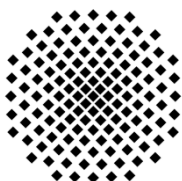


**Untersuchung der Wirksamkeit eines Lkw-
Durchfahrtsverbots auf die verkehrsbedingten
Lärm- und Schadstoffbelastungen
Teil: Fortschreibung nach Feinberechnung für
die Bereiche Remseck - Fellbach - Waiblingen
und Schurwaldquerung**

11. Februar 2010



Universität Stuttgart

Institut für Straßen- und Verkehrswesen

Lehrstuhl für Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Dokument-Informationen

Auftraggeber:	Landeshauptstadt Stuttgart, Regierungspräsidium Stuttgart
Auftragnehmer:	Lehrstuhl für Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik, Universität Stuttgart
Bearbeiter:	Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich, Dipl.-Ing. Manfred Wacker, Dipl.-Ing. Katrin Immisch, Dipl.-Ing. Gerd Schleupen unter Mitarbeit von Dipl.-Geogr. Torsten Nagel, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe (Kapitel 4)
Version:	
Datum:	11.02.2010
Speicherort:	\\Vuvserver\Forschung\Stadt_Stuttgart\Lärm_Stgt_LkwDurchfahrtsverbot_09\Texte\Zwischenberichte\Z03\Ergänzungsbericht_Wirkungen_Lkw-Durchfahrtsverbot _ final _20100211.docx

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass	4
2	Kalibrierung Verkehrsmodell	5
2.1	Methodik	5
2.2	Validierung	6
3	Ermittlung der verkehrlichen Wirkungen	8
3.1	Szenario 0	8
3.2	Szenario 1c+	9
3.3	Qualitative Beurteilung der verkehrlichen Wirkungen der Erweiterung der Lkw-Durchfahrtsverbotszone um Gerlingen und Korntal	13
3.3.1	Einführung	13
3.3.2	Gerlingen	13
3.3.3	Ditzingen	14
3.3.4	Korntal	14
3.4	Zusammenfassung	15
4	Ermittlung der Wirkungen auf die Emissionen und Immissionen der Luftschadstoffe	15
4.1	Einführung	15
4.2	Ergebnisse Schurwaldquerung	16
5	Ermittlung der Wirkungen auf die Lärmemissionen	21
6	Ermittlung der Wirkungen auf die Verkehrssicherheit	22
7	Ermittlung der Wirkungen auf die Lärmemissionen durch eine Verringerung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der B313 und der B10	23
8	Literatur	26

1 Anlass

Mit Datum 26.05.2009 hat der Lehrstuhl für Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik des Instituts für Straßen- und Verkehrswesen der Universität Stuttgart dem Amt für Umweltschutz der Landeshauptstadt Stuttgart ein Angebot zur Ermittlung der „Wirksamkeit eines Lkw-Durchfahrtsverbots“ vorgelegt. Das Arbeitspaket 1 dieser Untersuchung umfasst die Ermittlung der verkehrlichen Wirkungen eines, bis auf sehr wenige Ausnahmen, auf die Markungsgrenze der Landeshauptstadt Stuttgart bezogenen Lkw-Durchfahrtsverbots. Dabei werden nicht nur die Wirkungen auf dem Straßennetz der Landeshauptstadt Stuttgart, sondern auch auf dem die Landeshauptstadt umgebenden Straßennetz untersucht. Mittlerweile wurden in Ergänzung des ursprünglichen Projektansatzes mehrere Erweiterungen des von einem Lkw-Durchfahrtsverbot betroffenen Gebiets untersucht. Abschließend soll das aus diesem Diskussionsprozess hervorgegangene Szenario 1c+ verwirklicht werden. Dies sieht eine Verbotszone vor, die das Stadtgebiet Stuttgart sowie einen östlich an dieses angrenzenden Bereich, der von der A8 im Süden, der B313 im Osten und der B10 im Norden umgrenzt wird, umfasst, wobei die genannten Straßen nicht unter das Lkw-Durchfahrtsverbot fallen. Abschließend wurde diese Durchfahrtsverbotszone im Westen durch das Gebiet der Stadt Gerlingen und das östlich der A81 und südlich der B10 liegende Gebiet der Stadt Korntal-Münchingen, das dem Ortsteil Korntal entspricht, erweitert.¹

Im Abstimmungsprozess zur Umsetzung des Lkw-Durchfahrtsverbots hat sich nun herausgestellt, dass das bei den ursprünglichen Berechnungen zum Einsatz gekommene, zwischen Verband Region Stuttgart und Landeshauptstadt Stuttgart abgestimmte, Verkehrsmodell insbesondere im Bereich Remseck - Fellbach - Waiblingen und im Bereich der Schurwaldquerung zwischen der B10 und der B29 die dort bei kleinräumigen Untersuchungen gezählten Verkehrsstärken nicht ausreichend genau abbildet. Daher wurde das vorhandene Verkehrsmodell anhand der für diesen Raum vorliegenden Ergebnisse von Verkehrszählungen neu kalibriert. Nach dieser Kalibrierung wurden die Szenarien 0 und 1c+ neu berechnet. Dies umfasst auch die Ermittlung der Wirkungen auf die Luftschadstoffemissionen und -immissionen, die Lärmemissionen und die Verkehrssicherheit.

Die Untersuchung wurde gemeinsam mit dem Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe durchgeführt, das als Unterauftragnehmer die Wirkungsermittlung für die Luftschadstoffe durchführte.

¹ Gemäß Absprache mit dem Auftraggeber wurde diese Erweiterung des Gebiets nach Westen nicht mehr modelliert. Die von dieser Erweiterung der Lkw-Durchfahrtsverbotszone zu erwartenden verkehrlichen Wirkungen werden in Kapitel 3.3 qualitativ diskutiert.

2 Kalibrierung Verkehrsmodell

2.1 Methodik

Das Verkehrsmodell der Region Stuttgart enthält eine Nachfragematrix für den Pkw-Verkehr und für den Lkw-Verkehr. Diese Matrizen wurden im Jahr 2008 im Rahmen des Projektes "Erstellung eines Modells für den Wirtschaftsverkehr in der Region Stuttgart" von der PTV AG im Auftrag der Region Stuttgart erstellt. Für die Ermittlung der Wirkungen eines Lkw-Durchfahrtsverbots wurde die Lkw-Matrix in vier Teilmatrizen unterteilt:

- Binnenverkehr der vier Stuttgarter Stadtteile, für die bereits ein kleinräumiges Lkw-Durchfahrtsverbot gilt (BV): Lkw-Fahrten mit Quelle und Ziel in jeweils ein und demselben Stadtteil (von Münster nach Münster, von Stammheim nach Stammheim, von Vaihingen nach Vaihingen, von Zuffenhausen nach Zuffenhausen).
- Durchgangsverkehr (DV1): Lkw-Fahrten mit Quelle und Ziel außerhalb der Verbotszone, die aber nicht vom Durchfahrtsverbot betroffen sind, da sie nicht durch die Verbotszone fahren müssen.
- Durchgangsverkehr (DV2): Lkw-Fahrten mit Quelle und Ziel außerhalb der Verbotszone, die vom Durchfahrtsverbot betroffen sind, da ihre Fahrtroute durch die Verbotszone führt.
- Restverkehr (RV): Restliche Lkw-Fahrten. Dies umfasst die Relationen mit Quelle oder Ziel in der Verbotszone mit Ausnahme der in der Matrix BV enthaltenen Lkw-Fahrten.

Im ersten Teil der Untersuchung ("Untersuchung der Wirksamkeit eines Lkw-Durchfahrtsverbots auf die verkehrsbedingten Lärm- und Schadstoffbelastungen. Teil: Verkehrliche Wirkungen, Lärmemissionen und Verkehrssicherheit", VuV 2009) wurde die Matrix des Lkw-Durchgangsverkehrs durch Stuttgart (Matrix DV2) bereits so angepasst, dass die im Jahr 2005 und 2006 in der Stadt Stuttgart beobachteten Zählwerte ohne und mit Durchfahrtsverbot möglichst gut getroffen werden. Diese Vorgehensweise ist im Bericht vom 11.12.2010 beschrieben.

Um Abweichungen zwischen den Verkehrsstärken aus den Modellrechnungen und aus Zählungen für die Bereiche Remseck - Fellbach - Waiblingen und Schurwaldquerung zu minimieren, wurde das Verkehrsmodell in drei Schritten modifiziert:

1. Netzkorrektur:
Korrektur bekannt gewordener Fehler im Netzmodell.
2. Routenwahl:
Die Streckenkapazitäten und die für die Routenwahl im Lkw-Verkehr relevanten Steigungsfaktoren wurden so modifiziert, dass die Verkehrsstärken aus den Modellrechnungen und den Zählungen möglichst gut übereinstimmen.
3. Matrixkorrektur:
Im letzten Schritt wurde mit einer Matrixkorrektur sowohl die Pkw-Matrix als auch die Lkw-Matrix (RV und DV) modifiziert.

Da eine Matrixkorrektur in einem Teilbereich des Netzes Auswirkungen auf die Verkehrsstärken in anderen Netzteilen haben kann, wurden für die Matrixkorrektur Verkehrsstärken für drei Kategorien von Zählstellen berücksichtigt:

- Zählstellen in den Bereichen Remseck - Fellbach - Waiblingen und Schurwaldquerung.
- Zählstellen in der Stadt Stuttgart (Quelle: Stadt Stuttgart).
- Zählstellen im übergeordneten Straßennetz der Region Stuttgart (Quelle: BAST).

Mit diesen Zählwerten wurden die Pkw-Matrix und die Lkw-Matrix angepasst. Beurteilungskriterium für die Qualität der Modellrechnung war ein sogenannter GEH-Wert, der sowohl absolute als auch relative Abweichungen zwischen den Modellwerten und den Zählwerten berücksichtigt.

$$GEH = \sqrt{\frac{2 \cdot M - C^2}{M + C}}$$

mit

M Verkehrsstärke im Modell (M = Model)

C Verkehrsstärke in der Zählung (C = Count)

Erstrebenswert ist ein möglichst niedriger GEH-Wert. Ein Modellergebnis wird in der Literatur dann als gut eingestuft, wenn für die Verkehrsbelastungen einer Stunde gilt:

- $GEH < 5,0$ für 85% aller Zählstellen und
- $GEH < 4,0$ für die Summe der Belastungen über alle Zählstellen.

Bei der Umlegung einer Tagesmatrix sind höhere Werte akzeptabel, es finden sich hierfür aber keine konkreten Werte in der Literatur. Im vorliegenden Fall wurde ein GEH-Wert von bis zu 20 als zulässiges Gütekriterium angenommen.

2.2 Validierung

Für die Kalibrierung wurden die Zählwerte der in Bild 1 und Bild 2 gekennzeichneten 98 Zählstellen verwendet. Da vor allem die Bereiche Remseck - Fellbach - Waiblingen und Schurwaldquerung kalibriert wurden, ist das Netz der verwendeten Zählstellen hier dichter als im restlichen Stadtgebiet.

