissionen festzustellen.

Zunächst werden für die Messstelle in Pleidelsheim die Geschwindigkeits- (Tempo 30) und die Verkehrsstärkenauswertung (Lkw-Durchfahrtsverbot) fortgeschrieben, außerdem wird die Sperrung der Ortsumfahrung untersucht. Die auf der Ortsdurchfahrt von Tübingen-Unterjesingen eingeführte Tempo 30-Regelung ist Anlass für eine Geschwindigkeitsbetrachtung. Die Auswirkung der Sperrung der Straße „Am Schloßgarten“ am Stuttgarter Hauptbahnhof auf die Verkehrsstärken an der Verkehrsmessstelle Stuttgart Am Neckartor wird als weiteres untersucht. Für diese Verkehrsmessstelle werden auch die Verkehrsdaten bezüglich der beiden im Jahr 2010 eingeführten Maßnahmen – Einführung von Tempo 50 und Lkw-Durchfahrtsverbot – fortgeschrieben. In der Hohenheimer Straße in Stuttgart wurde die Park- und

Haltezeitenregelung verändert sowie die zulässige Fahrgeschwindigkeit auf 40 km/h begrenzt. Den untersuchten Auswirkungen auf die Verkehrsdaten sowie die Immissionen schließt sich die Interpretation der Fundamentaldiagramme für diese Messstelle an. Als letztes Thema wird eine Methodik zur Filterung von Messreihen und damit zur Feststellung außergewöhnlicher Ereignisse vorgestellt.

4.1 Pleidelsheim Beihinger Straße: Fortführung Tempo 30 und Lkw-Durchfahrtsverbot; Sperrung der Osttangente

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 Auswertungen im Verkehrsstärkenbericht 2011 wurden um die Daten des Jahres 2012 erweitert. Die Abnahme der Fahrgeschwindigkeiten ist in Richtung Marbach deutlich höher als in Richtung Freiberg (Abbildung 4-1). Insbesondere nimmt in dieser Richtung die mittlere Fahrgeschwindigkeit der Pkw von 38 km/h im Sommerhalbjahr 2011 auf etwa 29 km/h im Sommerhalbjahr 2012 ab. Ebenso geht die mittlere Fahrgeschwindigkeit der leichten Nutzfahrzeuge

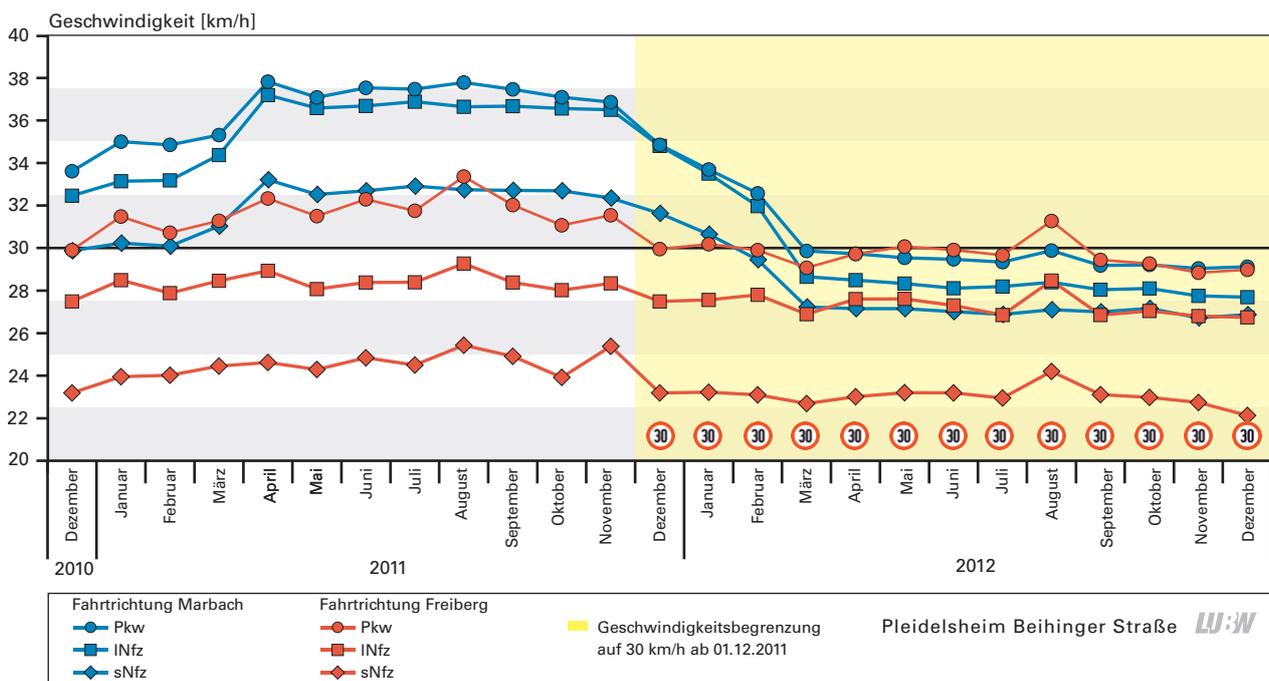


Abbildung 4-1: Fahrtrichtungsbezogene Monatsmittelwerte der Fahrgeschwindigkeiten der einzelnen Fahrzeugklassen im Zeitraum Dezember 2010 bis Dezember 2012 an der Verkehrszählstelle Pleidelsheim Beihinger Straße

von etwa 37 km/h (Sommerhalbjahr 2011) auf 28 km/h (Sommerhalbjahr 2012) zurück. Ein deutlicher Rückgang der mittleren Geschwindigkeit von 2011 auf 2012 wird auch bei den schweren Nutzfahrzeugen verzeichnet (32 km/h auf 28 km/h). Dagegen ist die Abnahme in Richtung Freiberg deutlich geringer. In diese Fahrtrichtung wurde bereits vor Einführung der Geschwindigkeitsbegrenzung langsamer als in Fahrtrichtung Marbach gefahren. Eine Ursache hierfür ist die Position des Zählgerätes im Kurvenbereich, in dem die Fahrzeuge langsamer fahren. Leichte und schwere Nutzfahrzeuge sind bereits vor Einführung von Tempo 30 in Richtung Freiberg unter 30 km/h gefahren. Aus diesem Grund konnten bei den leichten und schweren Nutzfahrzeugen nur geringfügige Veränderungen der mittleren Geschwindigkeiten festgestellt werden. Bei der Angabe der absoluten Geschwindigkeit wird hier nochmals auf den Unsicherheitsbereich bei der Messung dieser Messgröße verwiesen (Anhang A).

Am 01.12.2011 wurde für Pleidelsheim im Rahmen des Luftreinhalteplans Pleidelsheim – Ingersheim – Freiberg a. N. „Maßnahmenplan zur Minderung der PM₁₀- und NO₂-Belastungen“ zusätzlich ein Lkw-Durchfahrtsverbot als Minderungsmaßnahme eingeführt [RP Stuttgart 2011]. Auch hier wurden die Auswertungen um die Daten des Jahres 2012 ergänzt.

Bei den mittleren monatlichen Verkehrsstärken zeigt sich eine Abnahme des Lkw-Anteils (Abbildung 4-2). Werden die beiden Sommerhalbjahre (April bis September) 2011 und 2012 miteinander verglichen, so zeigt sich bei den Lkw in Fahrtrichtung Marbach eine Abnahme um 144 Fahrzeuge (45 %) und in Fahrtrichtung Freiberg um 57 Fahrzeuge (18 %) täglich (Tabelle 4-1). Auch bei den leichten Nutzfahrzeugen ist ein deutlicher Rückgang erkennbar. Wie bei den Lkw fällt der Rückgang in Richtung Marbach deutlicher aus. Auffallend ist auch der Rückgang der Pkw in Richtung Freiberg um 9 %. Hierfür können überörtliche Änderungen oder auch die verstärkte Nutzung der Osttangente Pleidelsheim in Frage kommen.

Die für Pleidelsheim eingeführten Verkehrsmaßnahmen zeigen bei den Immissionen von NO₂ und PM₁₀ keine auffälligen Auswirkungen. Ein leichter Rückgang der Konzentrationen beider Luftschadstoffe ist auch für andere Sta-

tionen in der Region festgestellt worden, sodass eher auf witterungsbedingte Schwankungen zu schließen ist.

Im Zeitraum vom 18.09.2012 bis zum 21.09.2012 war die Ostumfahrung von Pleidelsheim (Osttangente Pleidelsheim) wegen Sanierungsarbeiten gesperrt. Dadurch kam es in der Ortsdurchfahrt zu erhöhtem Verkehrsaufkommen (Abbildung 4-3). Die Anzahl der Pkw war durchschnittlich um etwa 3 900 Fahrzeuge pro Tag erhöht (Vergleichszeitraum: Ende der Sommerferien bis Weihnachten ohne Ferien und Feiertage). Die Lkw-Anzahl lag 410 Fahrzeuge über der sonst durchschnittlichen Anzahl von 1 020 Fahrzeugen im Vergleichszeitraum. Im Umkehrschluss bringt die Osttangente an den Werktagen eine Entlastung um etwa 3 900 Pkw und um 410 Lkw täglich.

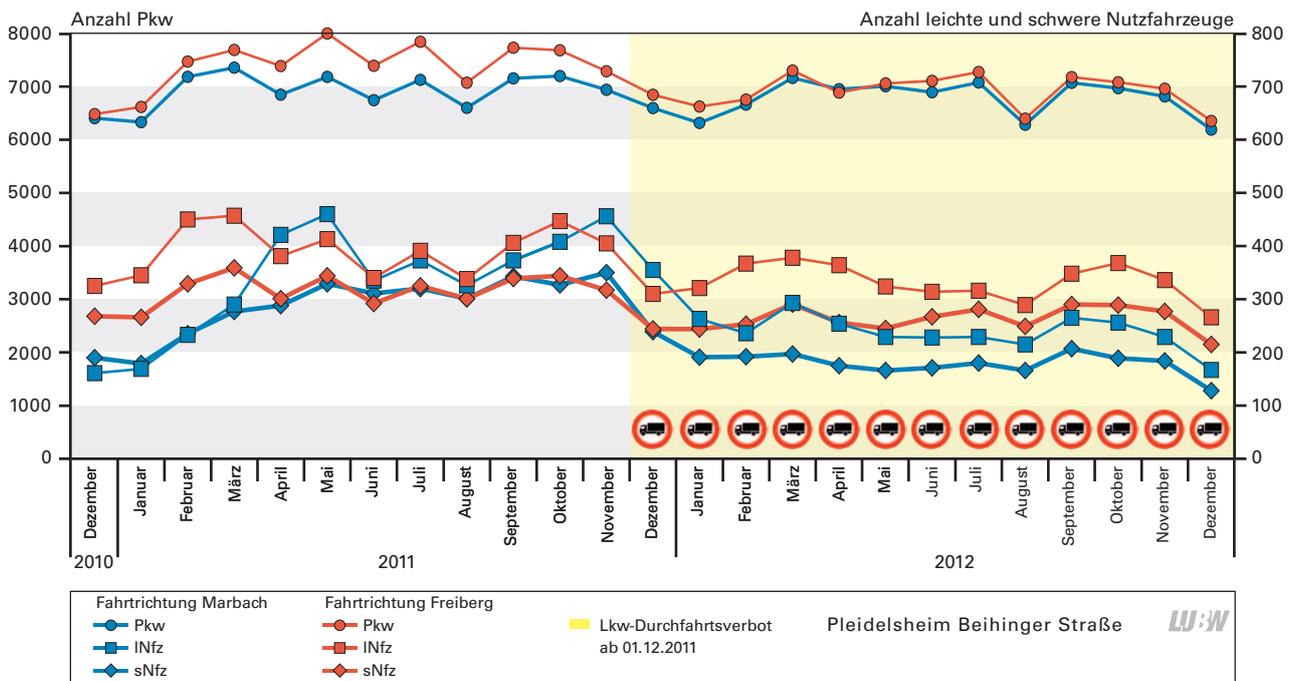


Abbildung 4-2: Fahrtrichtungsbezogene Monatsmittelwerte der Verkehrsstärken der einzelnen Fahrzeugklassen im Zeitraum Dezember 2010 bis Dezember 2012 an der Verkehrszählstelle Pleidelsheim Beihinger Straße

Tabelle 4-1: Mittlere fahrtrichtungsbezogene Verkehrsstärken der Sommerhalbjahre 2011 und 2012 und deren Veränderung an der Verkehrszählstelle Pleidelsheim Beihinger Straße; getrennt nach Fahrzeugklassen

Richtung Marbach	Sommerhalbjahr 2011 [Fz/Tag]	Sommerhalbjahr 2012 [Fz/Tag]	Veränderung [Fz] Sommerhalbjahr 2011 zu 2012	Veränderung [%] Sommerhalbjahr 2011 zu 2012
Pkw	7 020	6 877	-143	-2 %
INfz	389	237	-152	-39 %
sNfz	321	177	-144	-45 %
Richtung Freiberg	Sommerhalbjahr 2011 [Fz/Tag]	Sommerhalbjahr 2012 [Fz/Tag]	Veränderung [Fz] Sommerhalbjahr 2011 zu 2012	Veränderung [%] Sommerhalbjahr 2011 zu 2012
Pkw	7 637	6 979	-658	-9 %
INfz	385	326	-59	-15 %
sNfz	322	265	-57	-18 %

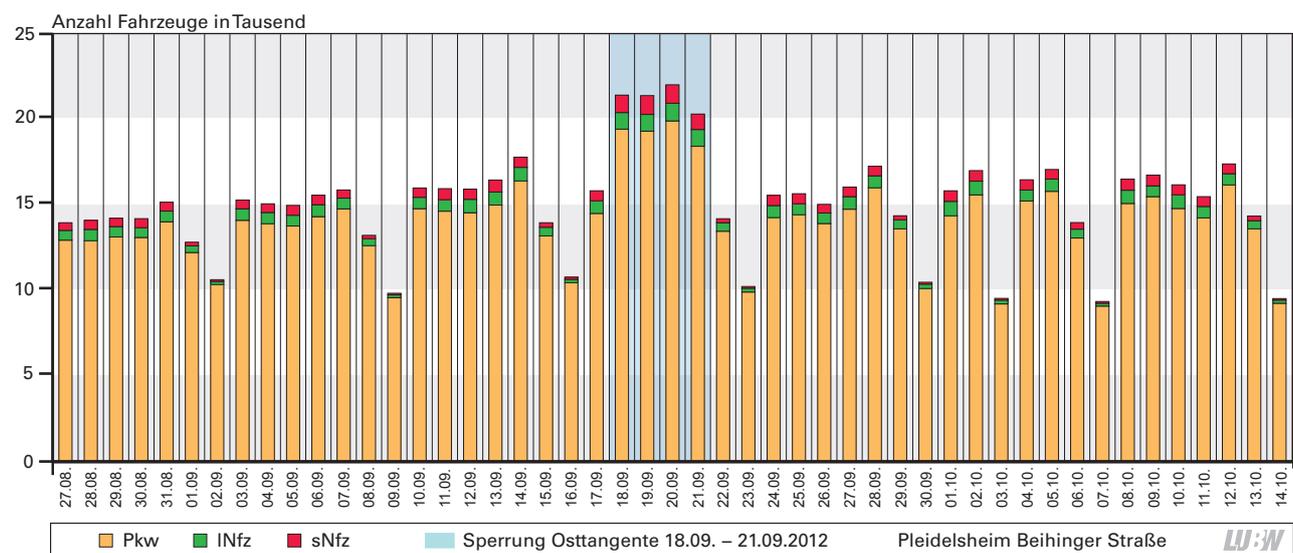


Abbildung 4-3: Verkehrsstärken der einzelnen Fahrzeugklassen an der Verkehrszählstelle Pleidelsheim Beihinger Straße vor, während und nach der Sperrung der Ortsumgebung 2012

4.2 Tübingen Jesinger Hauptstraße: Einführung von Tempo 30

In Tübingen-Unterjesingen wurde am 26.07.2012 auf der Jesinger Hauptstraße eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h eingeführt. Die Einführung basiert auf der 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Tübingen vom März 2012 [RP Tübingen 2012]. Als Maßnahme M3 ist in dieser Fortschreibung u. a. die Geschwindigkeitsreduzierung von 50 km/h auf 30 km/h im Verlauf der B 28, Ortsdurchfahrt Tübingen-Unterjesingen, aufgeführt.

Bei der Darstellung der monatlichen mittleren Fahrgeschwindigkeiten der drei Fahrzeugklassen in beide Fahrtrichtungen ist die Abnahme der Fahrgeschwindigkeit

deutlich erkennbar (Abbildung 4-4). Werden die mittleren Fahrgeschwindigkeiten der beiden Zeiträume August bis Dezember der Jahre 2011 und 2012 miteinander verglichen, so ergibt sich in Fahrtrichtung Tübingen bei den drei Fahrzeugklassen eine Abnahme der mittleren Geschwindigkeit von 11 km/h und 12 km/h. In Fahrtrichtung Herrenberg nimmt die mittlere Fahrgeschwindigkeit zwischen 7 km/h (Lkw) und 9 km/h (Pkw) ab.

Für Tübingen Jesinger Hauptstraße konnten keine immis-sionsseitigen Auswirkungen der Einführung von Tempo 30, die nicht innerhalb der Messunsicherheit liegen oder nicht ihren Grund in der meteorologischen Witterung haben, belegt werden.

