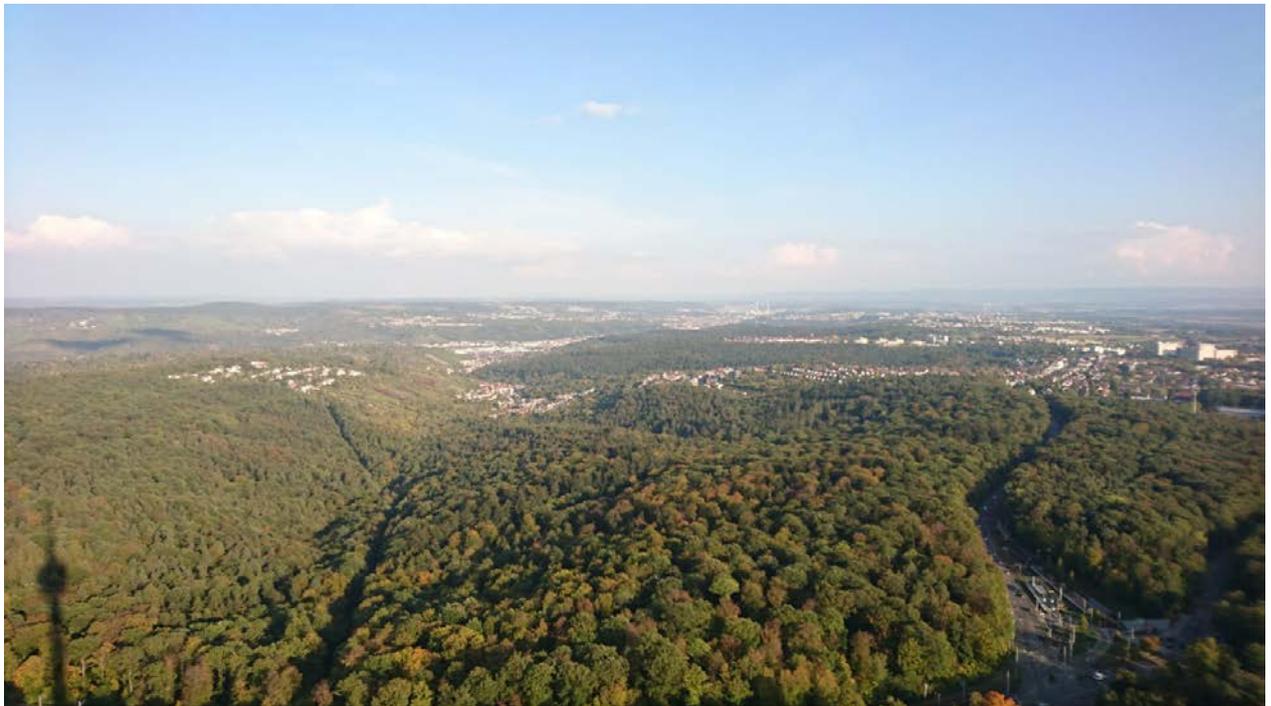


# **Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart Teilplan Landeshauptstadt Stuttgart**

## **4. Fortschreibung des Luftreinhalteplanes zur Minderung der NO<sub>2</sub>-Belastung**



November 2019

Impressum:

Regierungspräsidium Stuttgart

Referat 54.1 – Industrie Schwerpunkt Luftreinhaltung –

Ruppmannstr. 21

70565 Stuttgart

Telefon: 0711 / 904-0

Fax: 0711 / 904-11190

E-Mail: [luftreinhaltung@rps.bwl.de](mailto:luftreinhaltung@rps.bwl.de)

Internet: [www.rp-stuttgart.de](http://www.rp-stuttgart.de)