Die GEH-Werte für Pkw und Lkw zeigen, in welchem Maß die modellierten Werte nach der Kalibrierung von den Zählwerten abweichen. Vor allem die Lkw-Belastungen im Modell stimmen an allen Zählstellen gut mit den Zählwerten überein. Die Grenze von 20 wird nicht überschritten. 80% der GEH-Werte liegen unter 5. Dies entspricht einer sehr guten Übereinstimmung von modellierten und gezählten Lkw-Belastungen. Auch der Großteil der GEH-Werte des Pkw-Verkehrs übersteigt den Grenzwert von 20 nicht. Lediglich am Kräherwald in Stuttgart, auf der B27 nördlich der Anschlussstelle Stuttgart-Degerloch, auf der L1016 nördlich der Anschlussstelle Stuttgart-Flughafen und auf der L1202 nördlich der

Anschlussstelle Esslingen können die Zählwerte jeweils in einer Richtung nicht mit dem Modell abgebildet werden. Weitere Veränderungen am Modell zur Verbesserung der GEH-Werte an diesen Zählstellen würden jedoch zu einer Verschlechterung der GEH-Werte an den sehr guten anderen Zählstellen führen, so dass auf eine weitere Kalibrierung verzichtet wurde.

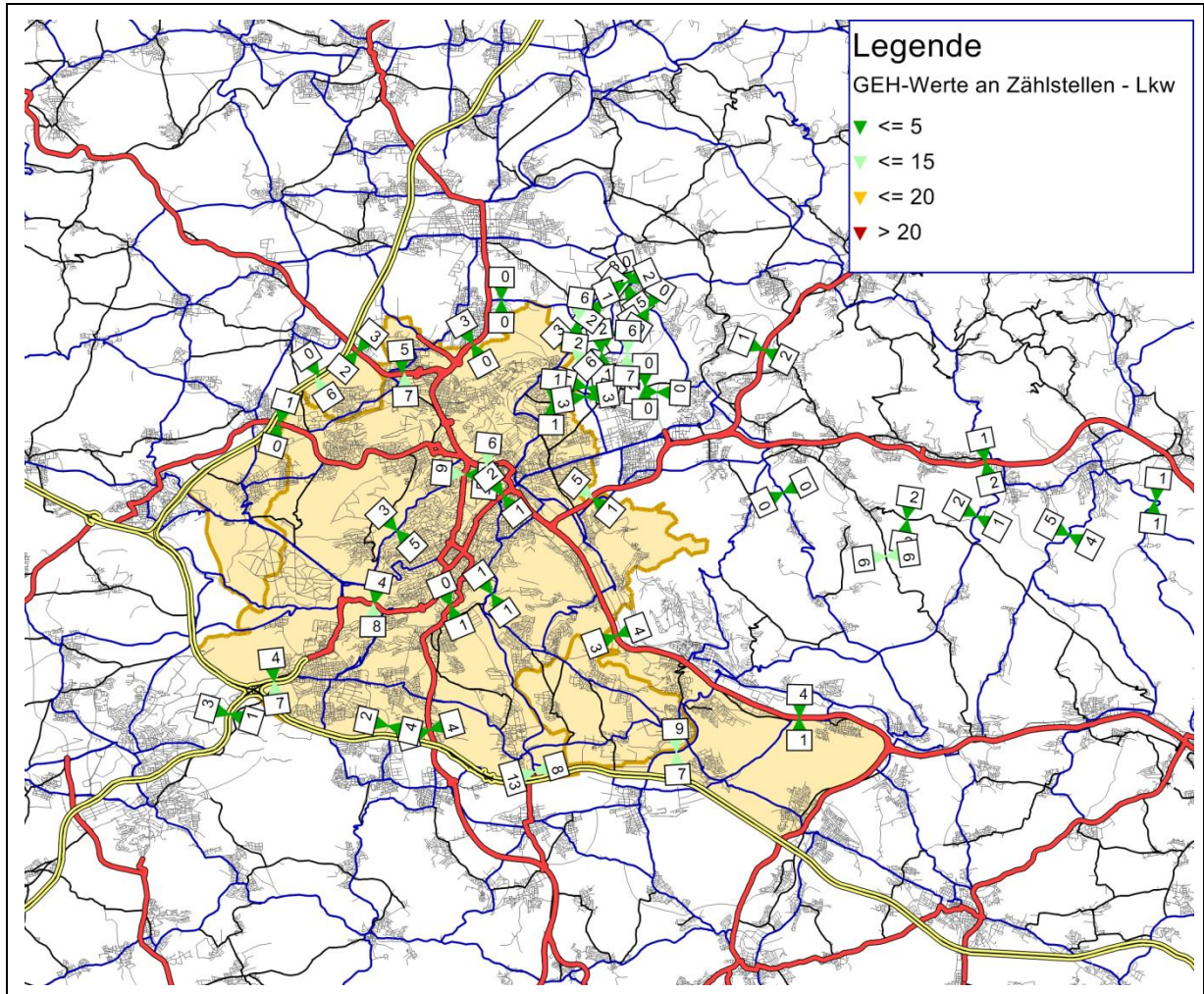


Bild 1: Für die Kalibrierung genutzte Zählstellen mit den GEH-Werten des Lkw-Verkehrs

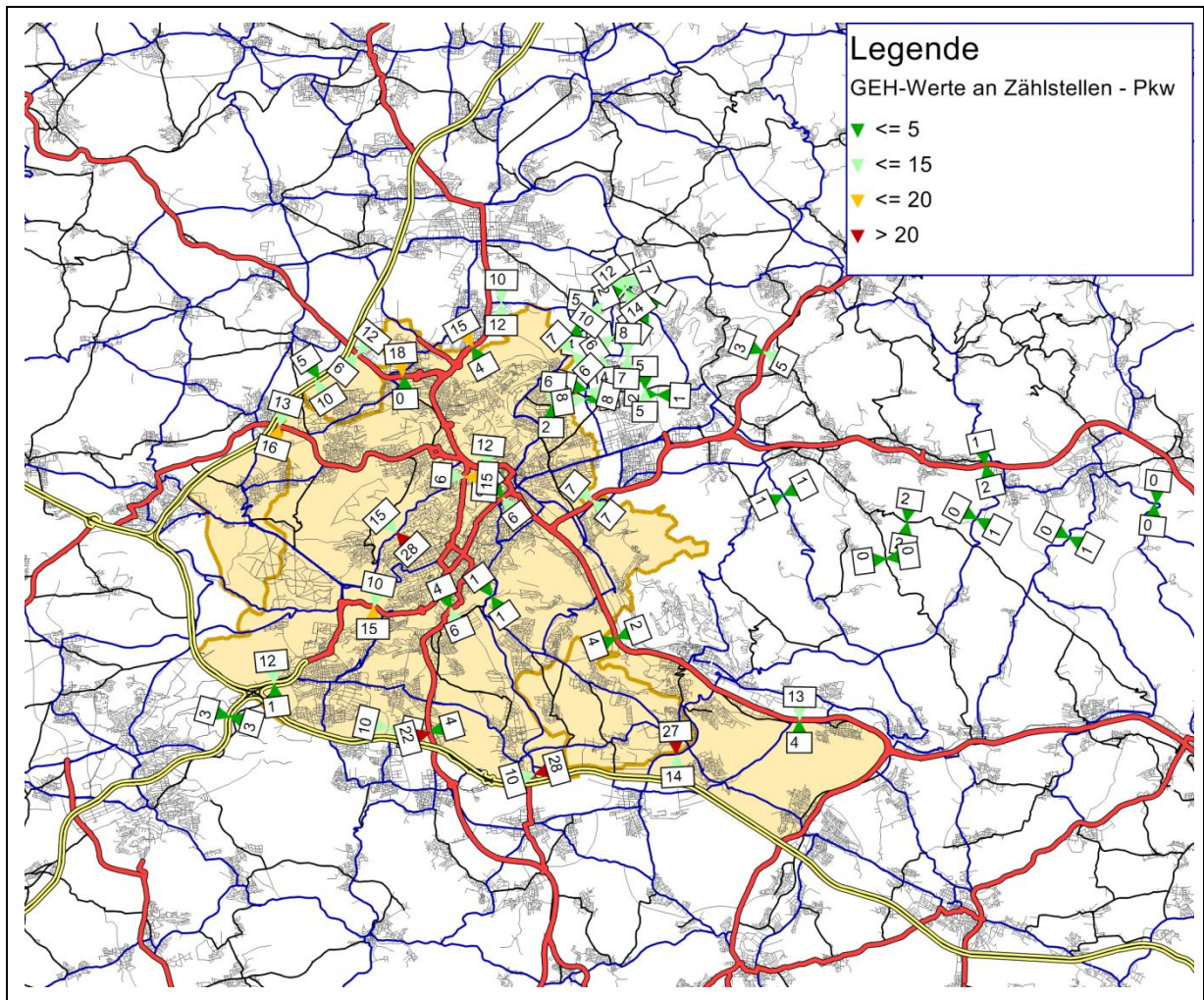


Bild 2: Für die Kalibrierung genutzte Zählstellen mit den GEH-Werten des Pkw-Verkehrs

3 Ermittlung der verkehrlichen Wirkungen

3.1 Szenario 0

Bild 3 zeigt die werktäglichen Pkw- und Lkw-Verkehrsstärken für das Szenario 0 ohne Durchfahrtsverbot.

Dieses Szenario bildet die Referenz, gegenüber der die Wirkungen des nachfolgend vorgestellten Szenario 1c+ bestimmt werden.

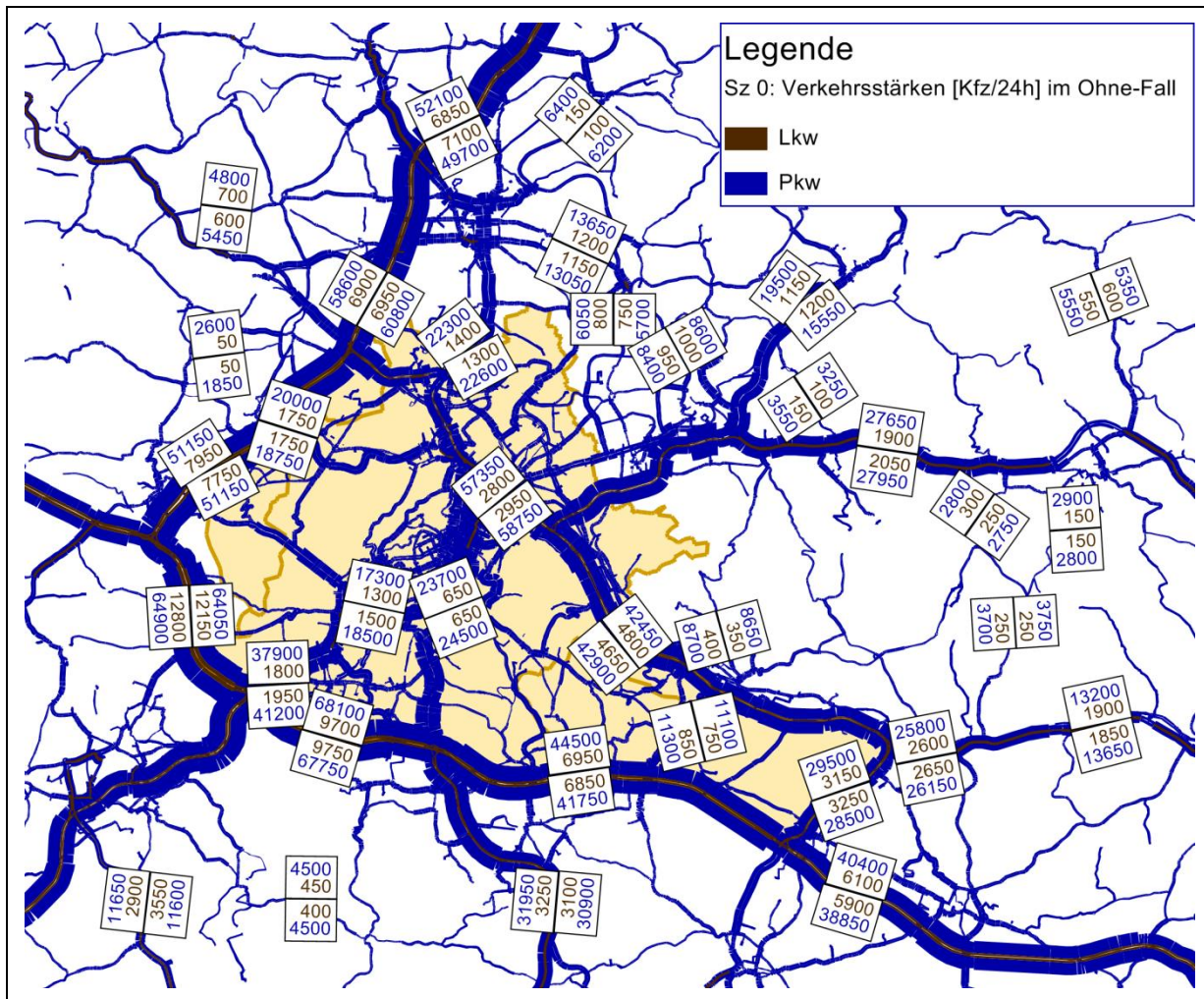


Bild 3: Szenario 0 - Verkehrsstärken an einem Werktag (DTV_w)