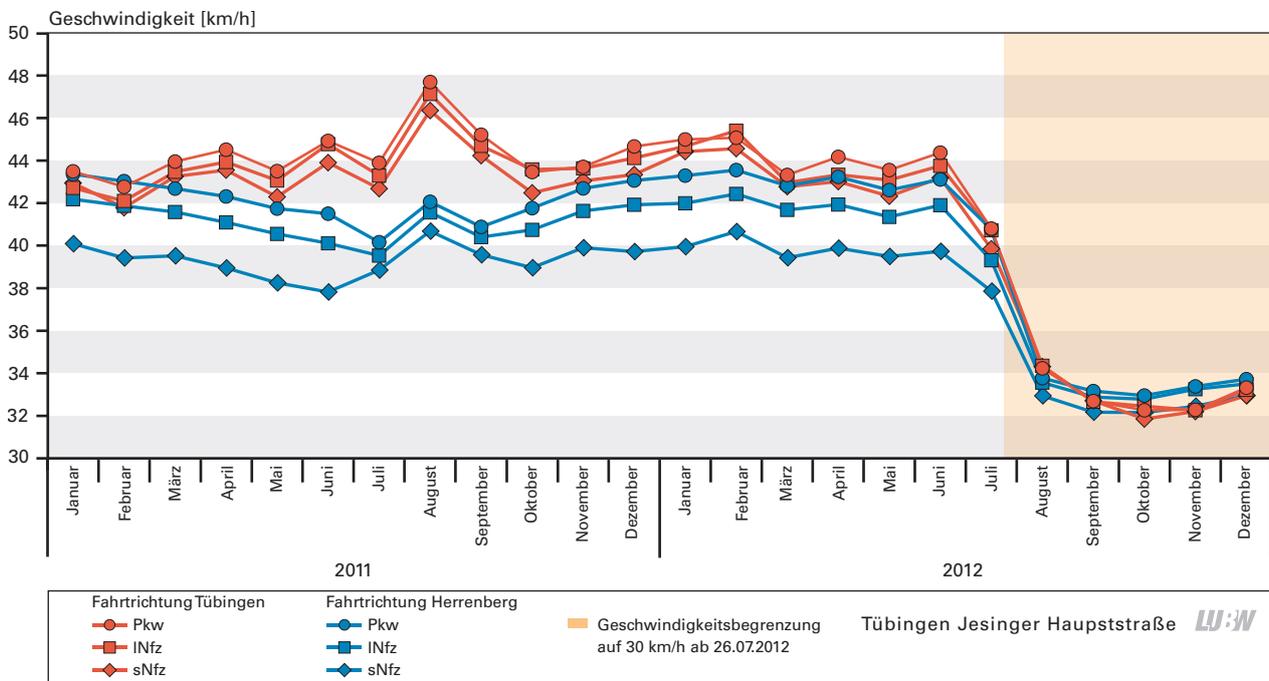


Abbildung 4-4: Fahrtrichtungsbezogene Monatsmittelwerte der Fahrgeschwindigkeiten der einzelnen Fahrzeugklassen im Zeitraum Januar 2011 bis Dezember 2012 an der Verkehrszählstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße

4.3 Stuttgart Am Neckartor: Sperrung der Straße Am Schloßgarten; Tempo 50 und Lkw-Durchfahrtsverbot

SPERRUNG DER STRASSE AM SCHLOSSGARTEN

Im Rahmen des Projekts Stuttgart 21 wurde ab 16.08.2012 die Straße „Am Schloßgarten“ für den öffentlichen Verkehr gesperrt (Abbildung 4-5). Die Straße bleibt während der Bauzeit gesperrt und entfällt nach Beendigung ersatzlos. Im Vorfeld der Sperrung wurden Maßnahmen zur Optimierung und Ertüchtigung von Kreuzungen und Ampelanlagen umgesetzt, sodass dem Verkehr Alternativrouten zur Verfügung standen und stehen.

Um den Einfluss der Straßensperrung auf die Verkehrsmessstelle Stuttgart Am Neckartor zu bestimmen, wird der Zeitraum mit geöffneter Straße (von 01.01. bis 15.08.2012) mit dem Zeitraum der Straßensperrung (16.08. bis 31.12.2012) verglichen. Als Kontrollzeiträume dienen die Jahre 2008 bis 2011. Für die Fahrtrichtung Stadtmitte werden nach der Straßensperrung täglich etwa 1 500 Fahrzeuge mehr als vorher registriert (Abbildung 4-6). Dabei ist auch berücksichtigt, dass in den letzten Jahren im Zeitraum nach dem 16.08. die Verkehrsstärke höher war als vor dem 15.08. In Fahrtrichtung Bad Cannstatt werden an der Verkehrszählstelle nur geringfügige Änderungen durch die Straßensperrung festgestellt (Abbildung 4-7).

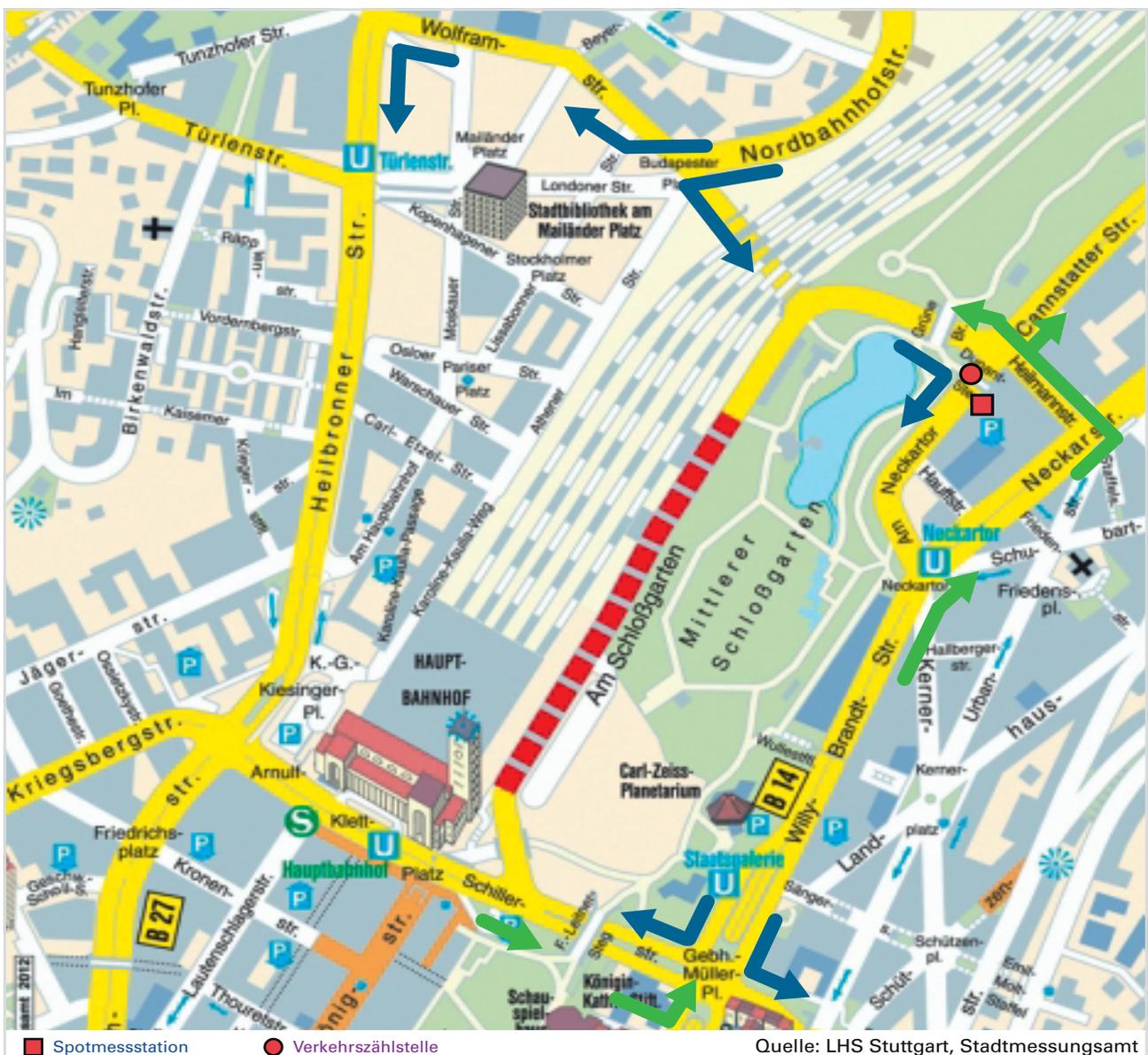


Abbildung 4-5: Lageplan der gesperrten Straße "Am Schloßgarten", der Alternativrouten und der Verkehrszähl- und Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor

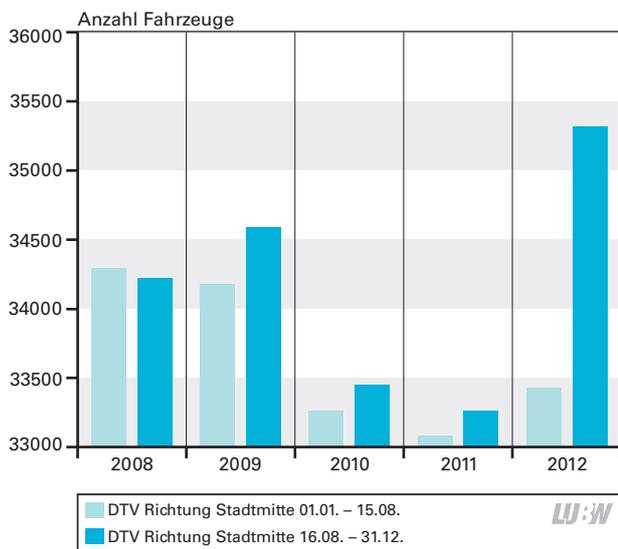


Abbildung 4-6: Mittlere Verkehrsstärken an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor in Fahrtrichtung Stadtmitte für die Zeiträume 01.01.-15.08. (2012 ohne Sperrung) und 16.08.-31.12. (2012 mit Sperrung) für die Jahre 2008 bis 2012

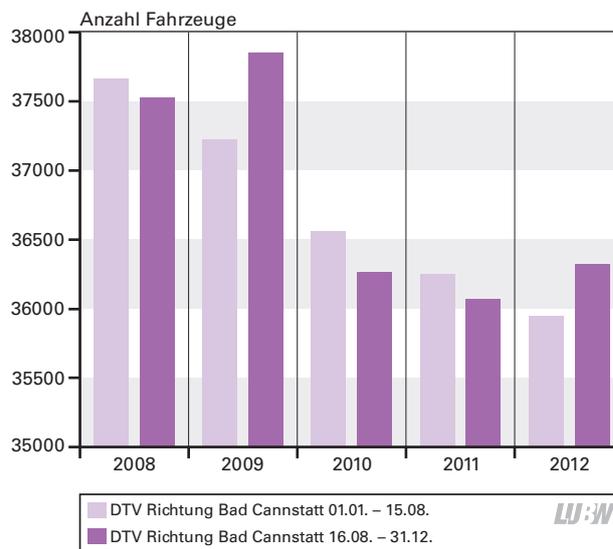


Abbildung 4-7: Mittlere Verkehrsstärken an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor in Fahrtrichtung Bad Cannstatt für die Zeiträume 01.01.-15.08. (2012 ohne Sperrung) und 16.08.-31.12. (2012 mit Sperrung) für die Jahre 2008 bis 2012

TEMPO 50 UND LKW-DURCHFARTSVERBOT

Für zwei Maßnahmen der "Fortschreibung des Aktionsplanes zur Minderung der PM₁₀- und NO₂-Belastungen in Stuttgart" vom Februar 2010 [RP Stuttgart 2010], die im Jahr 2010 im Bereich der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor umgesetzt wurden und die bereits im Bericht über die Verkehrsstärken im Jahr 2010 [LUBW 2011] dokumentiert wurden, soll hier eine Fortschreibung der Ergebnisse bis zum Jahr 2012 erfolgen.

Die erste Maßnahme ist die am 01.03.2010 auf der Bundesstraße 14 zwischen Heilmannstraße und Schwanenplatztunnel in Kraft getretene Geschwindigkeitsbeschränkung von 60 km/h auf 50 km/h. Seit 09.09.2010 wird diese Geschwindigkeitsbegrenzung ca. 700 m von den Verkehrszählgeräten entfernt in Richtung Bad Cannstatt mit Lasermessgeräten überwacht. Zur Auswertung werden die gleitenden 12-Monatsmittelwerte der Fahrgeschwindigkeiten für die einzelnen Fahrspuren dargestellt (Abbildung 4-8). Durch diese Mittelung werden jahreszeitliche Schwankungen herausgefiltert. Für alle Fahrspuren fällt eine stetige Abnahme der Fahrgeschwindigkeiten bis Juni 2011 auf. Seit etwa Juli 2011 werden nur noch geringfügige Änderungen der Fahrgeschwindigkeit beobachtet. Auf den beiden rechten und mittleren Fahrspuren liegen die mittleren Geschwindigkeiten nun bei 45 km/h bzw. 46 km/h. Auf den beiden linken Fahrspuren wird mit knapp 48 km/h (Richtung Bad Cannstatt) und 49 km/h (Richtung Stadtmitte) im Mittel

schneller gefahren. Wie in früheren Auswertungen gezeigt, hat sowohl die Einführung der Geschwindigkeitsbeschränkung auf 50 km/h im März 2010 als auch die Überwachung mittels stationären Lasermessgeräten im September 2010 eine Anpassung der Fahrgeschwindigkeit zur Folge [LUBW 2011]. Die Abnahme der Überschreitungsstunden des 1-Stunden-Grenzwertes von 200 µg/m³ für Stickstoffdioxid seit 2010 – dargestellt als kumulierte Überschreitungsstunden im Kalenderjahr – ist in Abbildung 4-8 gut erkennbar.

Die weitere hier betrachtete Maßnahme ist das in der "Fortschreibung des Aktionsplanes zur Minderung der PM₁₀- und NO₂-Belastungen in Stuttgart" vom Februar 2010 [RP Stuttgart 2010] aufgeführte und am 01.03.2010 in Kraft getretene Lkw-Durchfahrtsverbot. Der Auswertungszeitraum umfasst jeweils die Monate März bis Dezember der einzelnen Jahre. Nach der Einführung wurde im Vergleich zum Jahr 2008 ein Rückgang des Lkw-Anteils beobachtet (Abbildung 4-9). Der Lkw-Anteil ging von 2,9 % im Jahr 2008 auf 2,7 % im Jahr 2010 zurück. Das Jahr 2009 wurde wegen der Wirtschaftskrise nicht zum Vergleich herangezogen. In den Jahren 2011 und 2012 liegen die Lkw-Anteile mit 3,0 % wieder höher. Die durchschnittliche tägliche Lkw-Anzahl liegt 2012 mit 2120 Fahrzeugen täglich jedoch nur geringfügig über der Lkw-Verkehrsstärke von 2110 Fahrzeugen im Jahr 2008.