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis .....	5
1. Einführung.....	6
1.1 Rechtsgrundlagen.....	6
1.2 Zuständigkeit .....	7
1.3 Aufgabenstellung .....	9
1.4 Verfahrensablauf .....	9
2. Allgemeine Informationen zum Stadtgebiet Stuttgart .....	11
2.1 Geografische Lage .....	11
2.2 Topografische Angaben und Charakteristik des Klimas.....	11
2.2.1 Lokale Austauschbedingungen in Stuttgart .....	11
2.2.2 Niederschlagsverhältnisse in Stuttgart .....	14
2.3 Verkehrsstruktur .....	14
2.3.1 Flughafen .....	16
2.3.2 Schiene .....	16
2.3.3 Nahverkehr.....	17
2.3.4 Straße .....	17
2.3.5 Hafen.....	17
2.3.6 Rad- und Fußverkehr .....	18
3. Neuere Entwicklung der Luftqualität.....	19
3.1 Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	19
3.2 Messstellen für die Luftqualität in Stuttgart .....	19
3.2.1 Dauermessstellen in Stuttgart .....	19
3.2.1.1 Am Neckartor (Stuttgart-Mitte).....	20
3.2.1.2 Hohenheimer Straße (Stuttgart-Mitte).....	21
3.2.1.3 Arnulf-Klett-Platz (Stuttgart-Mitte).....	21
3.2.1.4 Waiblinger Straße (Stuttgart-Bad Cannstatt) .....	21
3.2.1.5 Gnesener Straße (Stuttgart-Bad Cannstatt) – Städtische Hintergrundmessstation .....	21
3.2.2 Sondermessstellen.....	21
3.4 Ursachenanalysen .....	23
3.4.1 Ursachenanalyse für NO <sub>2</sub> .....	23
3.5 Luftschadstoffemissionen in Stuttgart.....	25
3.6 Entwicklung der Immissionssituation in Stuttgart .....	27
3.7 Zusammensetzung der Kfz-Flotte .....	29
4. Fortentwicklung Gesamtwirkungsgutachten.....	31
4.1 Bereits umgesetzte Maßnahmen .....	31
4.2 Gesamtwirkungsgutachten .....	31

4.2.1 Basisfälle .....	31
4.2.2 Verkehrsbezogene Berechnungen .....	32
5. Maßnahmen .....	33
5.1 Einzelstreckenverkehrsverbote (M1).....	33
5.1.1 Allgemeines und rechtliche Grundlage .....	33
5.1.2 Umsetzung .....	33
5.1.3 Räumliche Abgrenzung .....	34
5.1.4 Ausnahmen vom Verkehrsverbot .....	37
5.1.5 Prognostizierte Wirkungen der Maßnahme .....	40
5.1.6 Rechtmäßigkeit und Verhältnismäßigkeit .....	41
5.2 Geschwindigkeitsbegrenzung auf 40 km/h ab dem 01.01.2020 (M2) .....	44
5.3 Aufstellen von Filtersäulen (M3) .....	46
5.4 Ausbau des Parkraummanagements (M4) .....	46
5.5 Geschwindigkeitsbeschränkung auf der B27 als Zulaufstrecke zur Hohenheimer Straße (M5).....	48
5.6 Wirkung der Maßnahmen M2 bis M5 .....	48
6. Prognose / Zusammenfassung.....	51
7. Behandlung der Stellungnahmen .....	53
8. Literaturverzeichnis .....	60

Anlage:

Kurzbericht

Weitere Berechnungen zur 4. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Stuttgart  
Maßnahmen M1 bis M5

## **Abkürzungsverzeichnis**

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
ImSchZuVO	Immissionsschutz-Zuständigkeitsverordnung
LHS	Landeshauptstadt Stuttgart
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
OVG	Oberverwaltungsgericht
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
PM10	Feinstaub mit der Partikelgröße zehn Mikrometer
STVO	Straßenverkehrs-Ordnung
VG	Verwaltungsgericht
VVS	Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart GmbH

## 1. Einführung

### 1.1 Rechtsgrundlagen

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt hat die Europäische Union mit der Luftqualitätsrichtlinie in der Fassung 2008/50/EG für mehrere Luftschadstoffe Grenz- bzw. Zielwerte festgelegt. In Deutschland ist die Richtlinie im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und insbesondere der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) „Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen“ umgesetzt worden.

Gemäß § 47 BImSchG ist ein Luftreinhalteplan aufzustellen, wenn der Immissionsgrenzwert für einen Schadstoff in der Luft zuzüglich einer dafür geltenden Toleranzmarge überschritten wird. Der Luftreinhalteplan soll durch geeignete Maßnahmen sicherstellen, dass die Luftqualität dauerhaft so verbessert wird, dass die Grenzwerte eingehalten werden können bzw. der Zeitraum der Überschreitung verringert wird.