3.2 Szenario 1c+

Bild 4 zeigt die werktäglichen Pkw- und Lkw-Verkehrsstärken in Szenario 1c+ mit einem Lkw-Durchfahrtsverbot, das das Stadtgebiet der Landeshauptstadt Stuttgart und das Gebiet Ostfildern bis zur B313 im Osten umfasst. Ausgenommen vom Durchfahrtsverbot sind die Bundesstraßen B10, B27-Nord und B14-Ost (B10 - Markungsgrenze Richtung Fellbach). Die geplante und im Bau befindliche Autobahnauffahrt Esslingen-West auf die A8 ist in diesem Szenario mit modelliert. Die Erweiterung des Lkw-Durchfahrtsverbots im Westen um Gerlingen und Korntal ist nicht modelliert.

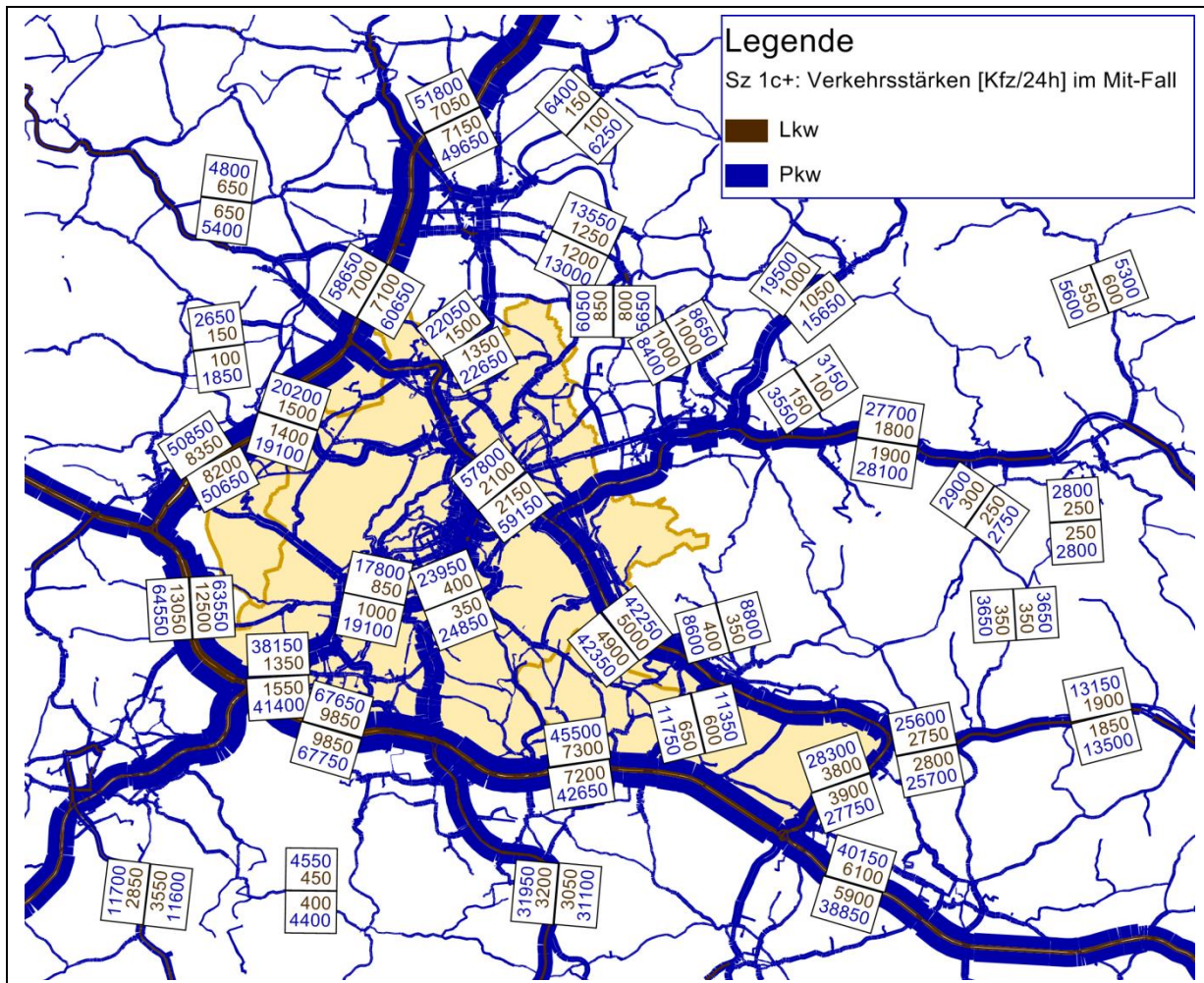


Bild 4: Szenario 1c+ - Verkehrsstärken an einem Werktag (DTV_w)

Im Stadtgebiet Stuttgart sind insbesondere Lkw-Verkehrsströme, die die Nord-Süd-Verbindung über die Bundesstraße B14 und den südlichen Teil der Bundesstraße B27 ab Charlottenplatz nutzen, vom Durchfahrtsverbot betroffen. Die Entlastungen sind auf diesen Straßenabschnitten am deutlichsten, wie Bild 5 zeigt. Auch auf der L1198 (Hedelfinger Filderauffahrt) reduzieren sich die Lkw-Verkehrsstärken. Die Lkw-Fahrten werden in Stuttgart auf die vom Durchfahrtsverbot ausgenommene Ost-West-Verbindung (B10/B27-Nord) verlagert. Dies führt dort zu einem Anstieg der Lkw-Belastung. Weiterhin werden vom Durchfahrtsverbot betroffene Fahrten auf Straßen ins Umland verlagert. Die Verkehrsbelastungen auf den die Durchfahrtsverbotszone begrenzenden Straßen A8, A81 und B313 zwischen der Anschlussstelle Wendlingen und dem Plochinger Dreieck steigen abschnittsweise um bis zu 1.350 Lkw an. Auch auf der L1151 zwischen Reichenbach a. d. Fils und Schorndorf fahren bis zu 200 Lkw mehr. Auf der L1202 (Berkheimer Steige), auf der B14 und auf der B29 nordöstlich von Stuttgart sind hingegen Rückgänge der Lkw-Verkehrsbelastung um bis zu 350 Lkw pro Tag zu erwarten.

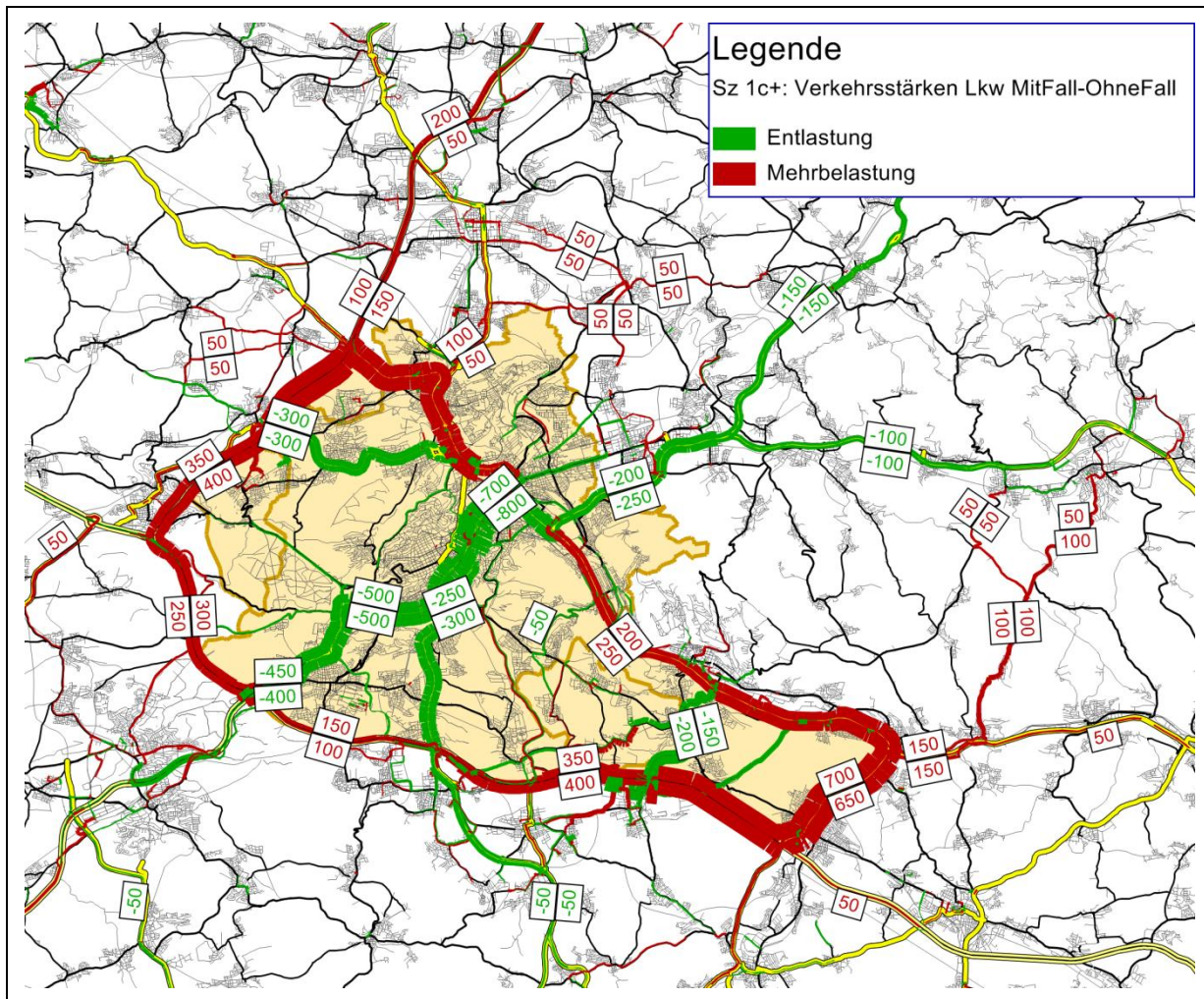


Bild 5: Szenario 1c+ - Veränderung der Lkw-Verkehrsstärke gegenüber Szenario 0²

Als Reaktion der Pkw-Fahrer auf die neuen Lkw-Verkehrsbelastungen ergeben sich Verlagerungen im Pkw-Verkehr, die in Bild 6 dargestellt sind. Auf den Straßen in Nord-Süd-Richtung wie der B14 und der B27, die durch das Durchfahrtsverbot entlastet werden, steigt die Pkw-Verkehrsstärke an. Umgekehrt sinkt das Pkw-Verkehrsaufkommen auf der B10 und dem nördlichen Teil der B27, da hier der Lkw-Verkehr zunimmt.