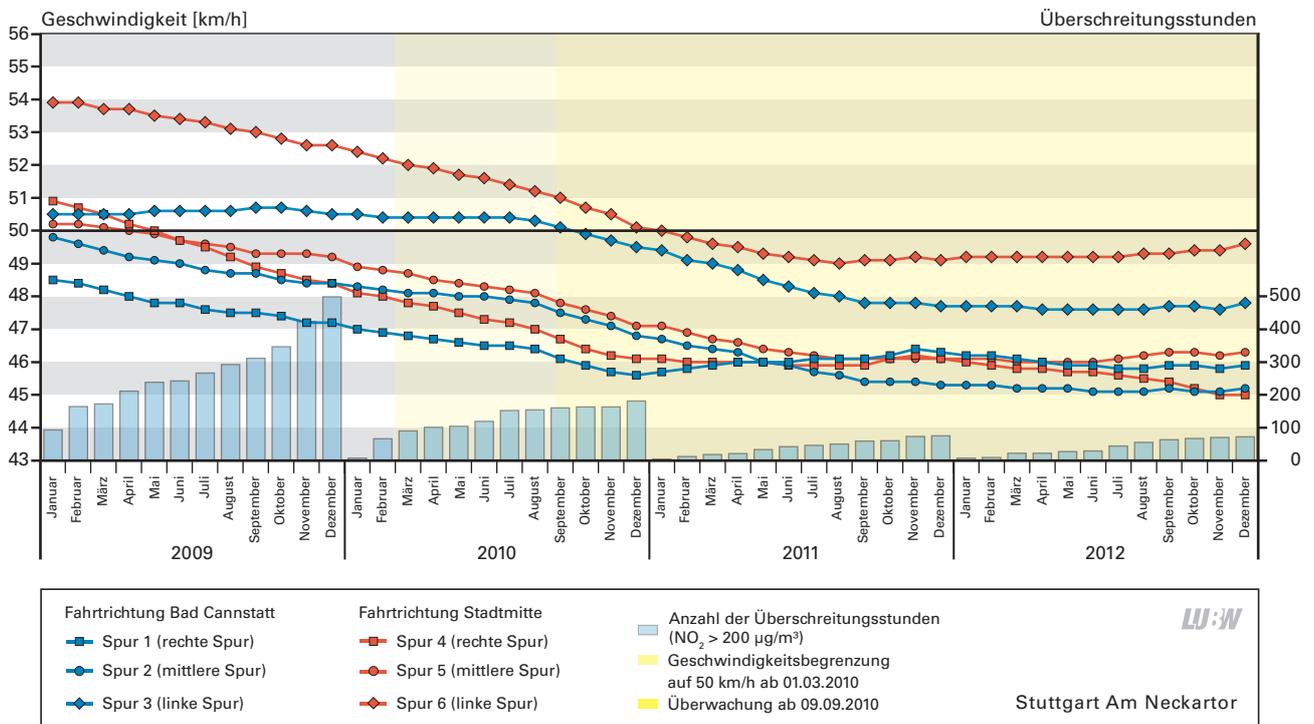


Abbildung 4-8: Spurfeine Gegenüberstellung der Pkw-Geschwindigkeiten (monatlich gleitendes 12-Monatsmittel) an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor für die Jahre 2009 bis 2012 mit Kennzeichnung des Beginns der Geschwindigkeitsbegrenzung auf 50 km/h sowie der Überwachung mit Lasermessgeräten und der monatlich über das Kalenderjahr kumulierten Überschreitungsanzahl des NO₂-Stundenwerts von 200 µg/m³

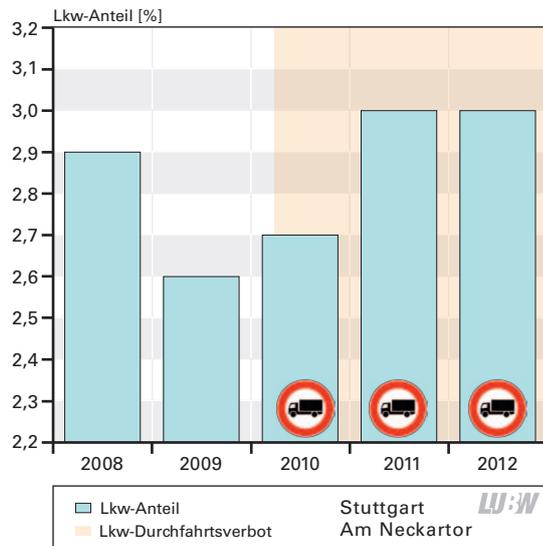


Abbildung 4-9: Entwicklung des Lkw-Anteils an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor, Lkw-Durchfahrtsverbot ab März 2010, jeweils Zeitraum März bis Dezember

4.4 Stuttgart Hohenheimer Straße: Sanierung der S-Bahnhaltestelle Bopser; Parkzeitenneuregelung; Tempo 40; Fundamentaldiagramme

EINFLUSS DER VERKEHRSUMLEITUNG DURCH DIE SANIERUNG DER S-BAHNHALTESTELLE BOPSER

Im Zeitraum vom 20.08.2012 bis 20.10.2012 wurde an den Werktagen Montag bis Donnerstag in der Hohenheimer Straße in Stuttgart eine Sanierung der S-Bahnhaltestelle Bopser ("Bopsersanierung") durchgeführt. An diesen Tagen war zwischen 09:00 Uhr und 15:00 Uhr die linke Fahrspur Richtung Degerloch gesperrt. Der gesamte Verkehr wurde auf die rechte Spur umgeleitet. Insgesamt galt an 30 einzelnen Tagen diese Regelung. Für die Auswertungen werden im Folgenden daher 30 Tage ohne Sanierung vor und nach dem Sanierungszeitraum zum Vergleich herangezogen.

Durch die Verkehrsumleitung führen an den Tagen mit Sanierung zwischen 09:00 Uhr und 15:00 Uhr im Mittel 420 Fahrzeuge auf der rechten Spur gegenüber normalerweise 240 Fahrzeugen pro halbe Stunde (Abbildung 4-10). Durch den dichteren Verkehr ging auf der rechten Fahrspur die mittlere Geschwindigkeit um etwa 10 km/h auf 36 km/h zurück (Abbildung 4-11).

UNTERSUCHUNG DER AUSWIRKUNG DER ÄNDERUNG DER PARKZEITENREGELUNG AUF DIE VERKEHRSDATEN

In der Hohenheimer Straße wurde Anfang September 2012 die Parkzeitenregelung durch den Wechsel der Zusatzbeschilderung an den Verkehrsschildern geändert. Das bis dahin gültige Parkverbot (eingeschränktes Halteverbot) von 08:30 Uhr bis 16:00 Uhr wurde auf den Zeitraum von 10:00 Uhr bis 15:00 Uhr eingeschränkt (Abbildung 4-12). Dafür wurde das absolute Halteverbot in den Morgenstunden (Erweiterung zwischen 08:30 Uhr und 10:00 Uhr – weiterhin als Zeitbereich 1 bezeichnet) und am Spätnachmittag (Erweiterung zwischen 15:00 Uhr und 16:00 Uhr – Zeitbereich 2) sowie in den Abendstunden (zwischen 19:00 Uhr und 21:00 Uhr – Zeitbereich 3) erweitert. Da in den Abendstunden (Zeitbereich 3) vor der Einführung des absoluten Halteverbots für die Nutzung des Straßenraums keine Einschränkungen bezüglich des Haltens und Parkens vorlagen, stellen die Änderungen im Zeitbereich 3 die größten Änderungen dar. Im Folgenden werden diese drei Zeitbereiche des Tages, in denen es Änderungen der Parkzeitenregelung gab, diskutiert.

Zur Auswertung werden die mittleren Tagesgänge der Fahrgeschwindigkeiten und der Verkehrsstärken von zwei Zeiträumen jeweils in den Jahren 2011 und 2012 getrennt nach den beiden Fahrspuren Richtung Degerloch herangezogen (Abbildung 4-13 und 4-14). Dabei wird für 2012 der

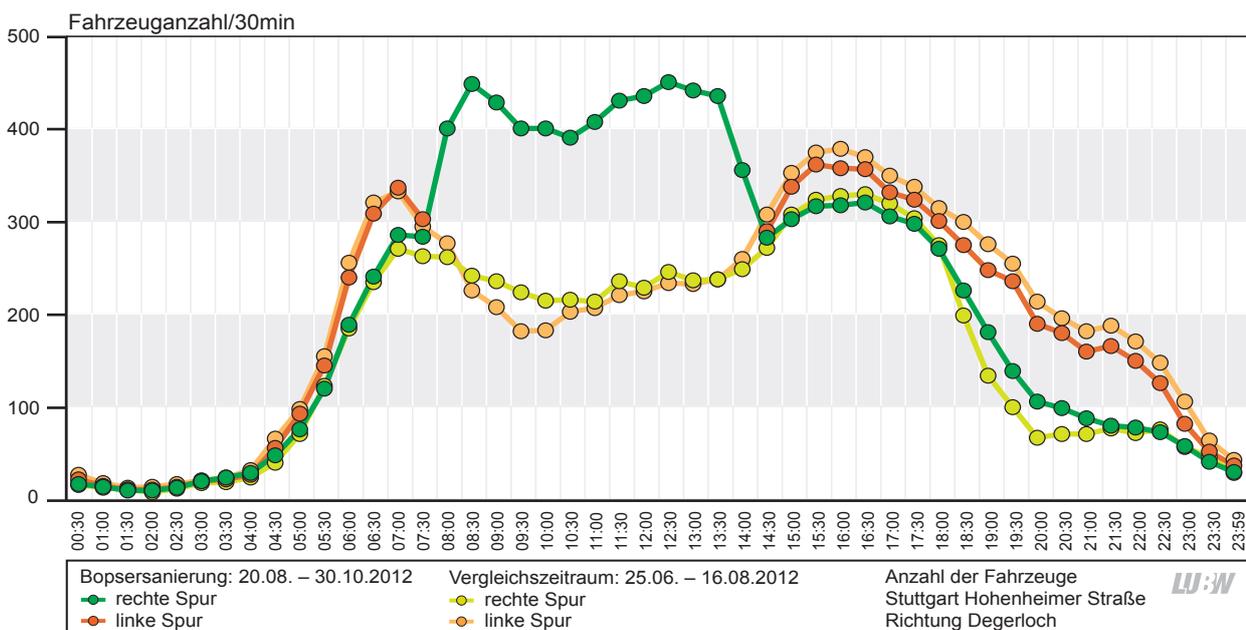


Abbildung 4-10: Spurfeine Gegenüberstellung der Tagesverläufe der Fahrzeuganzahl während der Sanierung der S-Bahnhaltestelle Bopser mit einem Vergleichszeitraum ohne Sanierung an der Verkehrsmessstelle Stuttgart Hohenheimer Straße

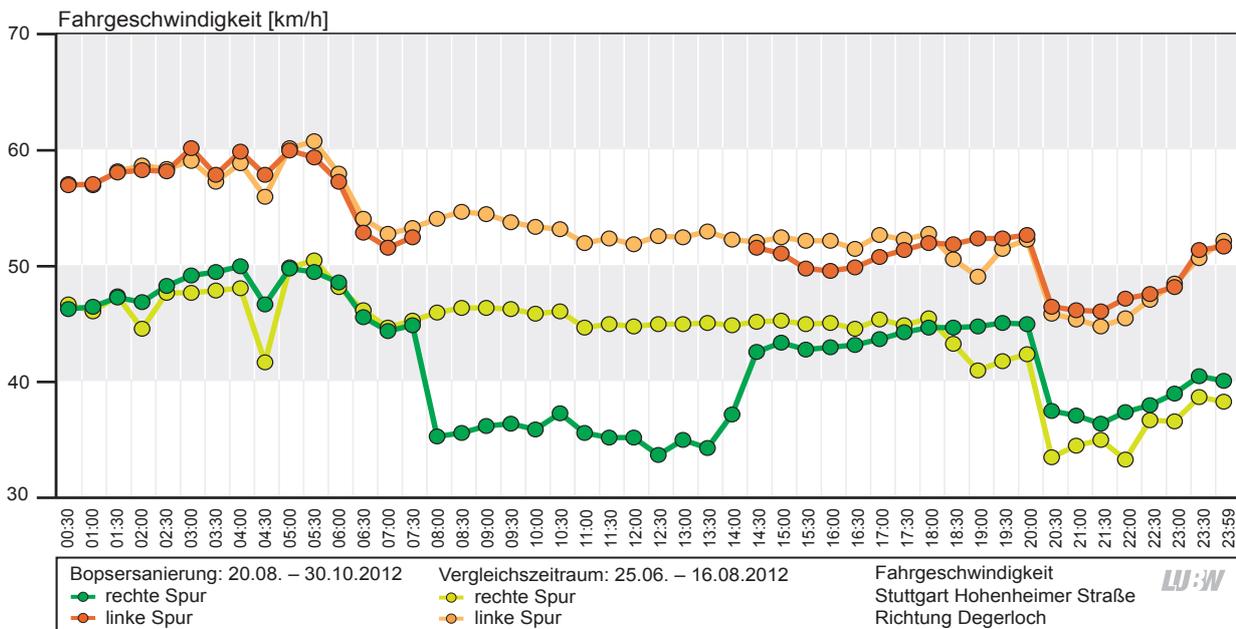


Abbildung 4-11: Spurfeine Gegenüberstellung der Tagesverläufe der Fahrgeschwindigkeiten während der Sanierung der S-Bahnhaltestelle Bopser mit einem Vergleichszeitraum ohne Sanierung an der Verkehrsmessstelle Stuttgart Hohenheimer Straße

Zeitraum nach der Einführung (01.09. – 30.11.) mit einem Vergleichszeitraum vor der Einführung (01.06. – 31.08.) verglichen. Da zwischen 20.08.2012 und 30.10.2012 im Rahmen der Sanierung der S-Bahnhaltestelle Bopser tageweise verkehrslenkende Maßnahmen aktiviert waren, wird dieser Zeitraum nicht mit in die Auswertungen einbezogen. Als Kontrollzeitraum dienen die beiden o. g. Zeiträume (Zeitraum A und B in Abbildung 4-13) des Jahres 2011.

Im Zeitbereich 1 zwischen 08:30 Uhr und 10:00 Uhr sind weder bei den Fahrgeschwindigkeiten noch bei den Verkehrsstärken Veränderungen durch die Umstellung des Park-

verbots auf das absolute Halteverbot erkennbar (Abbildung 4-13 und 4-14). Auch die Umstellung auf das absolute Halteverbot am Nachmittag zwischen 15:00 Uhr und 16:00 Uhr (Zeitbereich 2) zeigt keine erkennbaren Änderungen.

Im Zeitbereich 3 zwischen 19:00 Uhr und 21:00 Uhr zeigen sich nach der Einführung des absoluten Halteverbots sowohl bei den Verkehrsstärken als auch bei den Fahrgeschwindigkeiten Veränderungen (Abbildung 4-13 und 4-14). Die Fahrgeschwindigkeit steigt auf der rechten Spur bis zum Ende des absoluten Halteverbots um 21:00 Uhr an. Ohne absolutes Halteverbot nimmt sie dagegen im Zeitbereich 3 ab.

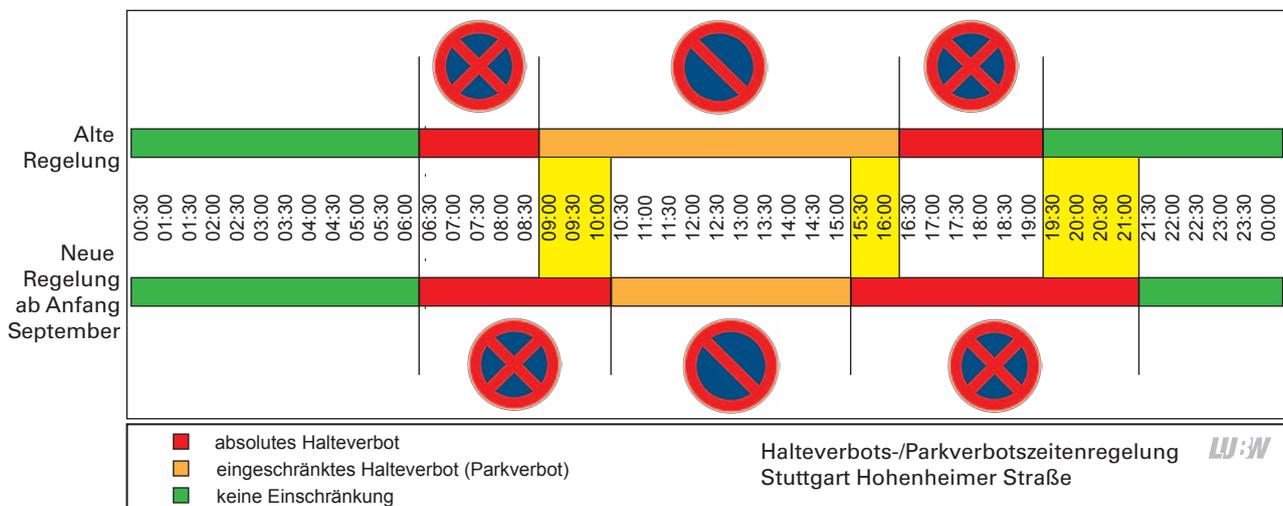


Abbildung 4-12: Parkzeitenregelung (Halteverbot/Parkverbot) vor und nach der Änderung Anfang September 2012 in Stuttgart in der Hohenheimer Straße Richtung Degerloch

Auf der linken Fahrspur nimmt die Fahrgeschwindigkeit im Zeitbereich 3 nach Einführung des absoluten Halteverbots zu. Auf beiden Fahrspuren wird nach der Einführung des absoluten Halteverbots schneller gefahren als im Zeitraum zuvor und der Verkehrsfluss wird verflüssigt.