Die Belastung durch Feinstaub PM10 und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) ist in der Stadt Stuttgart in den vergangenen Jahren dank einer Vielzahl von durchgeführten Maßnahmen zurückgegangen. Der Grenzwert für Feinstaub konnte im letzten Jahr erstmals überall eingehalten werden. Gleichwohl wird an verschiedenen Stellen der Grenzwert von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) – verstärkt durch die Kessellage Stuttgarts – noch immer überschritten. Der vorliegende Luftreinhalteplan beschreibt daher in Ergänzung zu den bisherigen Luftreinhalteplänen als 4. Fortschreibung verbindliche Maßnahmen, die ergriffen werden müssen, um den von der EU vorgegebenen Grenzwert für Stickstoffdioxid schnellstmöglich einzuhalten.

Für die Luftschadstoffe Feinstaub PM10 und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) gelten die in der Tabelle 1 genannten Immissionsgrenzwerte.

**Tabelle 1:** Übersicht der Immissionsgrenzwerte für Feinstaub PM10 und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Definition	Grenzwert µg/m <sup>3</sup>	Zeitpunkt der Gültigkeit	Bemerkung
<b>Stickstoffdioxid</b>			
Stundenmittelwert	200	seit 01.01.2010	18 Überschreitungsstunden pro Kalenderjahr zulässig
Jahresmittelwert	40	seit 01.01.2010	
<b>Feinstaub PM<sub>10</sub></b>			
Tagesmittelwert	50	seit 01.01.2010	35 Überschreitungstage pro Kalenderjahr zulässig
Jahresmittelwert	40	seit 01.01.2010	

## 1.2 Zuständigkeit

Zuständige Behörde für die Erstellung von Luftreinhalteplänen gemäß § 47 Abs. 1 BIm-SchG ist nach § 6 Abs. 2 der Verordnung der Landesregierung, des Umweltministeriums und des Ministeriums für Verkehr über Zuständigkeiten für Angelegenheiten des Immissionsschutzes (Immissionsschutz-Zuständigkeitsverordnung – ImSchZuVO) für den Bereich Stuttgart das Regierungspräsidium Stuttgart.

Die Anschriften der beteiligten Behörden sind:

Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg

Dorotheenstraße 8

70173 Stuttgart

Telefon: 0711 / 231-5830

Fax: 0711 / 231-5846

E-Mail: [poststelle@vm.bwl.de](mailto:poststelle@vm.bwl.de)

Internet: [www.vm.baden-wuerttemberg.de](http://www.vm.baden-wuerttemberg.de)

Regierungspräsidium Stuttgart

Referat 54.1 – Industrie Schwerpunkt Luftreinhaltung –

Ruppmannstr. 21

70565 Stuttgart

Telefon: 0711 / 904-0

Fax: 0711 / 904-11190

E-Mail: [luftreinhaltung@rps.bwl.de](mailto:luftreinhaltung@rps.bwl.de)

Internet: [www.rp-stuttgart.de](http://www.rp-stuttgart.de)

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

Postfach 10 01 63

76231 Karlsruhe

Telefon: 0721 / 5600-0

Fax: 0721 / 5600-1456

E-Mail: [poststelle@lubw.bwl.de](mailto:poststelle@lubw.bwl.de)

Internet: [www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de)

Landeshauptstadt Stuttgart

Marktplatz 1

70173 Stuttgart

Telefon: 0711 / 216-0

Fax: 0711 / 216-91237

E-Mail: [post@stuttgart.de](mailto:post@stuttgart.de)

Internet: [www.stuttgart.de](http://www.stuttgart.de)

### **1.3 Aufgabenstellung**

Gemäß § 47 Abs. 1 BImSchG sind in einem Luftreinhalteplan erforderliche Maßnahmen zur dauerhaften Verminderung von Luftverunreinigungen festzulegen, die geeignet sind, den Zeitraum einer Überschreitung so kurz wie möglich zu halten. Luftreinhaltepläne haben folglich die Aufgabe, die Schadstoffsituation zu analysieren, Minderungsmaßnahmen zu prüfen und daraus wirksame Maßnahmen festzulegen.