Komplementär zu den Änderungen im Lkw Verkehr sind auch auf der A8 und der B313 teilweise deutliche Rückgänge im Pkw-Verkehr zu verzeichnen. Die Überlagerung der Änderungen im Pkw- und im Lkw-Verkehr zeigt allerdings eine Mehrbelastung der genannten Streckenabschnitte.

² Die Erweiterung der Lkw-Durchfahrtsverbotszone auf Gerlingen und Korntal ist nicht modelliert! Zu den verkehrlichen Wirkungen siehe Kapitel 3.3.

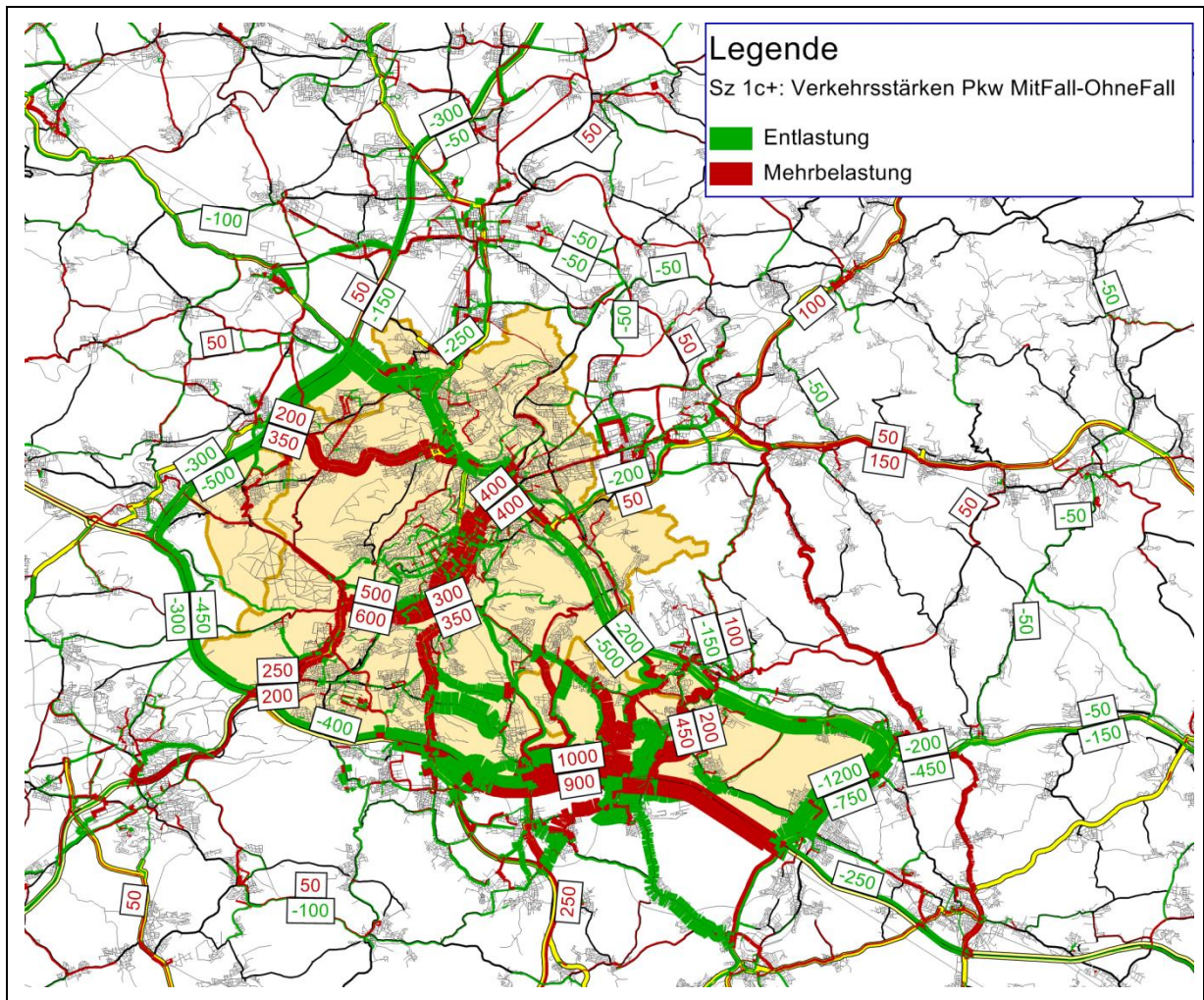


Bild 6: Szenario 1c+ - Veränderung der Pkw-Verkehrsstärke gegenüber Szenario 0

In Bild 7 ist die Überlagerung der Veränderungen in der Lkw- und der Pkw-Nachfrage, ausgedrückt in Pkw-Einheiten, dargestellt. Mehrbelastungen sind insbesondere auf der B10 und auf den Autobahnen A81 und A8, sowie auf der B313 zu verzeichnen. Entlastungen ergeben sich entlang der B14 und der B27-Süd.

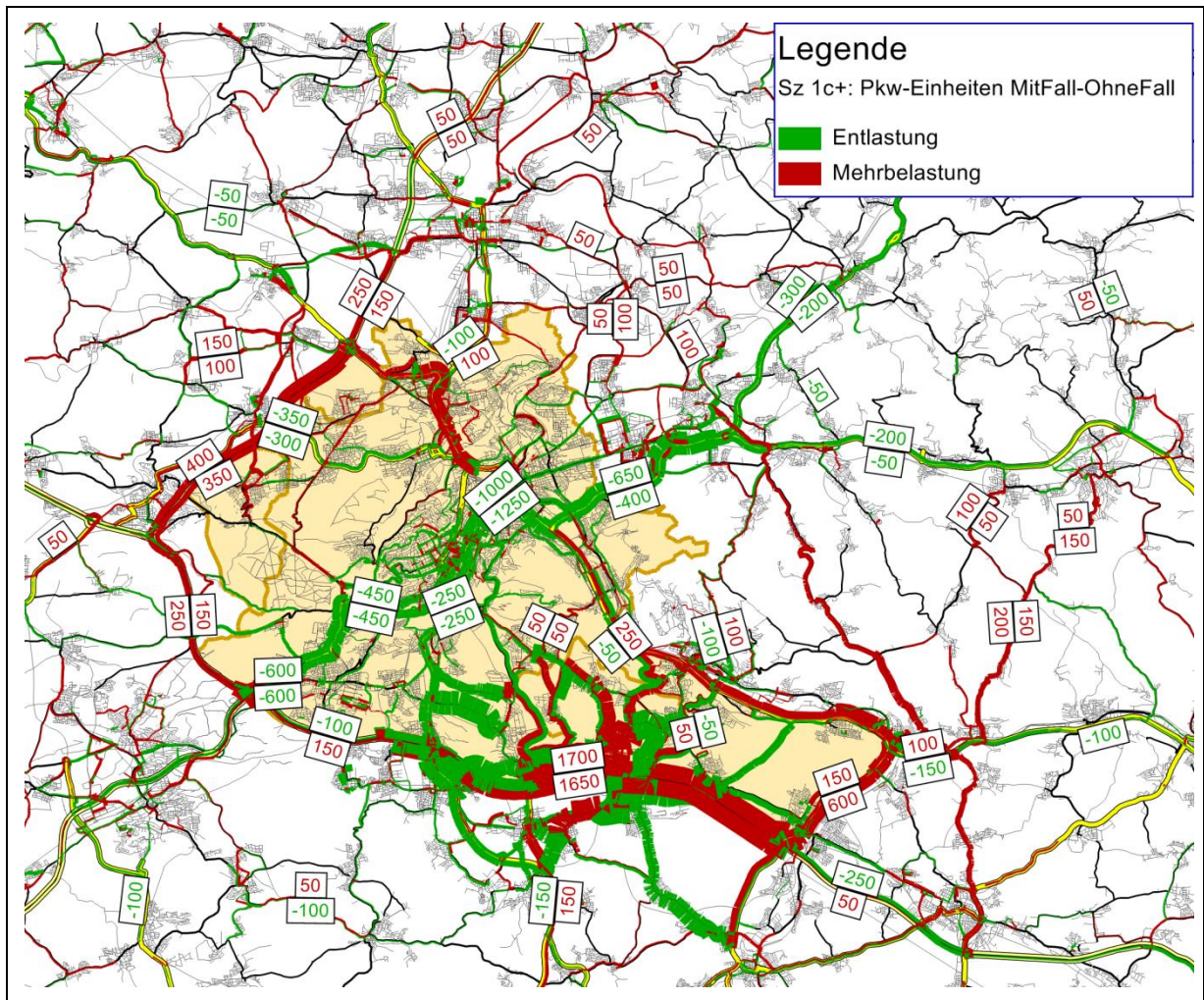


Bild 7: Szenario 1c+ - Veränderung der Gesamtverkehrsstärke in Pkw-Einheiten gegenüber Szenario 0

3.3 Qualitative Beurteilung der verkehrlichen Wirkungen der Erweiterung der Lkw-Durchfahrtsverbotszone um Gerlingen und Korntal

3.3.1 Einführung

Wie bereits erwähnt, wurde die Erweiterung der Lkw-Durchfahrtsverbotszone im Westen um Gerlingen und Korntal nicht modelliert. Nachfolgend werden die erwartenden Wirkungen auf Gerlingen, Ditzingen und Korntal qualitativ erläutert.

3.3.2 Gerlingen

Die Einbeziehung von Gerlingen in die Lkw-Durchfahrtsverbotszone bewirkt, dass die Erreichbarkeit von Gerlingen von der Autobahnanschlussstelle Stuttgart-Feuerbach aus wie-

der so ist, wie dies heute der Fall ist, nämlich über Stuttgart-Weilimdorf. Es wären somit keine Verkehrsverlagerungen zu erwarten.

Eine Analyse des Szenarios 0 (ohne Lkw-Durchfahrtsverbot) ergibt, dass auch keine weiteren Durchfahrtsverkehre nur durch Gerlingen bestehen, die von der erweiterten Verbotszone betroffen sein könnten.

Somit werden sich bei Einbeziehung von Gerlingen in die erweiterte Durchfahrtsverbotszone gegenüber dem heutigen Ausgangszustand (Szenario 0) keine Veränderungen ergeben.

3.3.3 Ditzingen

Durch die Einbeziehung von Gerlingen in das Lkw-Durchfahrtsverbot entfällt die Notwendigkeit für Lkw-Verkehre, die von der Anschlussstelle Stuttgart-Feuerbach nach Gerlingen wollen, nicht mehr wie bisher über Stuttgart-Weilimdorf, sondern über Ditzingen zu fahren. Somit wird die im Szenario 1c+ ausgewiesene Mehrbelastung auf der L1141 / Gerlinger Straße in Ditzingen entfallen.