Deutlich wird auch die Verlagerung des Verkehrs durch das absolute Halteverbot von der linken auf die rechte Spur (Abbildung 4-14). Auf der rechten Spur nimmt die Verkehrsstärke im Zeitbereich 3 zu (im Mittel von 132 auf 181 Fahrzeuge pro halbe Stunde), während auf der linken Spur

die Verkehrsstärke abnimmt (von 241 auf 223 Fahrzeuge pro halbe Stunde). Dieser Effekt zeigt sich sowohl im Vergleich zum unmittelbaren Zeitraum vor Zeitbereich 3 im Jahr 2012 (Abbildung 4-14) als auch im Vergleich zum Kontrollzeitraum, in dem sich die Verkehrsstärken umgekehrt verhalten (Abbildung 4-13). Aus den Auswertungen kann zusätzlich geschlossen werden, dass das absolute Halteverbot über den Zeitraum der Geltungsdauer hinaus wirkt. Die Verkehrsstärke ist nach 21:00 Uhr auf der rechten Seite noch deutlich höher und auf der linken Seite niedriger als im Zeitraum vor Einführung der Beschränkung (Abbildung

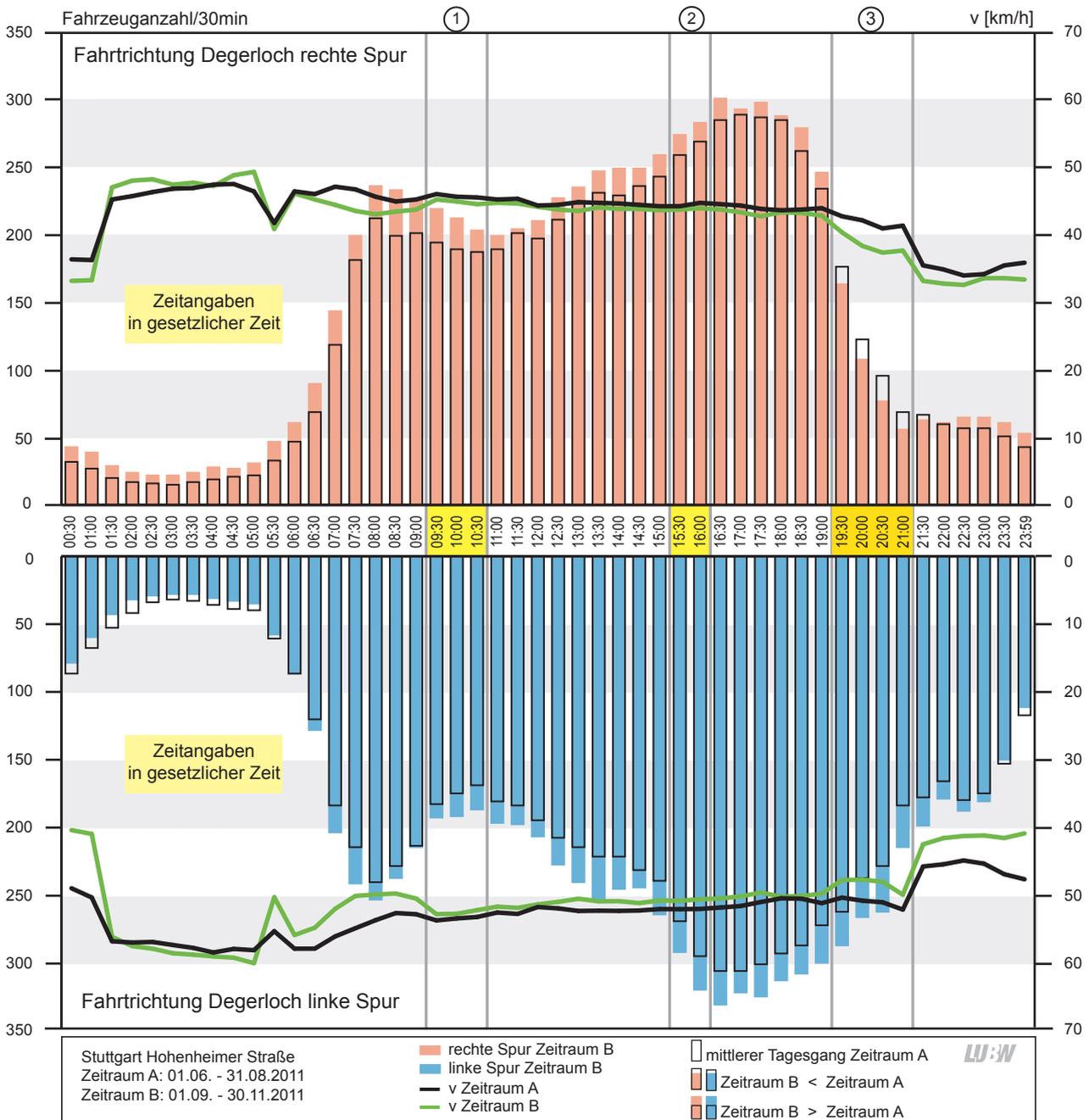


Abbildung 4-13: Mittlere Tagesgänge der Fahrzeuganzahl und der Fahrgeschwindigkeit auf den beiden Spuren in Richtung Degerloch an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße für zwei Zeiträume im Jahr 2011; Zeitraum A und B dienen zum Vergleich mit den korrespondierenden Zeiträumen der unterschiedlichen Regelungen im Jahr 2012

4-14). Auch die Fahrgeschwindigkeiten liegen auf den beiden Fahrspuren zwischen 21:00 Uhr und 24:00 Uhr über den Fahrgeschwindigkeiten des Zeitraums vor Einführung des absoluten Halteverbots.

Insgesamt gesehen bewirkt die Einführung des abendlichen absoluten Halteverbots eine Verlagerung des Verkehrs auf die rechte Fahrspur. Durch die zusätzlich zur Verfügung stehende Fahrspur kommt es zu einer Verflüssigung des Verkehrs. Dieser Effekt hält sogar über die Geltungsdauer des Halteverbots hinaus an.

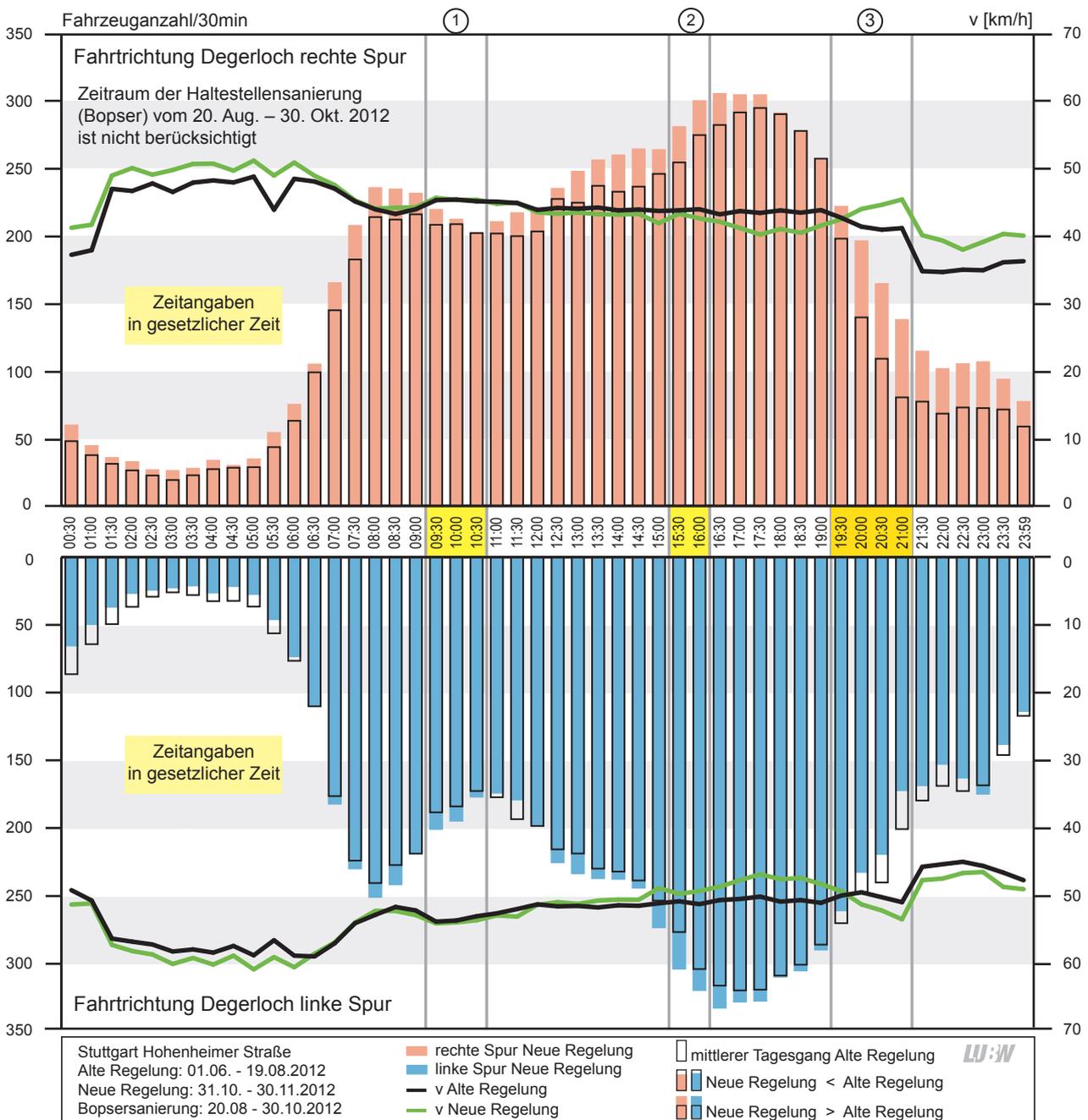


Abbildung 4-14: Mittlere Tagesgänge der Fahrzeuganzahl und der Fahrgeschwindigkeit auf den beiden Spuren in Richtung Degerloch an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße für die Zeiträume vor und nach der Parkzeitenneuregelung im Jahr 2012

UNTERSUCHUNG DER AUSWIRKUNG VON TEMPO 40 AUF DIE FAHRZEUGGESCHWINDIGKEIT

In der Hohenheimer Straße in Stuttgart wurde am 20.12.2012 die zulässige Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h auf 40 km/h begrenzt. Im Zuge der Einführung wurden auch die Ampelschaltungen angepasst und optimiert. Die mittleren täglichen Fahrgeschwindigkeiten an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße zeigen vor Einführung von Tempo 40 einen deutlich stärkeren Schwankungsbereich als nach der Einführung (Abbildung 4-15). Vor der Einführung wurde insbesondere an den Sonntagen im Mittel deutlich langsamer gefahren als an den Werktagen (Abbildung 4-16 und 4-17). An den Samstagen war die mittlere Fahr-

geschwindigkeit etwas niedriger als von Montag bis Freitag. Nach Einführung von Tempo 40 sind von Montag bis Freitag die mittleren täglichen Geschwindigkeiten im Vergleich zum Zeitraum davor leicht zurückgegangen. An den Sonntagen liegen die mittleren Fahrgeschwindigkeiten nach der Einführung dagegen deutlich höher als im Zeitraum davor und über denen der Tage von Montag bis Freitag. Die niedrigeren Fahrgeschwindigkeiten im Zeitraum August bis Oktober 2012 an den Werktagen Montag bis Donnerstag sind auf die Sanierung der S-Bahnhaltestelle Bopser in diesem Zeitraum zurückzuführen.

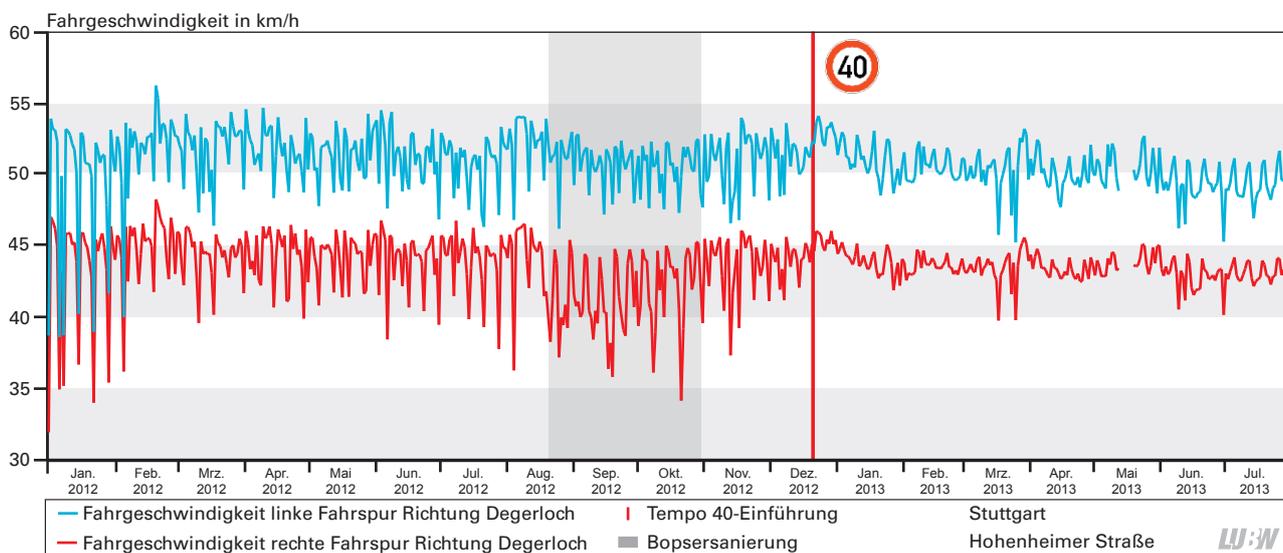


Abbildung 4-15: Verlauf der mittleren täglichen Fahrgeschwindigkeiten auf den beiden Spuren Richtung Degerloch an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße

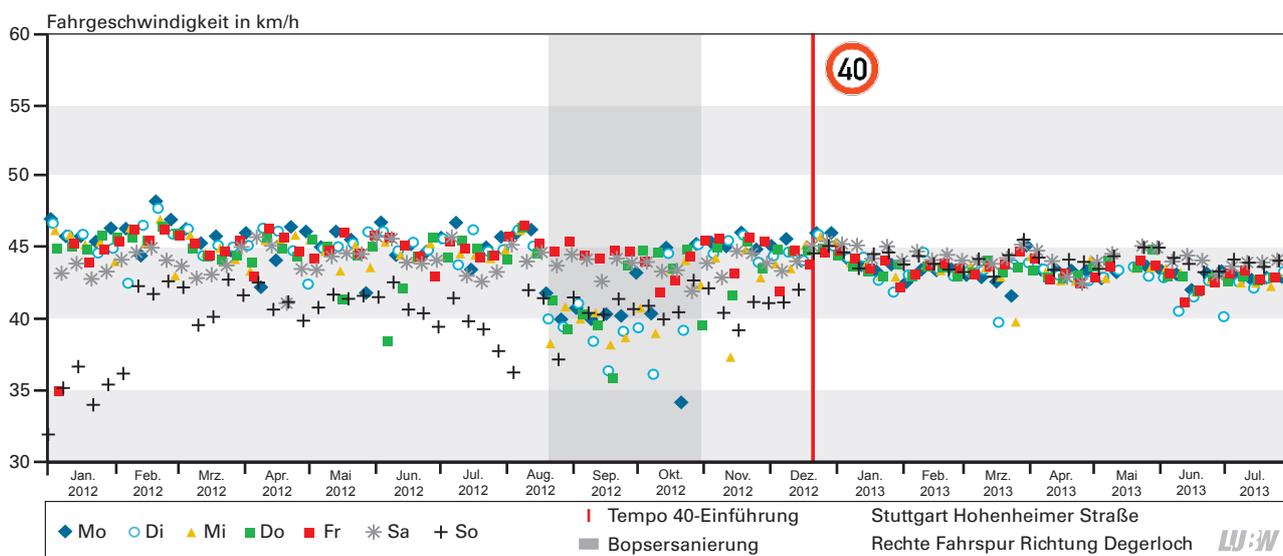


Abbildung 4-16: Verlauf der mittleren täglichen Fahrgeschwindigkeiten auf der linken Spur Richtung Degerloch an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße – getrennt nach Wochentagen

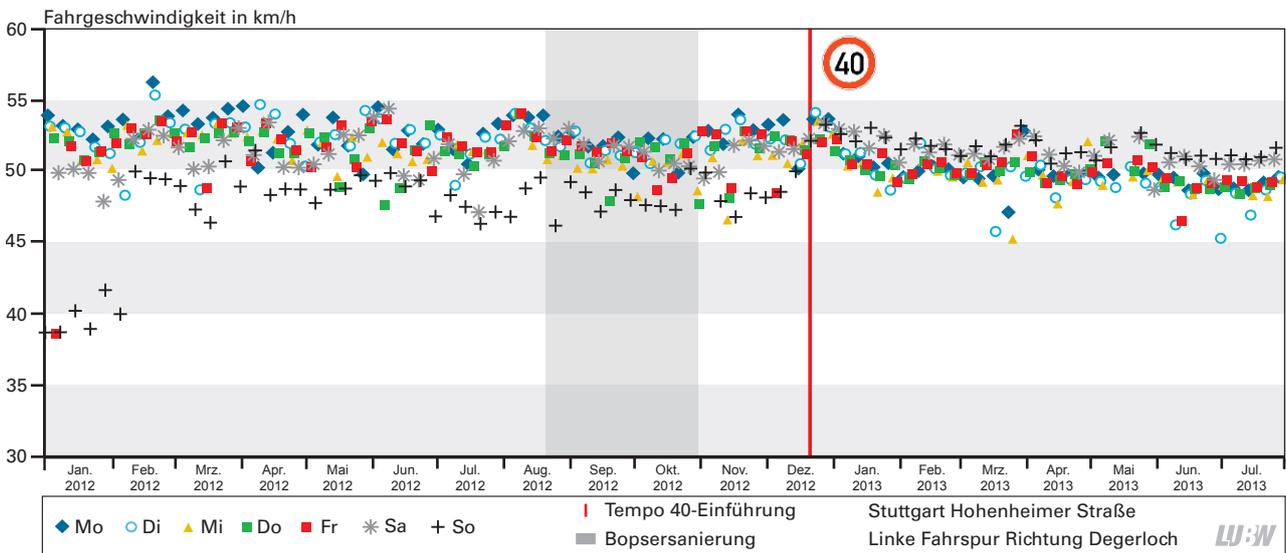


Abbildung 4-17: Verlauf der mittleren täglichen Fahrgeschwindigkeiten auf der rechten Spur Richtung Degerloch an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße – getrennt nach Wochentagen

Die Monatsmittelwerte der Fahrgeschwindigkeit für die beiden Fahrspuren Richtung Degerloch zeigen nach der Einführung von Tempo 40 geringfügig niedrigere Fahrgeschwindigkeiten.