Der erste Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart – Teilplan Landeshauptstadt Stuttgart wurde im Jahr 2005 aufgestellt. Die 1. und 2. Fortschreibung erfolgte in den Jahren 2010 und 2014. Die 3. Fortschreibung wurde im Jahr 2018 aufgestellt, die Ergänzung der 3. Fortschreibung folgte im Jahr 2019. Die aktuell geltenden und früheren Luftreinhalte- und Aktionspläne sind auf der Internetseite des Regierungspräsidiums Stuttgart eingestellt [1].

Gemäß § 47 Abs. 4 S. 1 BImSchG sind Maßnahmen entsprechend des Verursacheranteils unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten der Immissionswerte beitragen. Bei Maßnahmen, die den Verkehr beschränken oder verbieten, wird das Einvernehmen mit den zuständigen Straßenbau- und Straßenverkehrsbehörden hergestellt (§ 47 Abs. 4 S. 2 BImSchG).

Nach § 47 Abs. 6 BImSchG sind die in den Luftreinhalteplänen festgesetzten Maßnahmen durch Anordnung oder sonstige Entscheidungen der jeweils zuständigen Behörde umzusetzen.

### **1.4 Verfahrensablauf**

Bei der Aufstellung oder Änderung von Luftreinhalteplänen ist die Öffentlichkeit gemäß § 47 Abs. 5 und 5a BImSchG zu beteiligen.

Die Öffentlichkeitsbeteiligung erfolgte am 09.08.2019 durch Ankündigung der Auslegung des Entwurfs der 4. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für den Regierungsbezirk Stuttgart – Teilplan Landeshauptstadt Stuttgart im Bekanntmachungsorgan des Landes Baden-Württemberg, dem Staatsanzeiger. Der Plan konnte vom 12.08.2019 bis 11.09.2019 öffentlich beim Regierungspräsidium Stuttgart, bei der Landeshauptstadt Stuttgart und im Internet eingesehen werden. Bis zum 25.09.2019 konnten schriftliche und elektronische Stellungnahmen abgegeben werden.

Es sind 33 Stellungnahmen von Privatpersonen und 8 Stellungnahmen von Kommunen und Organisationen eingegangen, die in Kapitel 7 behandelt werden.



## **2. Allgemeine Informationen zum Stadtgebiet Stuttgart**

### **2.1 Geografische Lage**

Stuttgart liegt im Zentrum des Landes Baden-Württemberg. Die Kernstadt befindet sich „zwischen Wald und Reben“ im sogenannten „Stuttgarter Kessel“, einem Talkessel, der vom nordostwärts dem Neckar zufließenden Nesenbach und seinen Nebenbächen geschaffen wurde. Die Stadtteile reichen im Norden bis in das Neckarbecken, im Westen bis in den Glemswald und auf das Gäu, im Osten bis zu den Ausläufern des Schurwaldes und im Süden bis auf die Filderebene und zu den Ausläufern des Schönbuschs. Im Südosten fließt der Neckar bei den Stadtbezirken Hedelfingen / Obertürkheim von Esslingen am Neckar kommend in das Stadtgebiet und verlässt es im Stadtbezirk Mühlhausen im Nordosten wieder [2].

Das Stadtgebiet erstreckt sich über eine Höhendifferenz von fast 350 m, was eine Besonderheit unter den Großstädten darstellt: die Höhe reicht von 207 m ü. NN bei der Neckarschleuse Hofen bis 549 m ü. NN auf der Bernhartshöhe nahe dem Autobahnkreuz Stuttgart. Zu den markantesten Erhebungen gehören der Birkenkopf (511 m) am Rand des Talkessels, der Württemberg (411 m) über dem Neckartal und der Grüne Heiner (395 m) an der nordwestlichen Stadtgrenze [2].