Offen bleibt, ob diese Reduzierung der Belastung, die auch im Streckenzug Weilimdorfer Straße / Siemensstraße zu beobachten sein wird, dort durch zusätzlich in Richtung Leonberg (B295) verlagerte Verkehre kompensiert wird.

3.3.4 Korntal

Unabhängig von einem Lkw-Durchfahrtsverbot ist Korntal auch heute schon ausschließlich über das Gebiet der Landeshauptstadt Stuttgart zu erreichen. Lkw-Durchfahrtsverkehr durch Korntal, der von der erweiterten Verbotszone betroffen sein könnte, müsste daher bei einem Lkw-Durchfahrtsverbot, das im Westen nur bis zur Stuttgarter Markungsgrenze reichen würde, zweimal durch diese nur auf Stuttgart bezogene Verbotszone fahren. Er wäre daher bereits bei dieser Regelung vom Lkw-Durchfahrtsverbot betroffen. Somit ergeben sich keine zusätzlichen Lkw-Fahrten, die vom erweiterten Durchfahrtsverbot betroffen sein könnten.

Auch in der Erreichbarkeit von Korntal ergeben sich keine Unterschiede, da auch bei einem nur auf die Stuttgarter Markung bezogenen Lkw-Durchfahrtsverbot die Zufahrt nach Korntal freigegeben wäre.

3.4 Zusammenfassung

Die oben beschriebenen Wirkungen des Lkw-Durchfahrtsverbotes spiegeln sich auch in den verkehrlichen Kennzahlen in Tabelle 1 wider. Die durch Lkw im Stadtgebiet in Stuttgart zurückgelegte Strecke verringert sich in Szenario 1c+ um 5,4 %. In der Region Stuttgart erhöht sich die Lkw-Fahrleistung demgegenüber um 0,5 %.

Region Stuttgart inkl. Stuttgart	Szenario 0	Szenario 1c+	
	absolut	absolut	relativ
Pkw	48.304	48.245	-0,10 %
Lkw	5.285	5.312	+0,50%
Summe	53.589	53.557	
Stadtgebiet Stuttgart	Szenario 0	Szenario 1c+	
	absolut	absolut	relativ
Pkw	8.194	8.187	-0,10%
Lkw	436	412	-5,40%
Summe	8.630	8.599	

Tabelle 1: Fahrleistung [1.000Fzkm] in den Szenarien 0 und 1c+

4 Ermittlung der Wirkungen auf die Emissionen und Immissionen der Luftschadstoffe

4.1 Einführung

Mit der Aktualisierung der Verkehrsberechnungen haben sich insbesondere entlang der Schurwaldquerung deutliche Änderungen gegenüber den ersten Untersuchungen ergeben, da dort sowohl im Szenario 0 und als auch im Szenario 1c+ mit der Aktualisierung deutlich geringere Lkw-Fahrten berechnet werden. Auf der Grundlage der aktualisierten Verkehrsbelastungen wurden mit derselben Vorgehensweise des Gutachtens „Fortschreibung des Aktionsplans Stuttgart - Berechnung der Auswirkungen von verkehrlichen Maßnahmen auf die Emissionen und Immissionen von Luftschadstoffen“ (Lohmeyer 2009) die Emissionen der Luftschadstoffe berechnet. Für die Ortsdurchfahrten von Winterbach, Schorndorf, Schlichten, Lichtenwald-Thomashardt, Lichtenwald-Hegenlohe und Reichenbach werden an ausgewählten Straßenabschnitten die berechneten Emissionen und Immissionen grafisch dargestellt.

Für Remseck wurden die Verkehrsdaten der bisherigen und der aktualisierten Berechnung verglichen. Danach sind in einer groben Abschätzung keine wesentlichen Änderungen der Immissionen zu erwarten, die dort zu einer Überschreitung der entsprechenden Beurteilungswerte führen könnten. Dadurch wurde auf eine detaillierte Berechnung im Bereich Remseck - Fellbach - Waiblingen verzichtet.

4.2 Ergebnisse Schurwaldquerung

Für die Ortsbereiche entlang der Schurwaldquerung sind die berechneten verkehrsbedingten Emissionen für NO_x und Partikel in Bild 8 dargestellt. In den Ortsdurchfahrten variieren die auf der Grundlage der Verkehrsstärken berechneten Schadstofffreisetzungen und bewirken einen unterschiedlichen Einfluss der Maßnahme M1 „LKW-Durchfahrtsverbot“ (Szenario 1c+) auf die Emissionen der dargestellten Ortsdurchfahrten. Dies wird verdeutlicht mit der Darstellung der relativen Änderung zum Referenzzustand (Bild 9). Danach sind in den betrachteten Ortsdurchfahrten Erhöhungen der NO_x-Emissionen auf 106 % bis 125% zu erwarten. Die Änderungen der Partikelemissionen umfassen in den betrachteten Ortsdurchfahrten Erhöhungen auf 105 % bis 116 %. Gegenüber den ersten Berechnungen (Lohmeyer, 2009) sind aufgrund der verringerten Anzahl der LKW auch geringere Emissionen abgeleitet.

Für die Ortsdurchfahrten der Schurwaldquerung wurden ebenfalls unter Berücksichtigung der örtlichen Windverhältnisse, die durch nahe gelegene Windmessdaten bzw. die synthetischen Windstatistiken für Baden-Württemberg (www.LUBW.baden-wuerttemberg.de) vorliegen, und der typisierten Straßenrandbebauung die Immissionen berechnet. In Bild 10 (oben) sind die durch die Maßnahme M1 bedingten relativen Änderungen der NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte) dargestellt. Danach sind an den betrachteten Ortsdurchfahrten der Schurwaldquerung Erhöhungen der NO₂-Immissionen auf 101 % bis 106 % zu erwarten. In Bild 10 (unten) sind die berechneten Konzentrationen aufgezeigt. Danach sind an den Ortsdurchfahrten mit und ohne Maßnahme M1 keine Überschreitung von 40 µg/m³ berechnet.

In Bild 11 (oben) sind die durch die Maßnahme M1 bedingten relativen Änderungen der PM10-Immissionen (Jahresmittelwerte) aufgezeigt. An den betrachteten Ortsdurchfahrten der Schurwaldquerung sind Erhöhungen der PM10-Immissionen bis auf 102% zu erwarten. In Bild 11 (unten) sind die berechneten Konzentrationen aufgezeigt. Danach sind an den betrachteten Ortsdurchfahrt PM10-Jahresmittelwerte deutlich unter 29 µg/m³ berechnet und Überschreitungen der PM10-Kurzzeitbelastungen sind nicht abzuleiten.

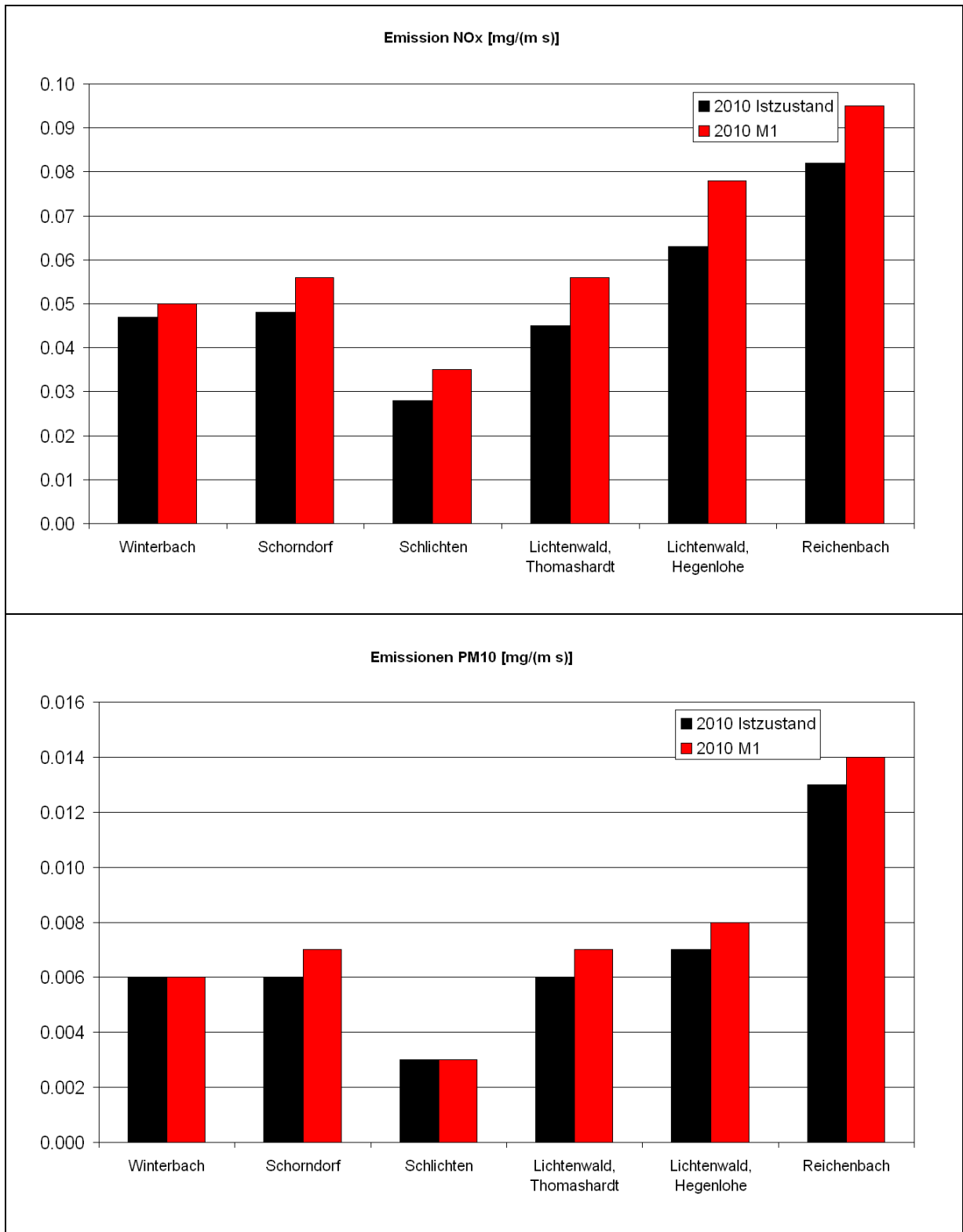


Bild 8: Emissionen in den Ortsdurchfahrten der Schurwaldquerung für den Istzustand und die Maßnahme M1 im Jahr 2010 (oben: NO_x [mg/(m s)], unten: PM₁₀ [mg/(m s)])