Werden die Verteilungen der Fahrgeschwindigkeiten auf einzelne Geschwindigkeitsintervalle für den Zeitraum Januar bis Juli für die beiden Jahre 2012 und 2013 auf Basis der einzelnen Fahrzeuge miteinander verglichen, so zeigt sich generell, dass auf beiden Fahrspuren der Anteil der Fahrzeuge mit niedrigeren Fahrgeschwindigkeiten abgenommen hat (Tabelle 4-2). Gleichzeitig hat der Anteil hoher Geschwindigkeiten (rechte Fahrspur größer 45 km/h, linke Fahrspur größer 50 km/h) abgenommen (Tabelle 4-2, Abbildung 4-18). Auf der rechten Fahrspur hat insbesondere der Anteil der Fahrzeuge mit Geschwindigkeiten zwischen 35 und 45 km/h von 23 % auf 52 % zugenommen,

auf der linken Fahrspur nahm vor allem die Häufigkeit im Geschwindigkeitsbereich 40 bis 50 km/h von 17 % auf 43 % zu. Die Abnahme der Fahrzeuganteile im Bereich der niedrigen und hohen Geschwindigkeiten sowie die Zunahme der Fahrzeuganteile im mittleren Geschwindigkeitsbereich wie auch die Verstetigung im Wochenverlauf sind Hinweise auf eine Verflüssigung des Straßenverkehrs in der Hohenheimer Straße.

Tabelle 4-2: Prozentuale Verteilung der Fahrzeuge in drei Geschwindigkeitsklassen für beide Spuren Richtung Degerloch an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße für Zeiträume vor und nach der Einführung von Tempo 40

Richtung Degerloch Rechte Spur	Januar – Juli 2012	Januar – Juli 2013
< 35 km/h	21	11
35 – 45 km/h	23	52
> 45 km/h	56	37
Richtung Degerloch Linke Spur	Januar – Juli 2012	Januar – Juli 2013
< 40 km/h	19	10
40 – 50 km/h	17	43
> 50 km/h	64	47

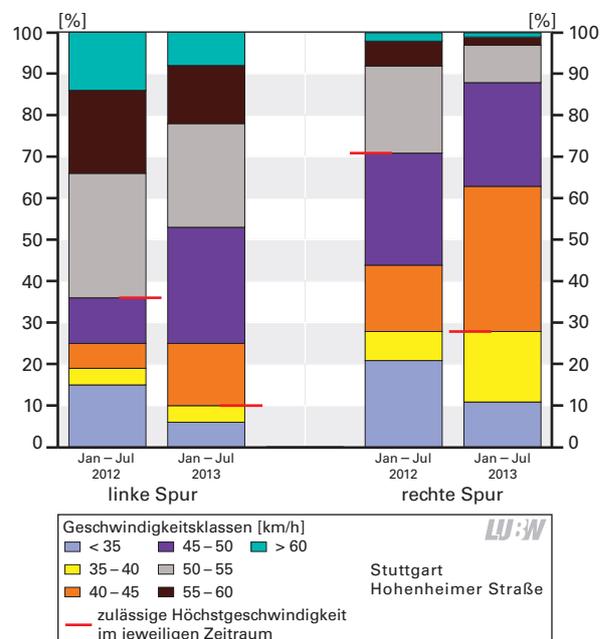


Abbildung 4-18: Verteilung der von den Fahrzeugen gefahrenen Geschwindigkeiten in %; Vergleich der beiden Spuren in Richtung Degerloch an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße für die Zeiträume Januar bis Juli 2012 und Januar bis Juli 2013

AUSWIRKUNGEN DER PARKZEITENREGELUNG UND DER EINFÜHRUNG VON TEMPO 40 AUF DIE LUFTSCHADSTOFFKONZENTRATIONEN

Die Auswirkung der Parkzeitenregelung und der Einführung von Tempo 40 auf die NO_2 -Konzentrationen zeigt sich anhand der Monatsmittelwerte bzw. der monatlich gleitenden 12-Monatsmittelwerte, bei denen der Einfluss der meteorologischen Witterung – in den Monatsmittelwerten in den Schwankungen ersichtlich – geglättet wird (Abbildung 4-19). Um die Auswirkungen der eingeführten Verkehrsmaßnahmen deutlich zu machen, werden die beiden Spotmessstationen Stuttgart Hohenheimer Straße und Stuttgart Am Neckartor miteinander verglichen. Die monatliche Entwicklung für NO_2 weist bis Juni 2012 weitestgehend höhere Konzentrationen in der Hohenheimer Straße als Am Neckartor auf. Seit August 2012 drehen sich die Verhältnisse um. Die monatlichen Kenngrößen der Station Stuttgart Am Neckartor liegen nun deutlich über denen von Stuttgart Hohenheimer Straße. Für die monatlich gleitenden NO_2 -Monatsmittelwerte lässt sich für beide Spotmessstellen bis August 2012 ein leicht abnehmender Trend erkennen. Seit Einführung der neuen Parkregelung im September 2012 zeigt sich allerdings ein deutlich stärkerer Rückgang in der NO_2 -Belastung in der Hohenheimer

Straße, während Stuttgart Am Neckartor einen leichten Anstieg der NO_2 -Konzentration zeigt. Eine weitere Reduktionssteigerung in der Hohenheimer Straße ist seit Januar 2013 erkennbar, d. h. nach Einführung der Geschwindigkeitsbegrenzung auf 40 km/h. Während für August 2012 ein gleitender 12-Monatsmittelwert von $96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen wurde, betrug dieser im Juli 2013 nur $82 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Das bedeutet ein Rückgang der NO_2 -Luftschadstoffkonzentration von ca. 15 %. Ein noch stärkerer Rückgang kann für die NO_2 -Spitzenkonzentrationen festgestellt werden. Das gleitende 12-Monatsmittel des 98-Perzils (berechnet aus Stundenmittelwerten) zeigt eine Reduktion von 19 % von August 2012 bis Juli 2013 in der Hohenheimer Straße, während an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor lediglich eine Abnahme von 1 % beobachtet wurde, was im Bereich der Messunsicherheit liegt.

Der Grenzwert für das NO_2 -Stundenmittel beträgt $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei 18 zugelassenen Überschreitungen pro Kalenderjahr. 2012 wurde der Stundengrenzwert noch 196 mal überschritten (2010: 379 Überschreitungen, 2011: 269 Überschreitungen), bis Ende Juli 2013 sind nur 12 Überschreitungsstunden bei NO_2 in der Hohenheimer Straße aufgetreten (Abbildung 4-19).

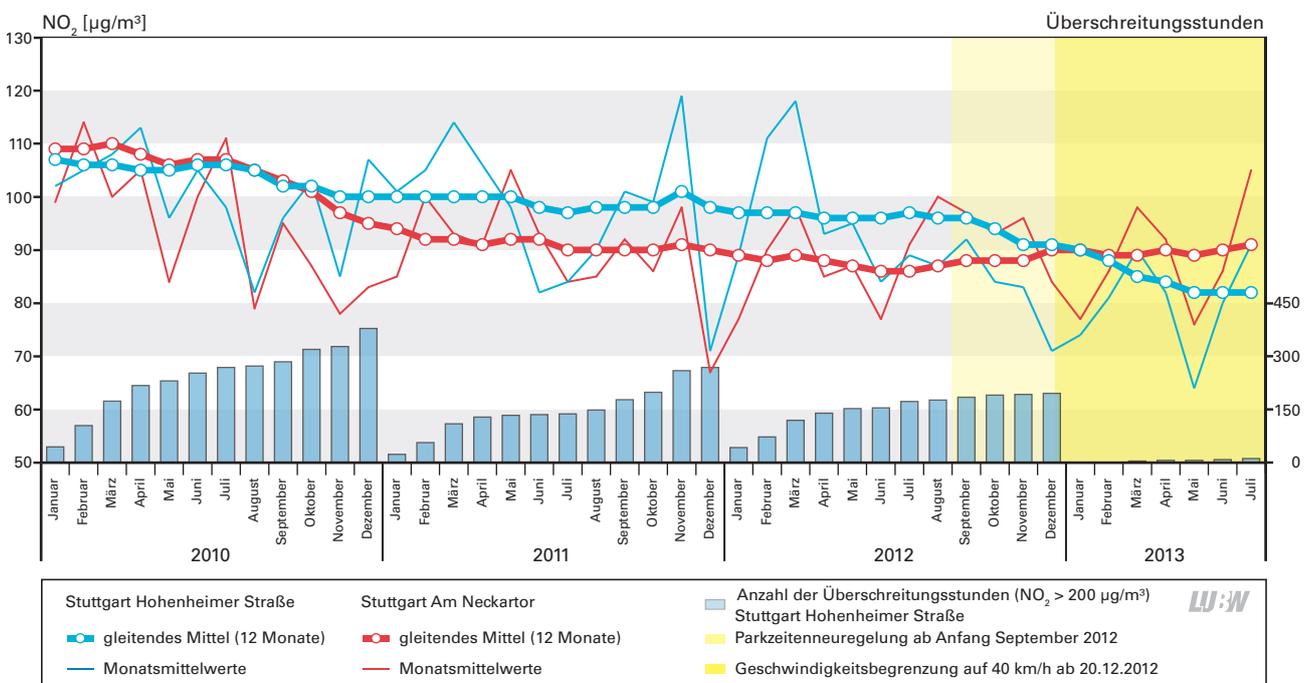


Abbildung 4-19: Entwicklung der Monatsmittelwerte sowie der monatlich gleitenden 12-Monatsmittelwerte der NO_2 -Konzentrationen an den Spotmessstationen Stuttgart Hohenheimer Straße und Stuttgart Am Neckartor von Januar 2010 bis Juli 2013 sowie der monatlich über das Kalenderjahr kumulierten Überschreitungsanzahl von NO_2 an der Spotmessstelle Stuttgart Hohenheimer Straße

Der Rückgang der NO₂-Belastung in der Hohenheimer Straße zeigt sich auch deutlich in der Darstellung der mittleren Tagesgänge für den Zeitraum 31.10.2012 – 19.12.2012 (Einführung der neuen Parkzeitenregelung) (Abbildung 4-20) und für den Zeitraum 01.01.2013 – 31.03.2013 (neue Parkzeitenregelung und Einführung von Tempo 40) (Abbildung 4-21) im Vergleich zu den entsprechenden Zeiträumen der Vorjahre.

Bei den PM₁₀-Konzentrationen zeigt sich dagegen an der Spotmessstelle Stuttgart Hohenheimer Straße eine deutlich geringere Wirkung der Maßnahmen, die im Bereich der Messunsicherheit liegt.

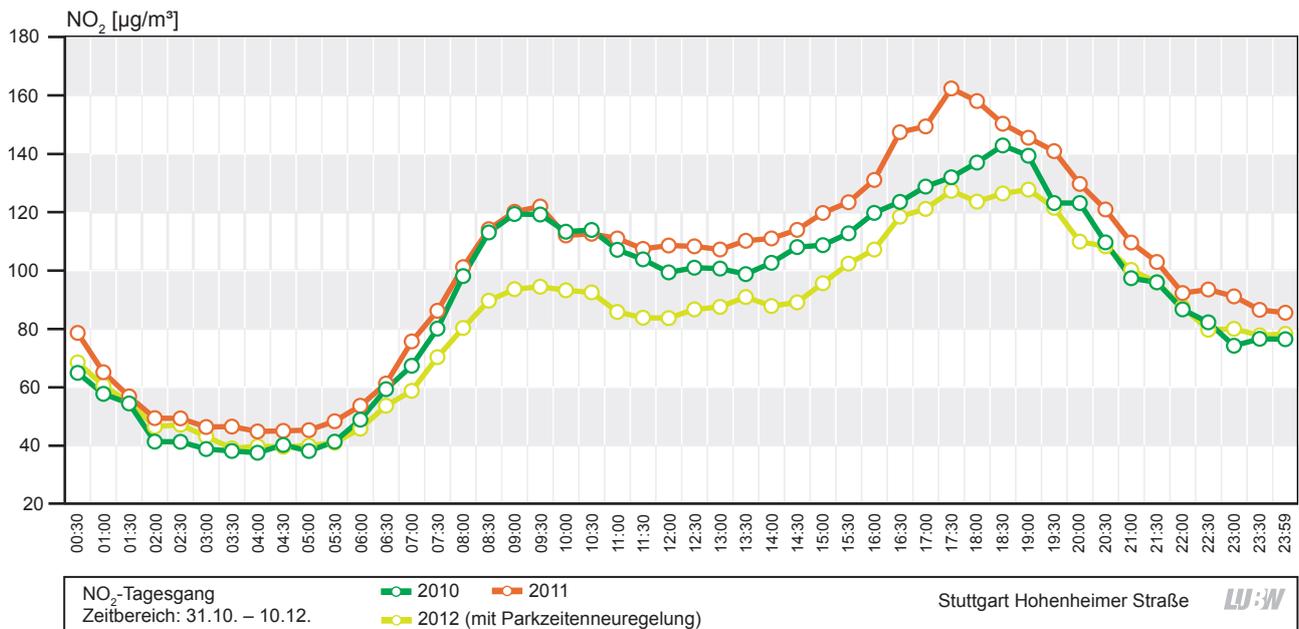


Abbildung 4-20: Mittlere Tagesgänge der NO₂-Konzentrationen an der Station Hohenheimer Straße Stuttgart für den Zeitraum 31.10.-19.12., jeweils für die Jahre 2010, 2011 sowie für das Jahr 2012

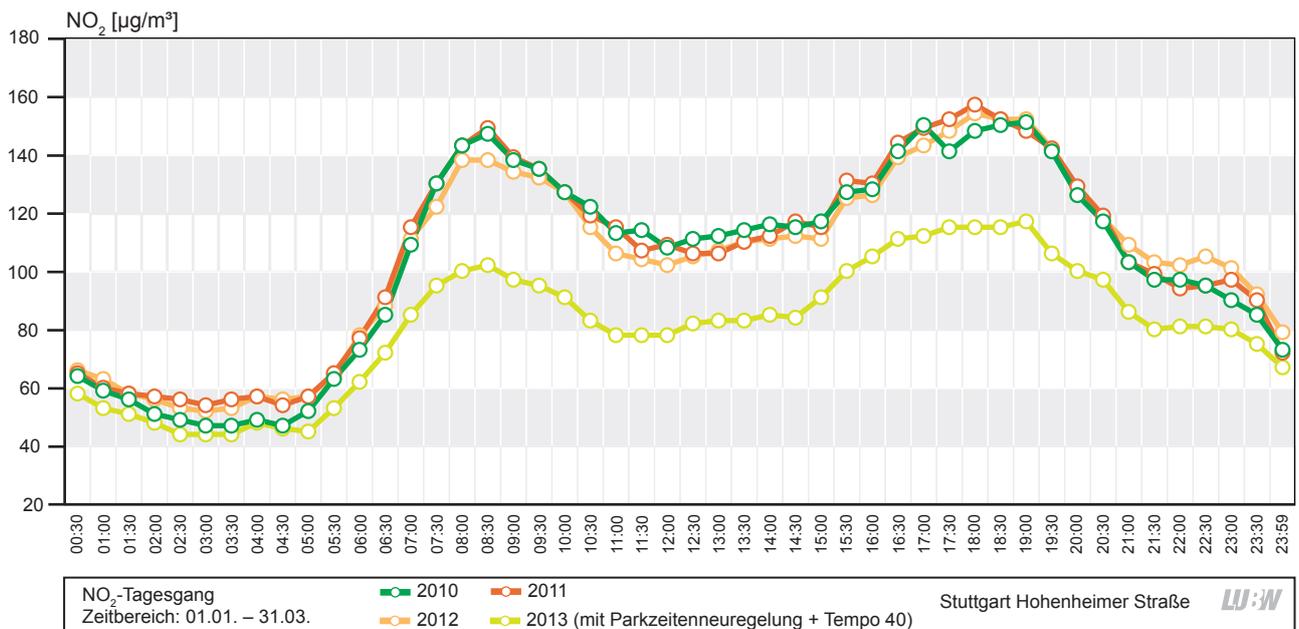


Abbildung 4-21: Mittlere Tagesgänge der NO₂-Konzentrationen an der Station Hohenheimer Straße Stuttgart für den Zeitraum 01.01.-31.03., jeweils für die Jahre 2010 bis 2012 sowie für das Jahr 2013

FUNDAMENTALDIAGRAMME

Die Halbstundenwerte der Verkehrszählstelle und der Spotmessstelle in Stuttgart Hohenheimer Straße 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 Verkehrszählraten werden in Verbindung mit den gleichzeitig gemessenen NO_2 -Werten und dem Zeitintervall der Messung dargestellt.

Für alle drei Fahrspuren ist eine Abnahme der Fahrgeschwindigkeit mit zunehmender Verkehrsstärke erkennbar (Abbildungen 4-22 bis 4-27).