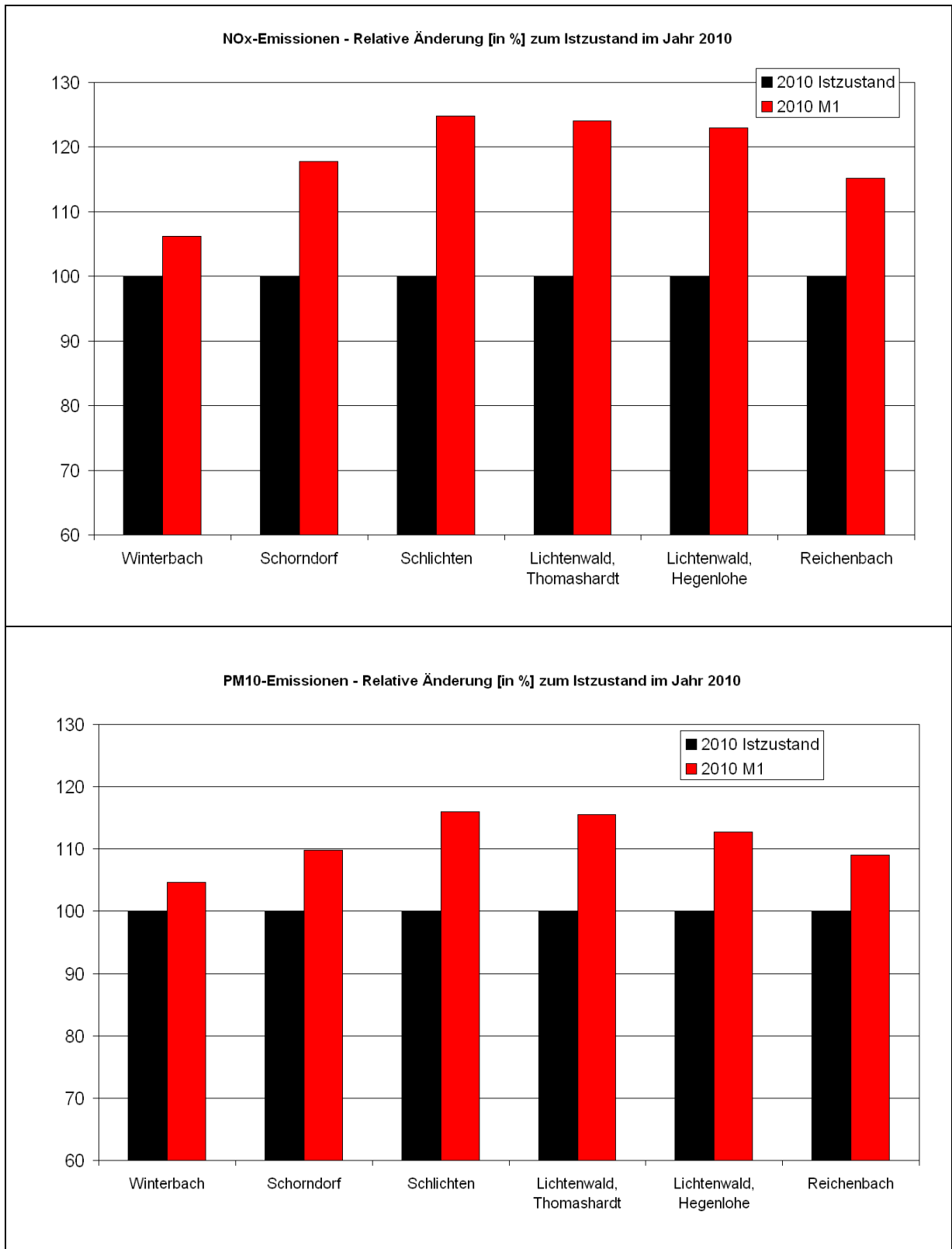


Bild 9: Relative Änderung der Emissionen zum Istzustand im Jahr 2010 für die Maßnahme M1 im Jahr 2010 in den Ortsdurchfahrten der Schurwaldquerung (oben: NO_x, unten: PM10)

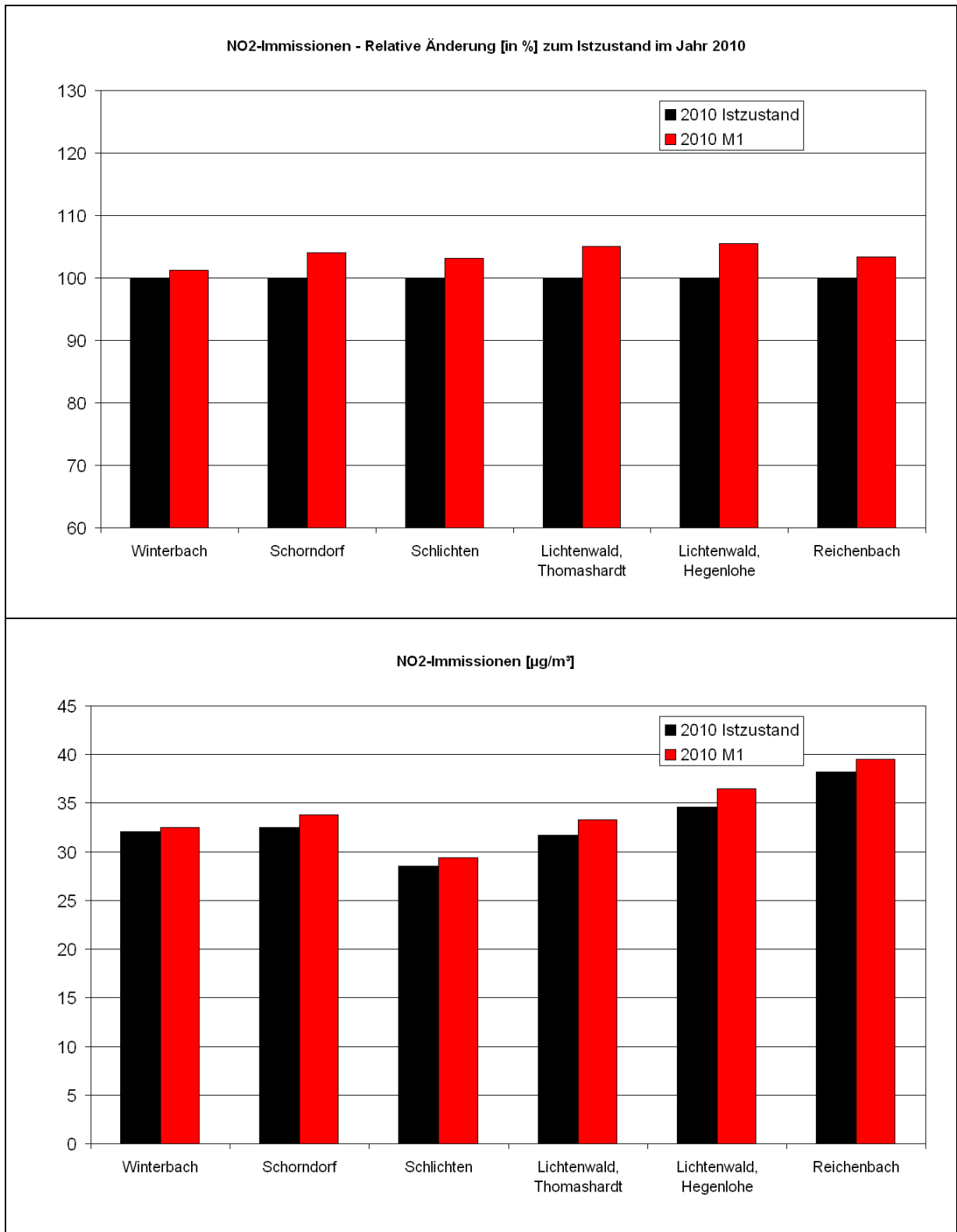


Bild 10: NO₂-Immissionen in den Ortsdurchfahrten der Schurwaldquerung für den Istzustand und die Maßnahme M1 im Jahr 2010 (oben: relative Änderung [%] der NO₂-Immissionen, unten: NO₂-Jahresmittelwerte in µg/m³)

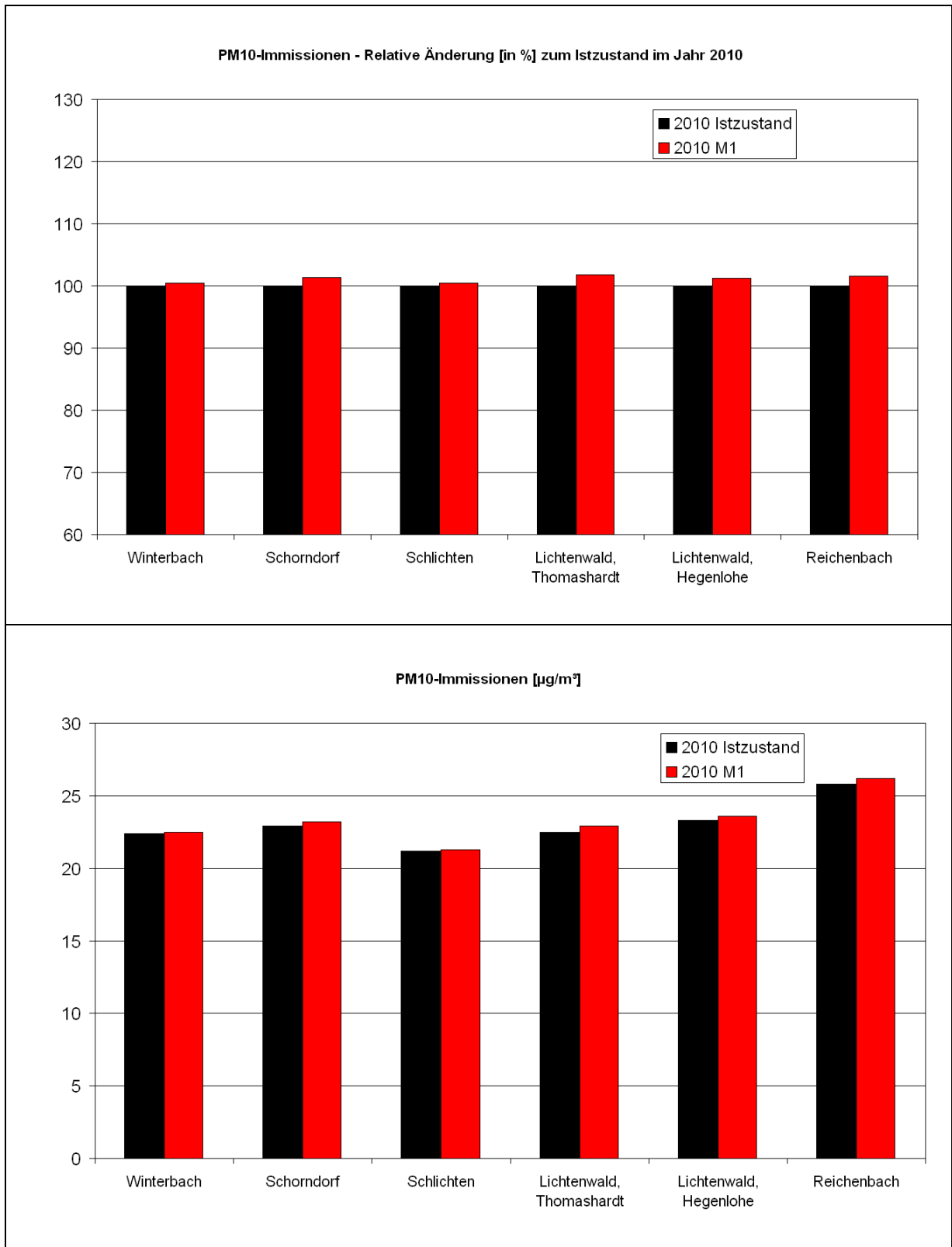


Bild 11: PM10-Immissionen in den Ortsdurchfahrten der Schurwaldquerung für den Istzustand und die Maßnahme M1 im Jahr 2010 (oben: relative Änderung [%] der PM10-Immissionen, unten: PM10-Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

5 Ermittlung der Wirkungen auf die Lärmemissionen

Die Lärmänderungen nach Einführung des Lkw-Durchfahrtsverbots sind sehr gering. Ab einer Änderung des Lärm-Mittelungspegels von ca. 2 dB(A) ist eine Lärmänderung für das menschliche Gehör wahrnehmbar. Sowohl im Großraum Stuttgart als auch im Stadtgebiet liegt der maximale Anstieg der Lärmbelastung, der auf das Lkw-Durchfahrtsverbot zurückzuführen ist, auf keiner Straße über diesem genannten Wert. Dabei werden nur Straßen mit einer Verkehrsbelastung von mehr als 1.000 Pkw-Einheiten pro Tag berücksichtigt, da auf wenig befahrenen Straßen mit niedrigen Lärmbelastungen bereits durch sehr wenige Fahrzeuge eine starke Änderung des Emissionspegels verursacht werden kann.