Die Fundamentaldiagramme für die drei Fahrspuren zeigen sehr unterschiedliche Ausprägungen und Besonderheiten. Auf der rechten Spur in Fahrtrichtung Degerloch treten die höheren Verkehrsdichten zwischen 200 und 400 Fahrzeugen pro halbe Stunde zwischen 06:00 Uhr und 18:00 Uhr auf (Abbildung 4-22). An Tagen ohne Baumaßnahmen werden bis zu 400 Fahrzeuge pro halbe Stunde auf der rechten Spur festgestellt. Aufgrund der Parkmöglichkeit in den Nachtstunden gibt es auch eine große Punktwolke unter etwa 40 km/h und weniger als 150 Fahrzeuge pro halbe Stunde. Am schnellsten wird im Mittel bei geringer Verkehrsstärke in der zweiten Nachthälfte gefahren. Die Fahrzustände über 400 Fahrzeuge pro halbe Stunde und reduzierter Geschwindigkeit geben die Verhältnisse während der Sanierung der S-Bahnhaltestelle Bopser wieder. Situationen mit gesättigtem Verkehr (Fahrgeschwindigkeiten zwischen 15 km/h und 30 km/h) treten relativ selten auf.

Auf der linken Spur in Fahrtrichtung Degerloch zeigt sich eine ähnliche zeitliche Verteilung der Fahrsituationen (Abbildung 4-23). Auf dieser Fahrspur wird schneller gefahren und die Verkehrsdichte reicht bis knapp 450 Fahrzeuge pro

halbe Stunde. Aufgrund der Befahrbarkeit in den Nachtstunden gibt es kaum Situationen mit niedriger Verkehrsdichte und niedriger Geschwindigkeit wie auf der rechten Spur. Der aufsteigende Ast mit zunehmender Verkehrsstärke unter der großen Punktwolke auf der linken Spur Richtung Degerloch wurde von Verkehrssituationen im Januar und Februar 2012 hervorgerufen. Eine Ursache hierfür ist nicht bekannt.

Das Fundamentaldiagramm für die Fahrtrichtung Stadtmitte zeigt in einem relativ schmalen Band eine Abnahme der Fahrgeschwindigkeit mit zunehmender Verkehrsdichte (Abbildung 4-24). Ab einer Verkehrsdichte von 350 Fahrzeugen pro halbe Stunde kommt es häufig zu niedrigeren Fahrgeschwindigkeiten. Dabei treten auch Situationen mit gesättigtem Verkehr (Fahrgeschwindigkeiten zwischen 15 km/h und 30 km/h) auf. In den Morgenstunden zwischen 06:00 Uhr und 09:00 Uhr ist der Verkehr am dichtesten. Die maximale Verkehrsstärke beträgt etwa 650 Fahrzeuge pro halbe Stunde. Die niedrigsten Verkehrsstärken werden in der zweiten Nachthälfte registriert. Im Fundamentaldiagramm zeigen sich über dem Hauptast drei Punktwolken, die durch eine höhere Fahrgeschwindigkeit hervorgerufen werden. Diese Situationen treten vor allem zwischen 03:00 Uhr und 06:00 Uhr auf, teilweise auch zwischen 06:00 Uhr und 09:00 Uhr. Sie sind auf die Wochentage Montag bis Freitag begrenzt. Dieser erhöhte Verkehrsfluss kann in Zusammenhang mit dem Abfließverhalten in der Hohenheimer Straße und dem Verkehrsaufkommen auf den angrenzenden Straßen gesehen werden.

Der Zusammenhang zwischen den Verkehrsstärken und der Fahrgeschwindigkeit gekoppelt mit den gemessenen Stickstoffdioxidkonzentrationen kann für den Standort Hohenheimer Straße nur als Annäherung gesehen werden. Der Straßenzug ist vergleichsweise breit. Die Spotmessstelle, an der die NO_2 -Konzentrationen gemessen werden, befindet sich auf der bergaufwärts liegenden Seite. Die gemessenen Immissionen werden aufgrund der Nähe zur Fahrtrichtung Degerloch und aufgrund der höheren spezifischen Emissionen des bergaufwärts fließenden Verkehrs zum größeren Teil vom Verkehr Richtung Degerloch bestimmt. Diese Aspekte sollten bei Betrachtung der Abbildungen 4-25 bis 4-27 beachtet werden.

Hohe Stickstoffdioxidwerte treten in Richtung Degerloch bei hohen Verkehrsstärken auf (Abbildung 4-25 und 4-26). In Fahrtrichtung Stadtmitte zeigen sich die hohen NO_2 -Werte bei hoher Verkehrsstärke ab 300 bis 650 Fahrzeuge

pro halbe Stunde sowie verstärkt bei Fahrgeschwindigkeiten kleiner 30 km/h (gesättigter Verkehr) (Abbildung 4-27). Dagegen werden die niedrigsten NO_2 -Konzentrationen auf allen Spuren bei niedrigen Verkehrsstärken gemessen.

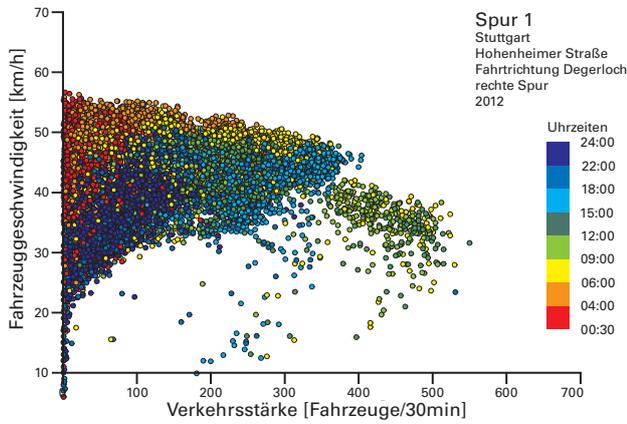


Abbildung 4-22: Fundamentaldiagramm mit farblicher Kennzeichnung der Zeitintervalle für die rechte Fahrspur in Fahrtrichtung Degerloch

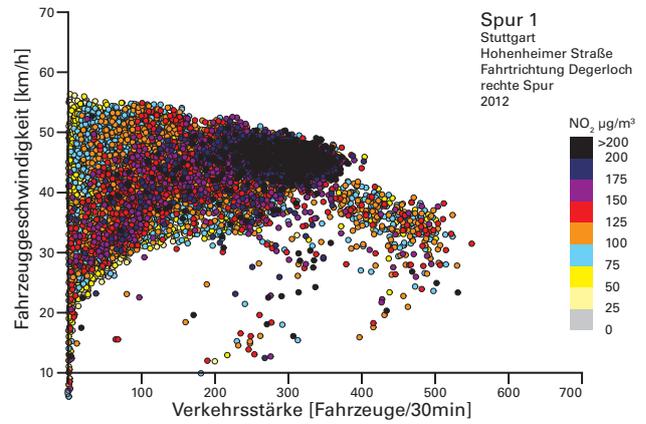


Abbildung 4-25: Fundamentaldiagramm mit farblicher Kennzeichnung der Stickstoffdioxidkonzentrationen für die rechte Fahrspur in Fahrtrichtung Degerloch

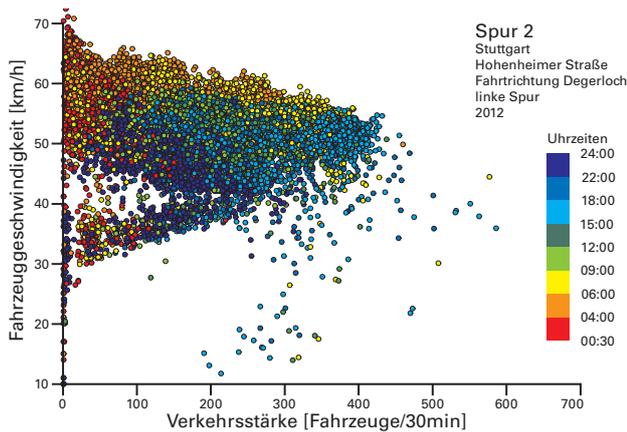


Abbildung 4-23: Fundamentaldiagramm mit farblicher Kennzeichnung der Zeitintervalle für die linke Fahrspur in Fahrtrichtung Degerloch

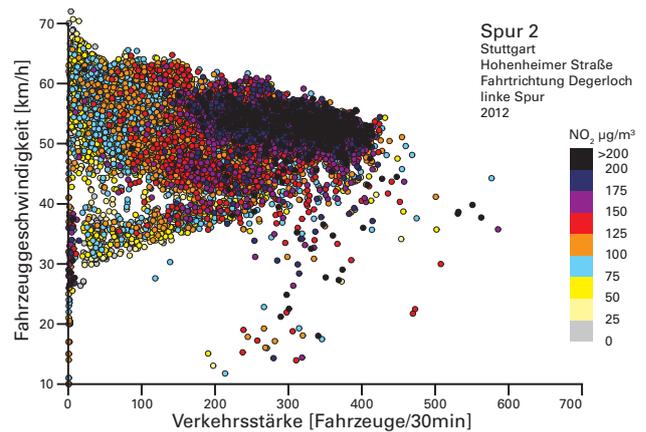


Abbildung 4-26: Fundamentaldiagramm mit farblicher Kennzeichnung der Stickstoffdioxidkonzentrationen für die linke Fahrspur in Fahrtrichtung Degerloch

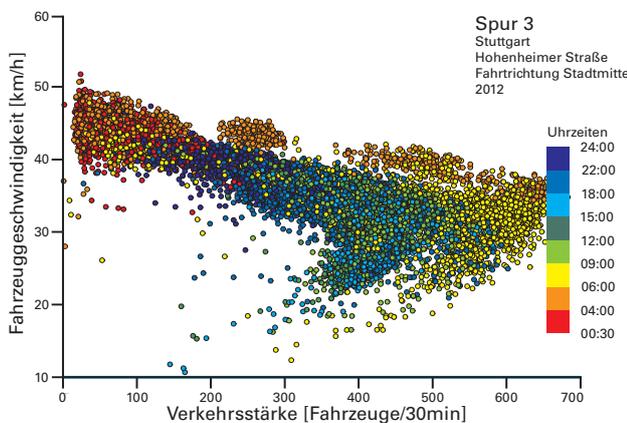


Abbildung 4-24: Fundamentaldiagramm mit farblicher Kennzeichnung der Zeitintervalle für die Fahrtrichtung Stadtmitte

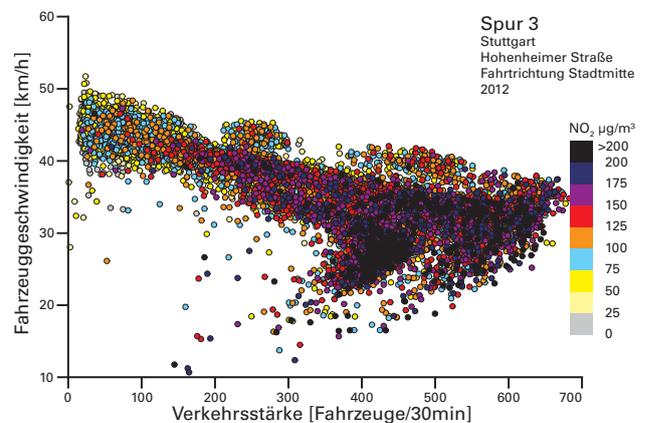


Abbildung 4-27: Fundamentaldiagramm mit farblicher Kennzeichnung der Stickstoffdioxidkonzentrationen für die Fahrtrichtung Stadtmitte

4.5 Methodik zur Feststellung außergewöhnlicher Ereignisse (Wochen- und Ferienbereinigung)

Die tägliche Verkehrsstärke wird von unterschiedlichsten Faktoren bestimmt. Insbesondere zeigen sich der Wochengang und die Ferien- bzw. Schulzeiten (Abbildungen 3-1a bis 3-9a). Weitere Einflussfaktoren wie Baustellen in der nahen und weiteren Umgebung, Maßnahmen wie beispielsweise eine Straßensperrung, Umleitungen wegen Baumaßnahmen oder wegen eines Unfalls oder auch Feiertage führen dazu, dass der „typische“ Wochengang Abweichungen aufzeigt.

Im Folgenden soll eine Methode vorgestellt werden, mit deren Hilfe außergewöhnliche Ereignisse (Tagesereignisse und Ereignisse über mehrere Tage) durch eine Bereinigung der Zeitreihe erkannt werden sollen. Die Methode stellt ein Hilfsmittel dar. Sie kann weiterentwickelt werden und hat ihre systematischen Grenzen.

Mit der Methode wird aus der Zeitreihe der täglichen Verkehrsstärken (blaue Linie, Abbildung 4-28) eine ferien- und wochentagbereinigte Zeitreihe erzeugt (rote Linie, Abbildung 4-28). Dazu wird das Kalenderjahr in 13 Auswertintervalle (Ferien-, Schulzeit) eingeteilt. Für jedes Auswertintervall wird die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke ermittelt (gelbe Linie, Abbildung 4-28). Von dieser mittleren Verkehrsstärke im Auswertintervall wird der Jahresmittelwert der Verkehrsstärke subtrahiert, sodass die intervallspezifische Abweichung erhalten wird. Diese Abweichung wird von den täglichen Verkehrsstärken im Intervall subtrahiert, sodass eine intervallbereinigte ("ferienzeitbereinigte") Zeitreihe erhalten wird (grüner Linienzug, Abbildung 4-28). Mit dem mittleren Wochengang des jeweiligen Intervalls wird anschließend durch Subtraktion die Wochenbereinigung durchgeführt. Ein ferien- und wochentagbereinigter Verlauf wird erhalten (roter Linienzug, Abbildung 4-28). Eine Ausnahme hiervon sind die kurzen Intervalle bzw. Ferienzeiten, für die der mittlere Wochengang des Jahres genommen wird.

In der Darstellung fallen insbesondere die Feiertage auf, die auf einen Werktag fallen. Dies sind der Neujahrstag, die Heiligen Drei Könige, der Karfreitag, Ostermontag, Maifeiertag, Christi Himmelfahrt, Pfingstmontag, Fronleichnam,

Tag der Deutschen Einheit, Allerheiligen, Heiligabend, der 1. und 2. Weihnachtsfeiertag und Silvester. Insbesondere in den kleinen Auswertintervallen wirken diese Tage auf die anderen Tage erhöhend, da der Bezug der Mittelwert im Auswertintervall ist.

Für den Standort Freiburg Schwarzwaldstraße sollen nun exemplarisch einige Auffälligkeiten der ferien- und wochentagbereinigten Zeitreihe aufgeführt und diskutiert werden (Abbildung 4-28). In der Faschingszeit fällt der Rosenmontag, der 20.02.2012, mit einer deutlich niedrigeren Verkehrsstärke auf. Am Samstag, den 17.03.2012, ergibt sich auch eine größere negative Abweichung der Verkehrsstärke, deren Ursache nicht bekannt ist. In der Karwoche ist von Montag bis Donnerstag das Verkehrsaufkommen erhöht. Ein ähnlicher Effekt wird in den Tagen vor Christi Himmelfahrt und in der Woche vor Weihnachten beobachtet. Ein verstärktes Verkehrsaufkommen wird in den Sommerferien an drei Sonntagen (12.08., 19.08. und 09.09.) verzeichnet – höchstwahrscheinlich durch den Ausflugsverkehr verursacht. Dagegen wurde am Sonntag vor den Herbstferien, dem 28.10.2012, ein deutlich niedrigeres Verkehrsaufkommen registriert, bedingt durch die Ferienzeit und eventuell weitere Gründe.

An anderen Verkehrszählstellen wie beispielsweise Pleidelsheim Beihinger Straße werden auch einige ähnliche Auffälligkeiten von Freiburg Schwarzwaldstraße beobachtet (Abbildung 4-29). Dies sind vor allem die Tage vor Karfreitag, vor Christi Himmelfahrt sowie die Woche vor Weihnachten. Auch an Sonntagen im August (12.08. und 19.08.) sind die Werte etwas erhöht und am Sonntag vor den Herbstferien deutlich niedriger. Andere Abweichungen, die in der Schwarzwaldstraße in Freiburg beobachtet werden, wie der Rosenmontag, Samstag, der 17.03., sowie der letzte Sonntag der Sommerferien, fallen in Pleidelsheim Beihinger Straße nicht oder nur wenig auf. Dagegen sind in Pleidelsheim Beihinger Straße die Verkehrsstärken am zweitletzten Sonntag in den Sommerferien (02.09.), in der dritten Septemberwoche (Sanierung der Osttangente, siehe Kapitel 4.1) und am Sonntag, dem 21.10.2012, erhöht.