Bild 12 zeigt die Änderung der Lärmbelastung nach Einführung des Lkw-Durchfahrtsverbots und Inbetriebnahme der Autobahnanschlussstelle Esslingen-West. Sowohl der größte Lärmanstieg als auch der stärkste Rückgang der Lärmemissionen finden sich im Bereich der neuen Anschlussstelle. Von einer Steigerung des Lärmpegels um bis zu 2,1 dB(A) sind beispielsweise die Nürtinger Straße und die L1204 (Neuhauser Str.) nördlich der Autobahn betroffen. Auf letztgenannten Straßenabschnitt steigt die Verkehrsbelastung durch Lkw um 550 Lkw je Tag an, was einem Wachstum des Lkw-Aufkommens um 80% entspricht. Durch die neue Autobahnanschlussstelle Esslingen-West werden diese Straßen nun als Zubringer in die Stadt genutzt. Starke Rückgänge der Lärmbelastung von ca. 2,8 dB(A) sind im Ortsbereich Neuhausen zu verzeichnen. Diese sind ebenfalls auf die neue Anschlussstelle zurückzuführen.

Lärminderungen aufgrund des Durchfahrtsverbotes sind auf mehreren Straßen in der Durchfahrtsverbotszone wie z.B. der B14, der B27 und der L1204 zu erwarten.

Auf der L1151 steigt die Lärmbelastung aufgrund der verlagerten Lkw-Verkehrsströme um bis zu 1,3 dB(A) an.

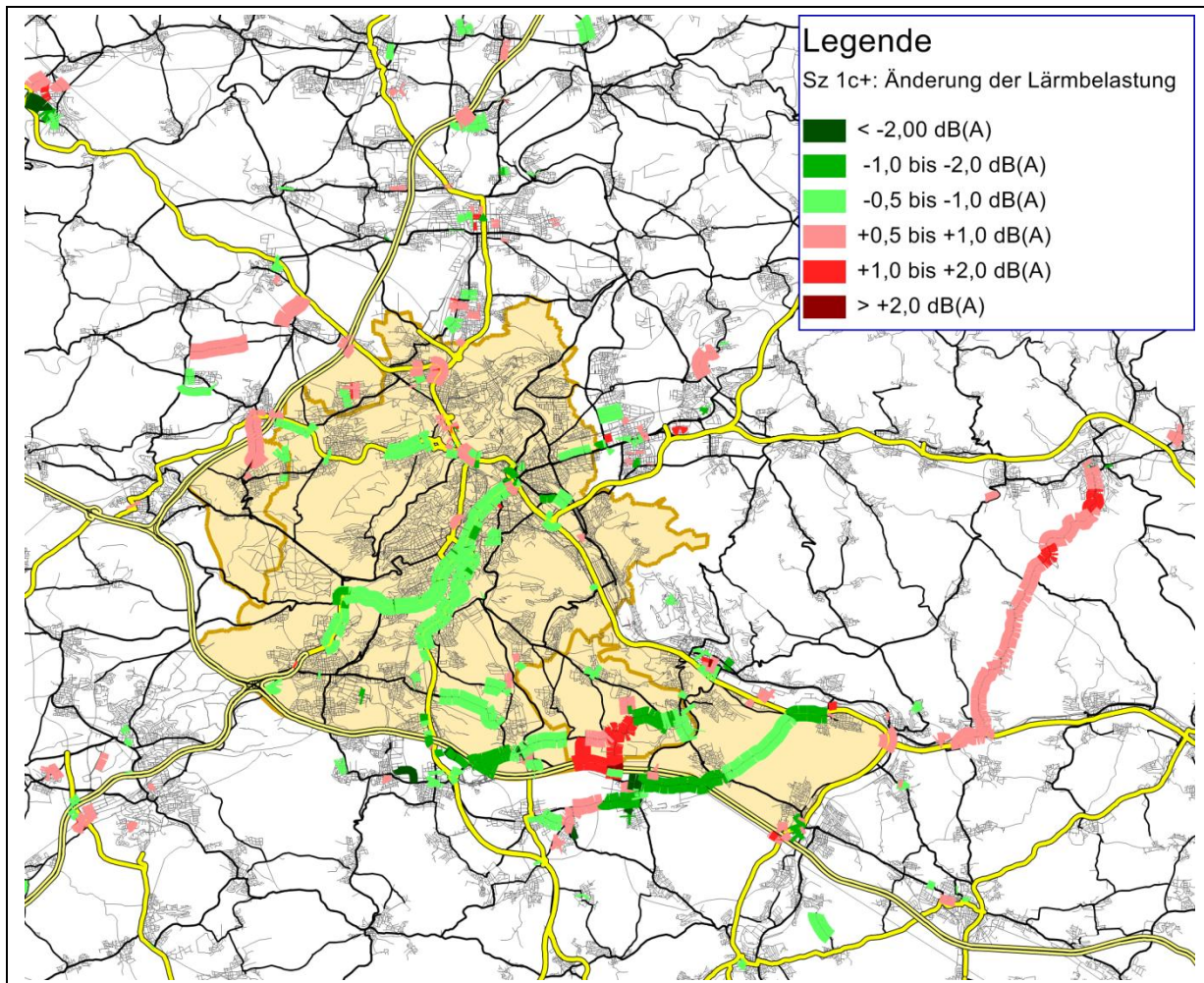


Bild 12: Änderung der Lärmbelastung in Stuttgart mit Durchfahrtsverbot im Szenario 1c+

6 Ermittlung der Wirkungen auf die Verkehrssicherheit

Die Unfallkosten wurden nach den Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse in Straßennetzen (ESN, FGSV 2003) berechnet. Die methodische Vorgehensweise ist im ersten Teil der Untersuchung (VuV 2009) beschrieben.

Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse für die Szenarien 0 und 1c+. Durch die Einführung des Lkw-Durchfahrtsverbotes ändern sich die zu erwartenden Unfallkosten nicht nennenswert. Tendenziell ist eine positive Entwicklung der Unfallkosten zu erwarten, da der Verkehr auf vergleichsweise sichere Straßen verlagert wird. Die Änderungen der Gesamtverkehrsstärken sind jedoch so gering, dass die Auswirkungen auf die Unfallkosten vernachlässigbar sind.

	Szenario 0	Szenario 1c+	Änderung SZ0 zu SZ1c+
Region Stuttgart inkl. Stuttgart	3.925	3.920	-0,11%
Region ohne Stadt Stuttgart	3.145	3.144	-0,05%
Stadtgebiet Stuttgart	779	776	-0,35%

Tabelle 2: Unfallkosten für die Szenarien 0 und 1c+ [1.000€/Werktag]

7 Ermittlung der Wirkungen auf die Lärmemissionen durch eine Verringerung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der B313 und der B10

Wie bereits in Kapitel 3.2 dargestellt, führt die Einführung des Lkw-Durchfahrtsverbots zu einer nennenswerten Erhöhung der Lkw-Verkehrsstärken auf dem Streckenzug B313/B10 zwischen der Anschlussstelle Wendlingen an der BAB A8 und der Markungsgrenze Stuttgart. Aber auch im Westen von Stuttgart erhöht sich durch diese Maßnahme die Lkw-Verkehrsstärke auf der B10 zwischen der Anschlussstelle Stuttgart-Zuffenhausen und der Markungsgrenze Stuttgart. Auf beiden genannten Streckenabschnitten erhöhen sich auch die Gesamtverkehrsstärken, ausgedrückt in Pkw-Einheiten (s. Bild 7).

Um die damit verbundenen negativen Wirkungen auf die Bevölkerung zu mindern, soll auf diesen Streckenabschnitten eine neue zulässige Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h für Pkw und von 60 km/h für Lkw eingeführt werden. Die damit verbundenen Verringerungen der Lärmemissionen sind in Bild 13 bis Bild 15 dargestellt. Dabei sind mögliche Verkehrsverlagerungen aufgrund dieser Geschwindigkeitsbeschränkungen noch nicht berücksichtigt.

Wie zu erwarten, führt die Absenkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten sowohl im Szenario 0 (s. Bild 13) als auch im Szenario 1c+ (s. Bild 14) zu einer Verringerung der Lärmemissionen, die teilweise über 2 dB(A) liegt. Aber auch ein Vergleich des Szenarios 1c+ mit Absenkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit mit dem Szenario 0 ohne Absenkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit zeigt positive Wirkungen mit einer Verringerung der Lärmemissionen bis zu 2 dB(A) (s. Bild 15).

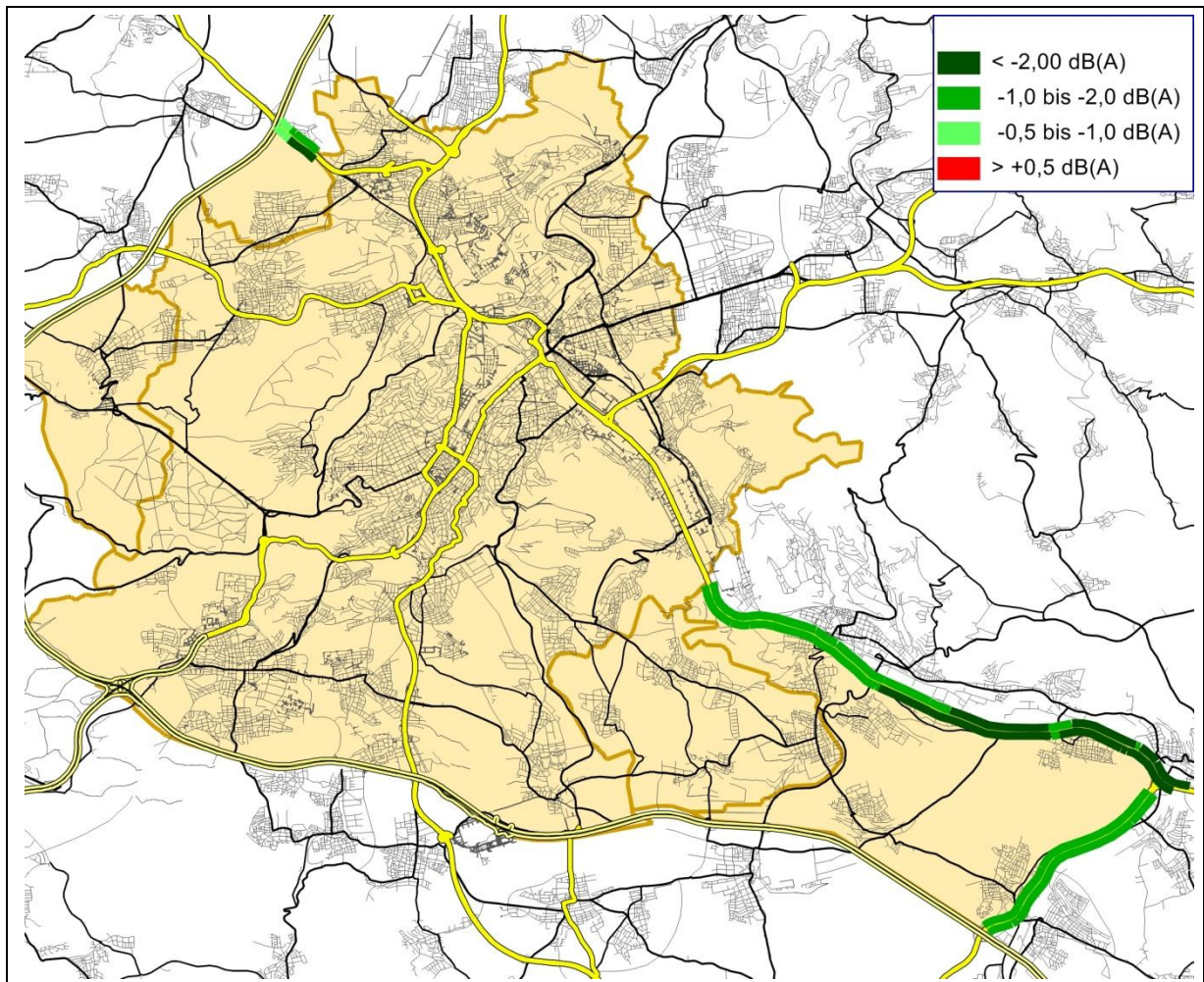


Bild 13: Änderung der Lärmbelastung auf dem Streckenzug B313/B10 zwischen Anschlussstelle Wendlingen und Markungsgrenze Stuttgart sowie zwischen Anschlussstelle Stuttgart-Zuffenhausen und Markungsgrenze Stuttgart durch Absenkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 80 km/h für Pkw und 60 km/h für Lkw (Szenario 0)

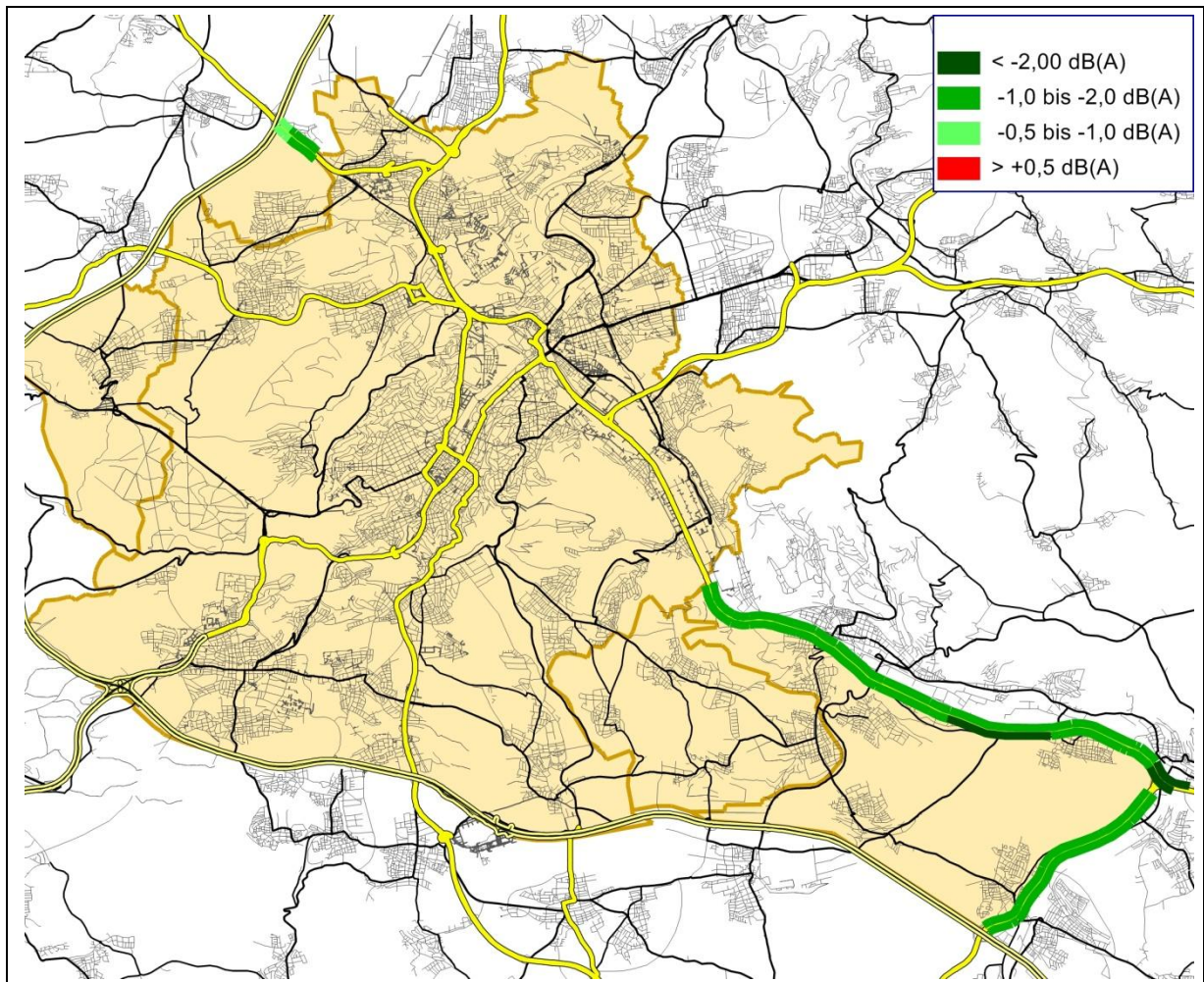


Bild 14: Änderung der Lärmbelastung auf dem Streckenzug B313/B10 zwischen Anschlussstelle Wendlingen und Markungsgrenze Stuttgart sowie zwischen Anschlussstelle Stuttgart-Zuffenhausen und Markungsgrenze Stuttgart durch Absenkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 80 km/h für Pkw und 60 km/h für Lkw (Szenario 1c+)

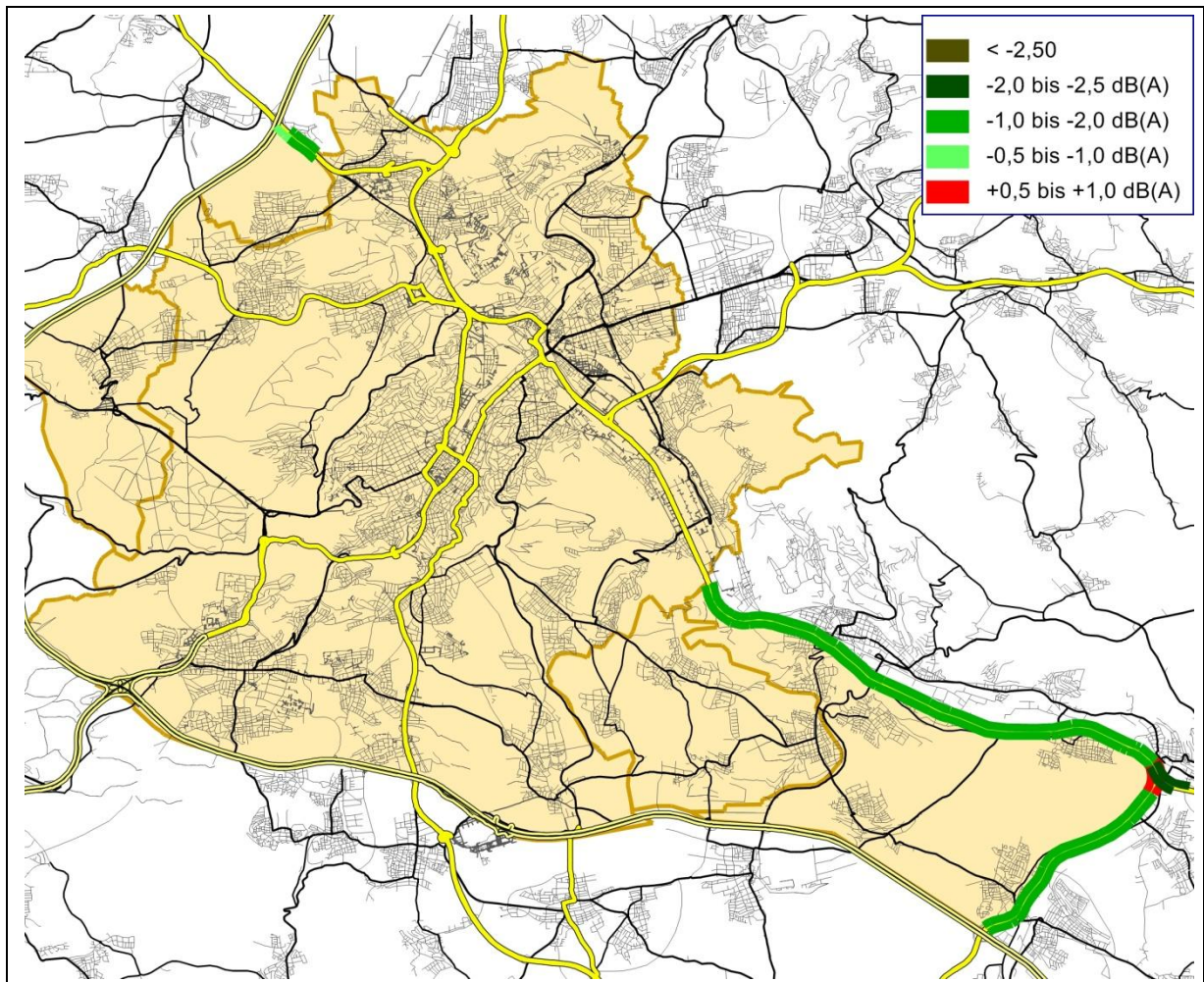


Bild 15: Änderung der Lärmbelastung auf dem Streckenzug B313/B10 zwischen Anschlussstelle Wendlingen und Markungsgrenze Stuttgart sowie zwischen Anschlussstelle Stuttgart-Zuffenhausen und Markungsgrenze Stuttgart durch Absenkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 80 km/h für Pkw und 60 km/h für Lkw (Vergleich Szenario 1c+ mit reduzierter Höchstgeschwindigkeit mit Szenario 0 ohne reduzierte Höchstgeschwindigkeit)

8 Literatur

FGSV 2003:

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.):
Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen (ESN)
Köln, Ausgabe 2003.

VuV 2009:

Lehrstuhl für Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik, Institut für Straßen- und Verkehrswesen, Universität Stuttgart:

Untersuchung der Wirksamkeit eines Lkw-Durchfahrtsverbots auf die verkehrsbedingten Lärm- und Schadstoffbelastungen; Teil: Verkehrliche Wirkungen, Lärmemissionen und Verkehrssicherheit. Untersuchung im Auftrag der Landeshauptstadt Stuttgart (Amt für Umweltschutz) und des Regierungspräsidiums Stuttgart.

Stuttgart, Dezember 2009.

Lohmeyer 2009:

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe:

Fortschreibung des Aktionsplans Stuttgart - Berechnung der Auswirkungen von verkehrlichen Maßnahmen auf die Emissionen und Immissionen von Luftschadstoffen. Projekt 61477. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Stuttgart.

Karlsruhe, Dezember 2009.