Die beschriebene Vorgehensweise lässt weitere Abweichungen der Verkehrsstärke deutlich erkennen. Dabei kann es sich um wiederkehrende Ereignisse (z. B. im Jahresver-

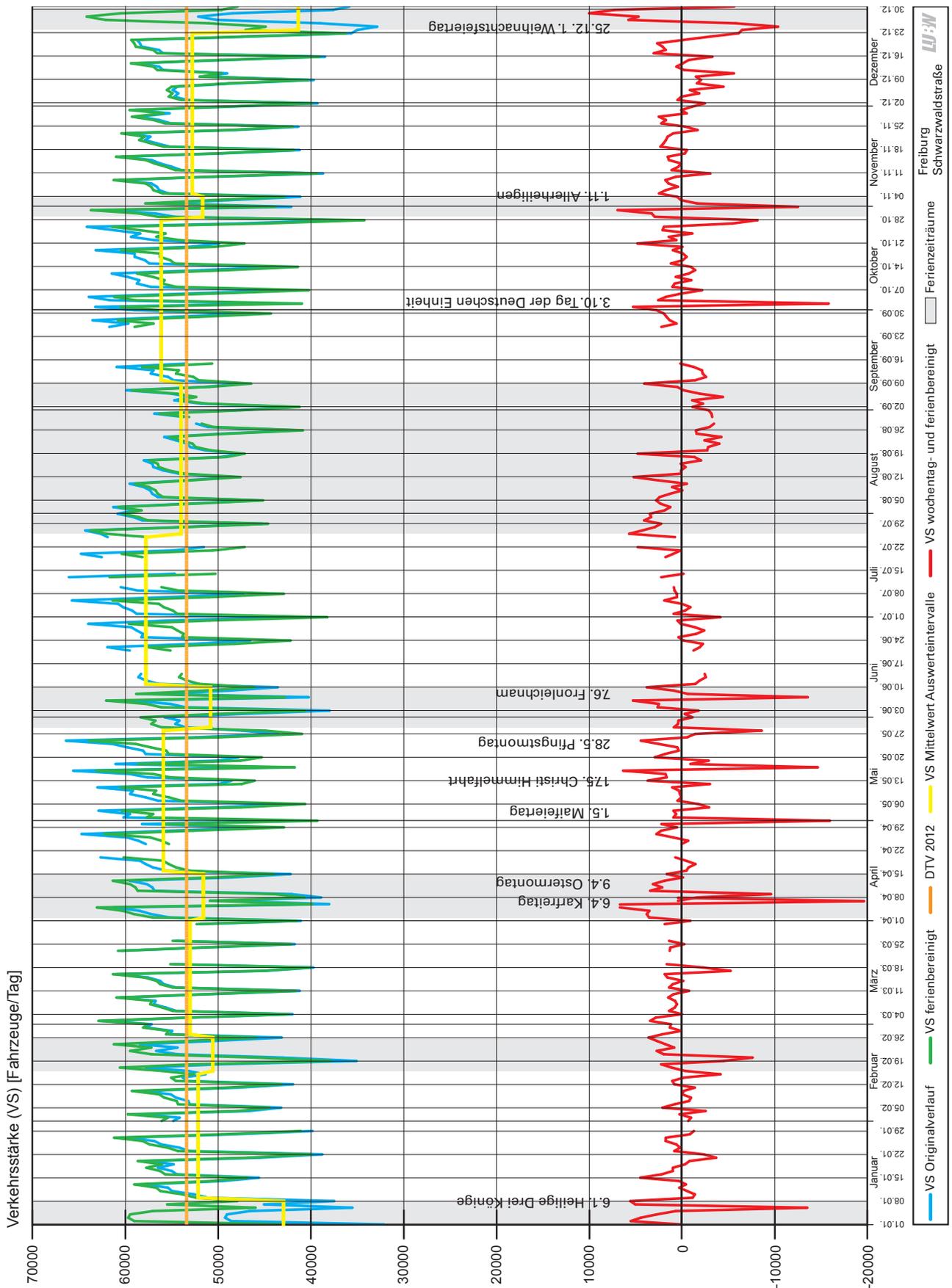


Abbildung 4-28: Ferien- und wochengangbereinigte Darstellung der Verkehrsstärken (VS) für das Jahr 2012 an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße

lauf) oder um Einzelereignisse (z. B. Baustellen) handeln. Die verursachenden Ereignisse sind teilweise bekannt. Bei einer Anwendung über mehrere Jahre und über mehrere Standorte können weitere Strukturen des Verkehrsaufkommens herausgearbeitet werden. Eine Weiterentwicklung des Verfahrens kann auch durch die Nichtberücksichtigung der Feiertage erfolgen. Dadurch würden Tage außerhalb der Feiertage in den Ferienzeiten nicht überbewertet werden.

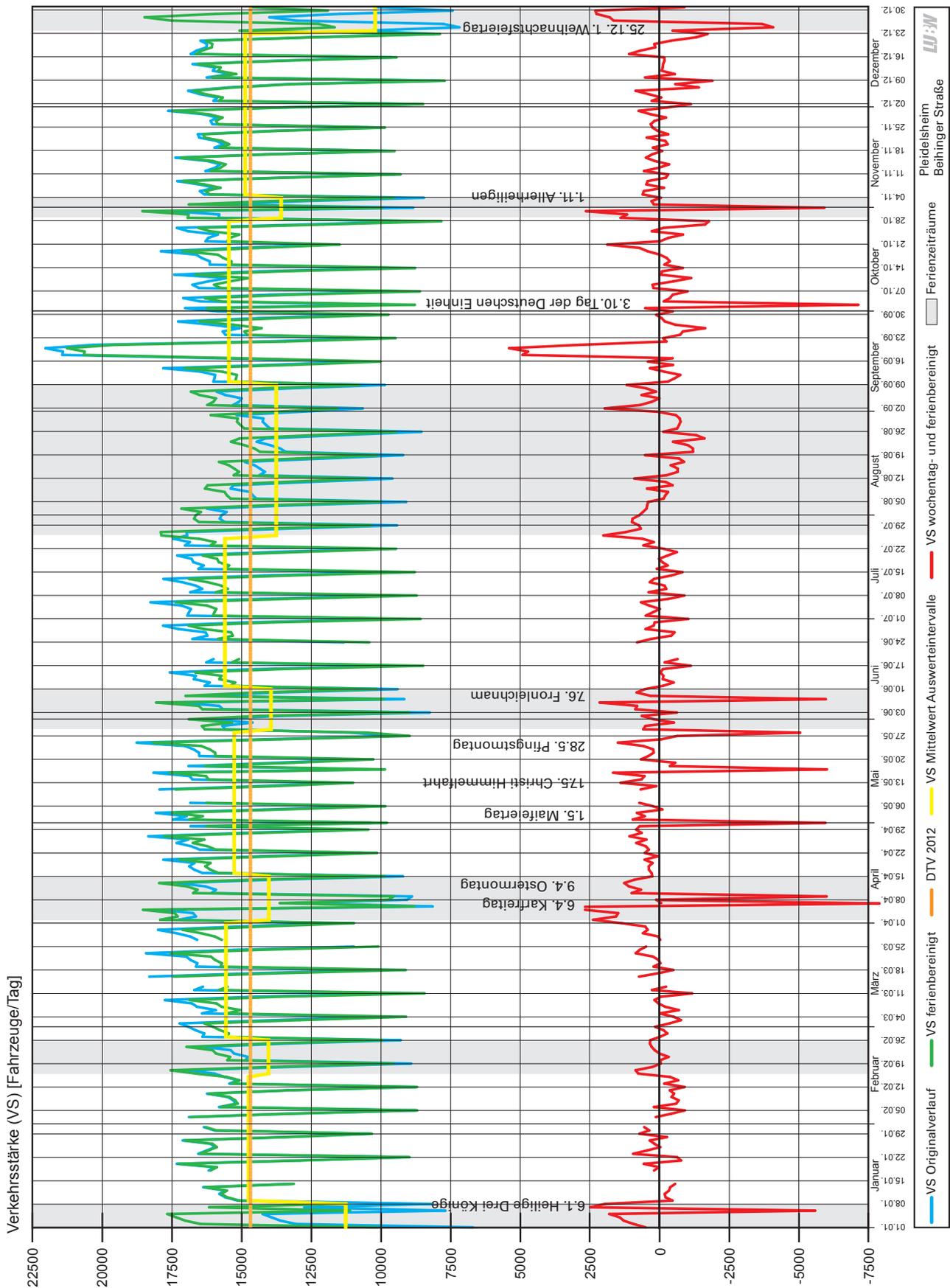


Abbildung 4-29: Ferien- und wochengangbereinigte Darstellung der Verkehrsstärken (VS) für das Jahr 2012 an der Verkehrszählstelle Pleidelsheim Beihinger Straße

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, 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 2012a]: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2012): Verkehrsstärken an ausgewählten Spotmessstellen – Auswertungen 2011, Dokumentation Nr. 31-01/2012, Karlsruhe, 2012

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

[LUBW 2013a]: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2013a): Luftreinhaltepläne für Baden-Württemberg – Grundlagenband 2012, Dokumentation Nr. 31-02/2013, Karlsruhe, 2013

[LUBW 2013b]: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2013b): Ergebnisse der Spotmessungen in Baden-Württemberg 2012, Dokumentation Nr. 33-02/2013, Karlsruhe, 2013

[PM MVI 2013]: Pressemitteilung PM_20130314_1 des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur MVI, Stuttgart, 14.03.2013

[RP Stuttgart 2010]: Regierungspräsidium Stuttgart (2010): Fortschreibung des Aktionsplanes zur Minderung der PM10- und NO₂-Belastungen; Teilplan Landeshauptstadt Stuttgart, Stuttgart, 2010

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

[RP Tübingen 2012]: Regierungspräsidium Tübingen (2012): Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Tübingen – Teilplan Stadt Tübingen, 1. Fortschreibung, Tübingen, 2012

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.

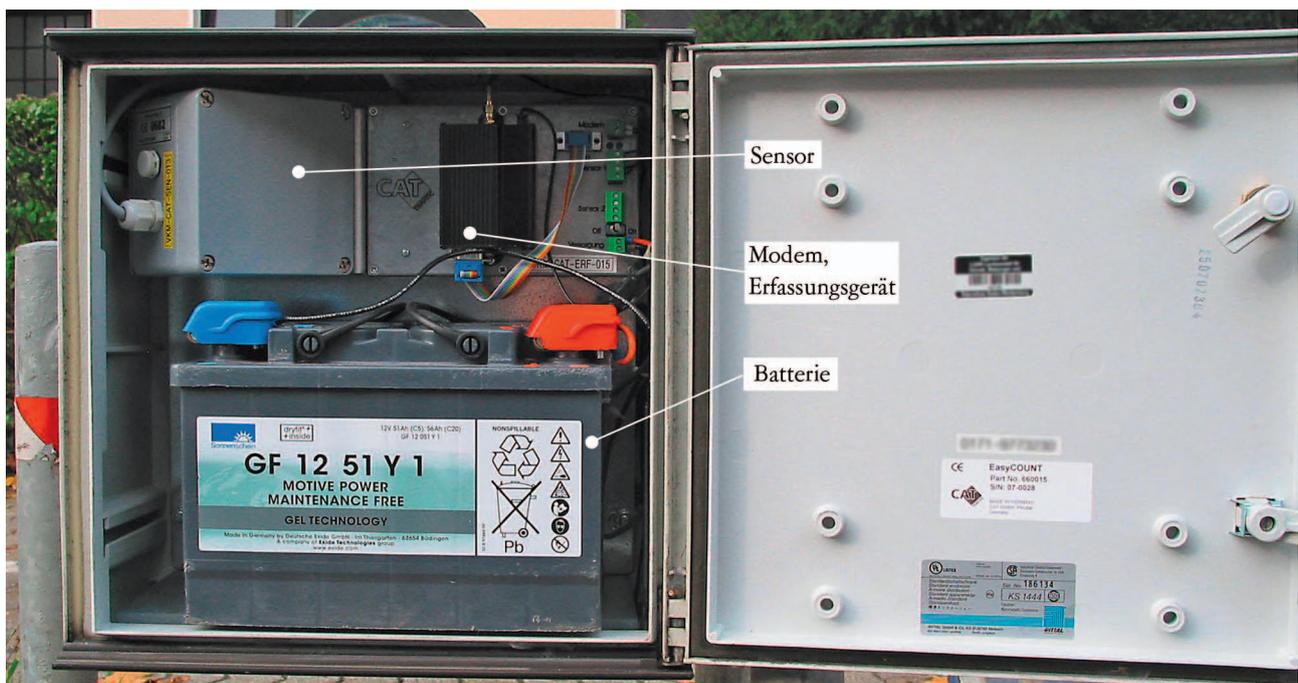


Abbildung A-1: Innenansicht eines Verkehrszählgeräts

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

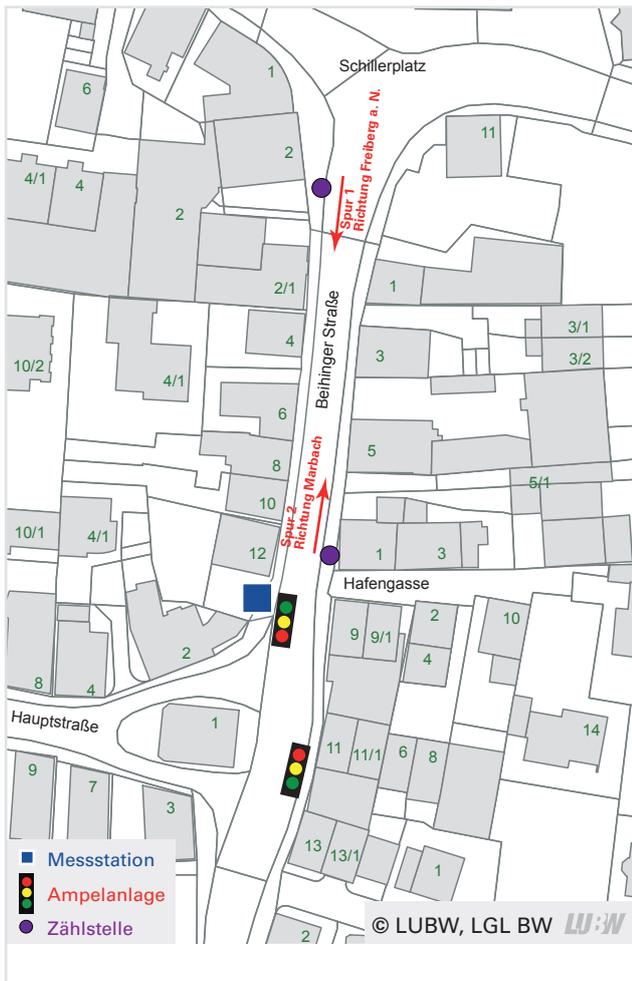
Dokumentation der Standorte

B1 Standort Pleidelsheim Beihinger Straße

Fahrtrichtung Freiberg



Fahrtrichtung Marbach



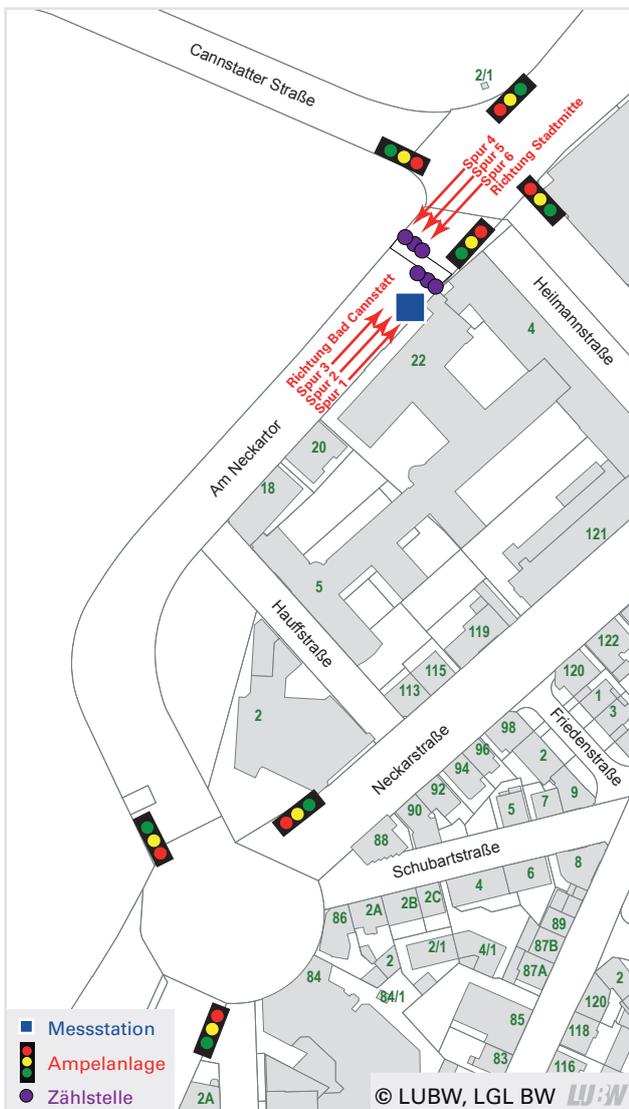
Lage der Erfassungssysteme in Pleidelsheim Beihinger Straße

B2 Standort Stuttgart Am Neckartor

Fahrtrichtung Bad Cannstatt (Fußgängerbrücke)



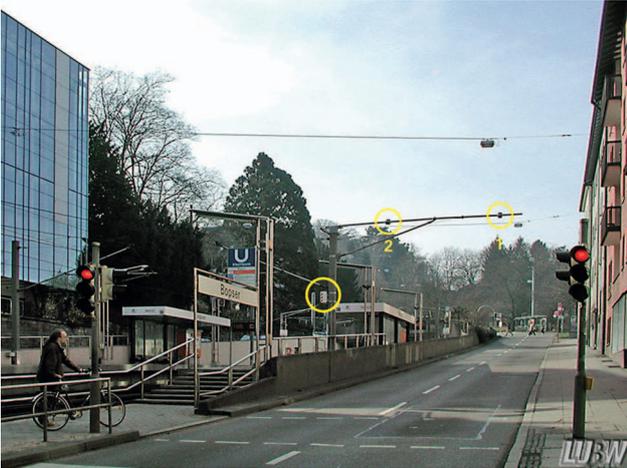
Fahrtrichtung Stuttgart Zentrum (Fußgängerbrücke)



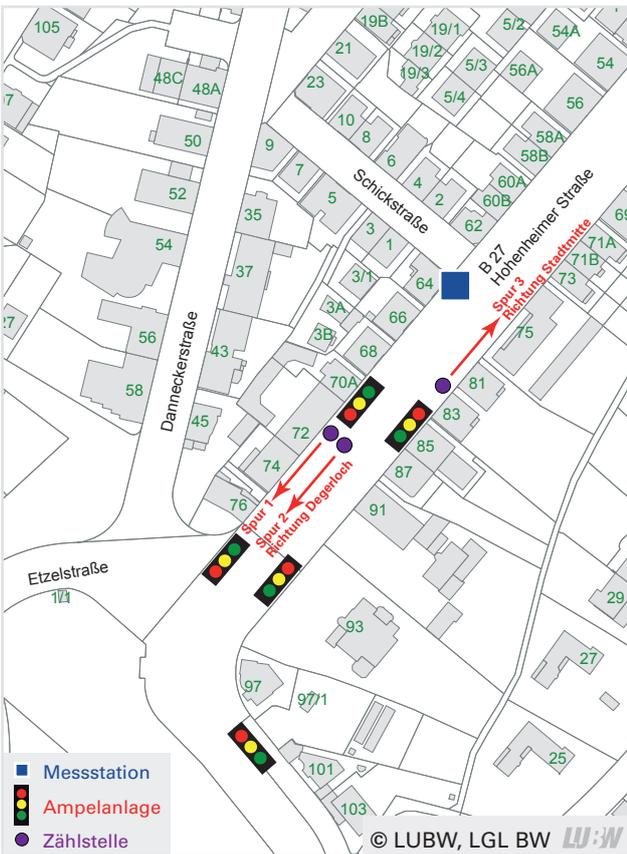
Lage der Erfassungssysteme in Stuttgart Am Neckartor

B3 Standort Stuttgart Hohenheimer Straße

Fahrtrichtung Degerloch



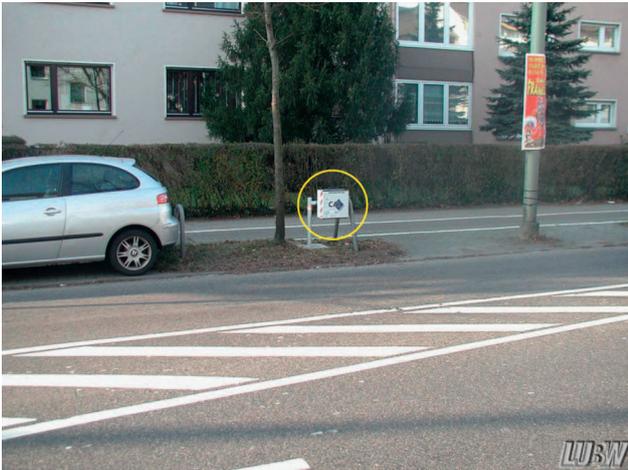
Fahrtrichtung Stadtmitte



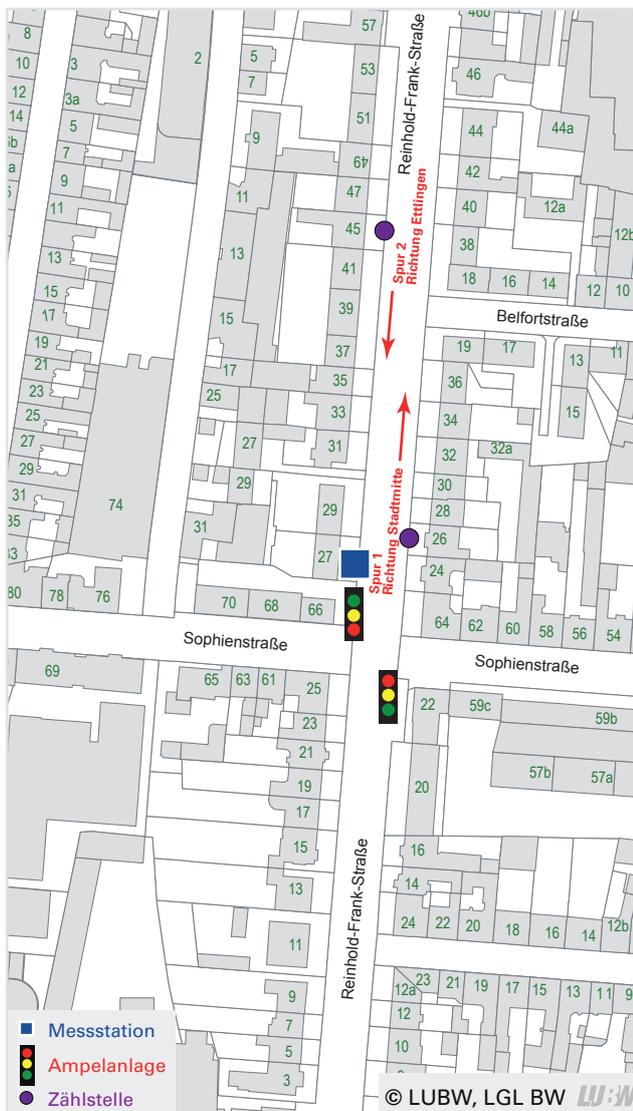
Lage der Erfassungssysteme in Stuttgart Hohenheimer Straße

B4 Standort Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße

Fahrtrichtung Ettlingen



Fahrtrichtung Stadtmitte



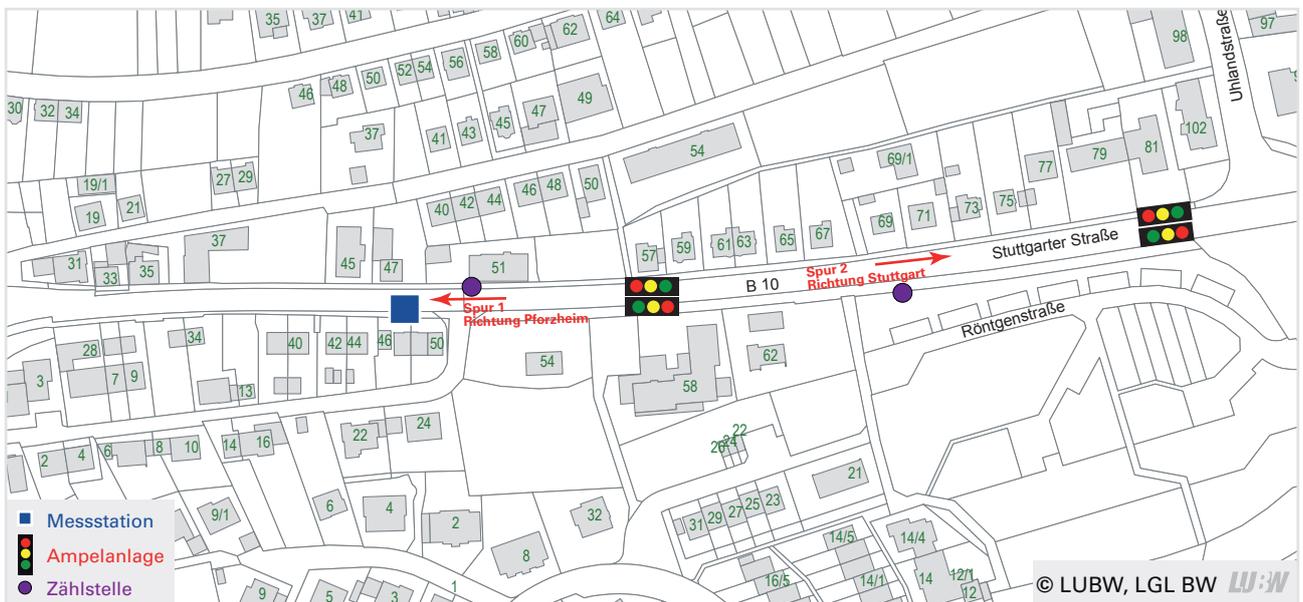
Lage der Erfassungssysteme in Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße

B5 Standort Mühlacker Stuttgarter Straße

Fahrtrichtung Pforzheim



Fahrtrichtung Stuttgart



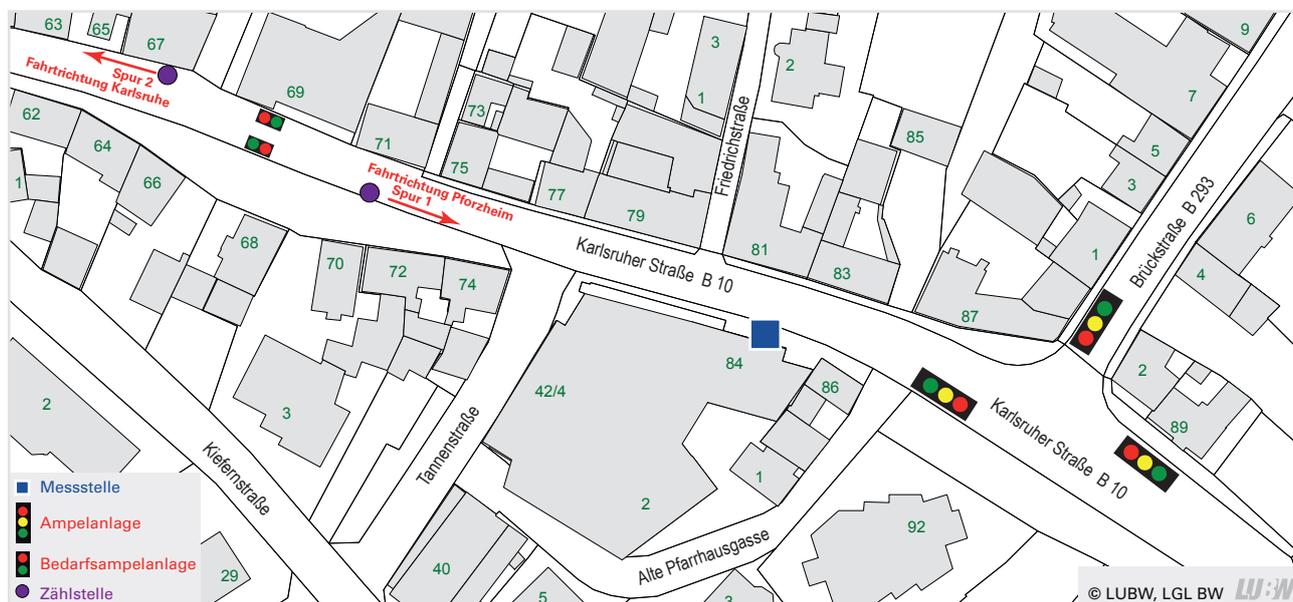
Lage der Erfassungssysteme in Mühlacker Stuttgarter Straße

B6 Standort Pfinztal Karlsruher Straße

Fahrtrichtung Karlsruhe



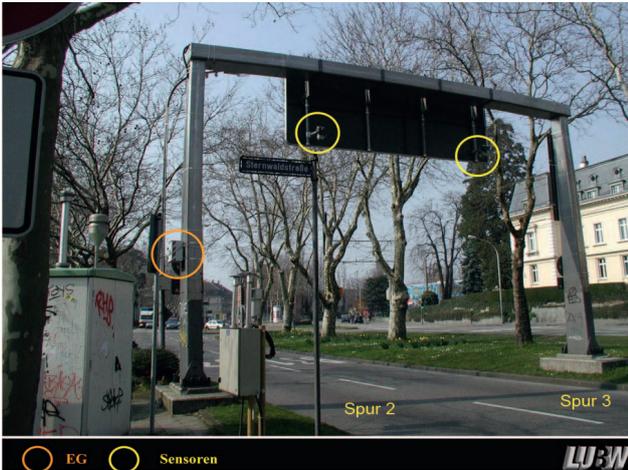
Fahrtrichtung Pforzheim



Lage der Erfassungssysteme in Pfinztal Karlsruher Straße

B7 Standort Freiburg Schwarzwaldstraße

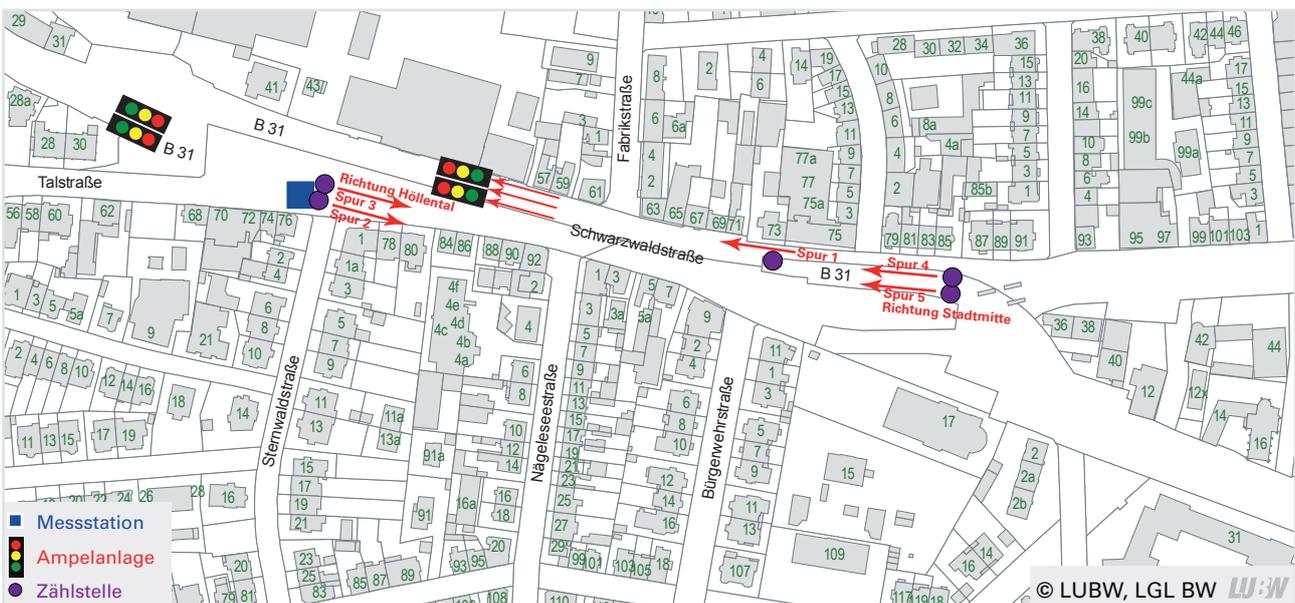
Fahrtrichtung Höllental



Fahrtrichtung Stadtmitte; Einmündungsspur



Fahrtrichtung Stadtmitte



Lage der Erfassungssysteme in Freiburg Schwarzwaldstraße

B8 Standort Reutlingen Lederstraße-Ost

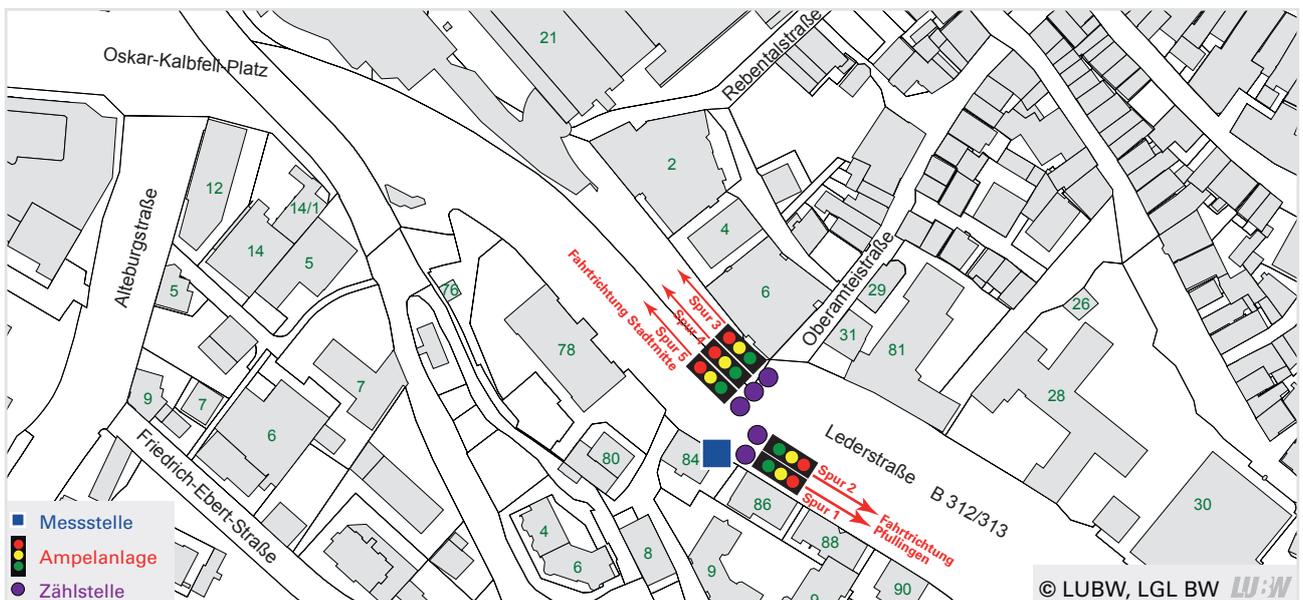
Fahrtrichtung Stadtmitte mittlere Spur und rechte Spur



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