### **2.2 Topografische Angaben und Charakteristik des Klimas**

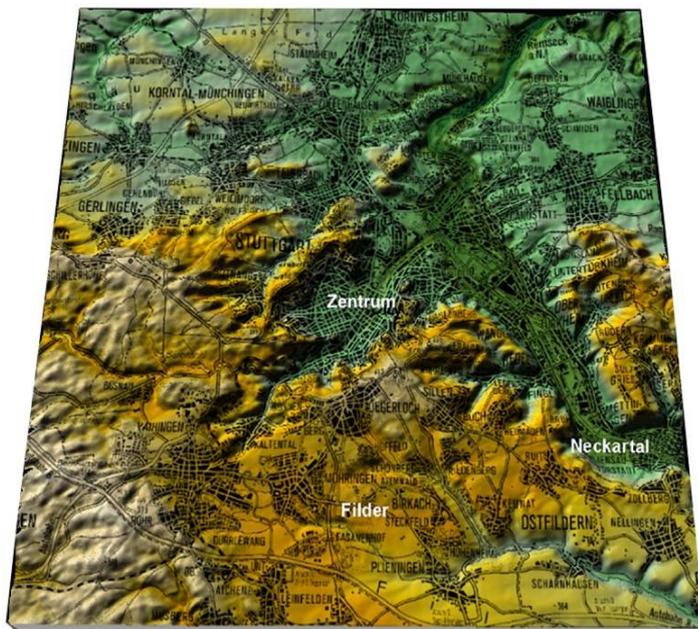
#### **2.2.1 Lokale Austauschbedingungen in Stuttgart**

Im Allgemeinen haben die lokalen Austauschbedingungen eine zentrale Bedeutung für die Luftschadstoffbelastungen in einem Stadtgebiet. Die Häufigkeit ihres Auftretens und die Stärke von Niederschlagsereignissen beeinflussen die Luftschadstoffbelastungen zusätzlich. Die Luftaustauschbedingungen werden hauptsächlich durch die lokalen Windverhältnisse und das Auftreten von Inversionswetterlagen bestimmt.

Das Stadtklima von Stuttgart wird bestimmt durch seine geografische Lage, die Orografie im Stadtgebiet sowie die städtischen Strukturen (Bebauung, Grünflächenanteil und Grünflächenverteilung, Versiegelungsgrad, Oberflächenmaterialien). Diese städtischen Gegebenheiten beeinflussen die Klimaelemente wie Strahlung, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschlag und Wind [3].

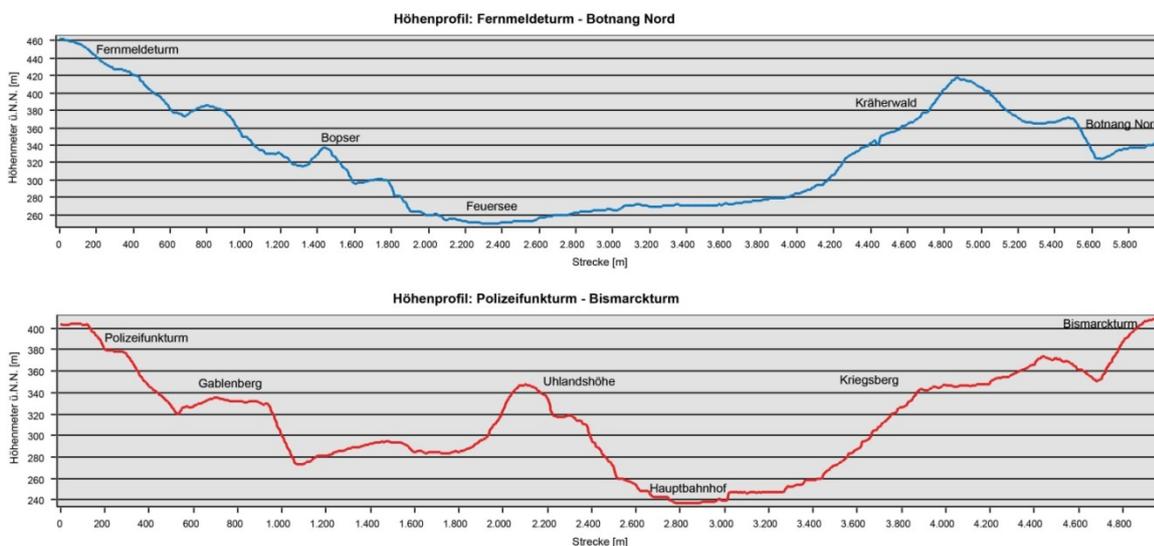
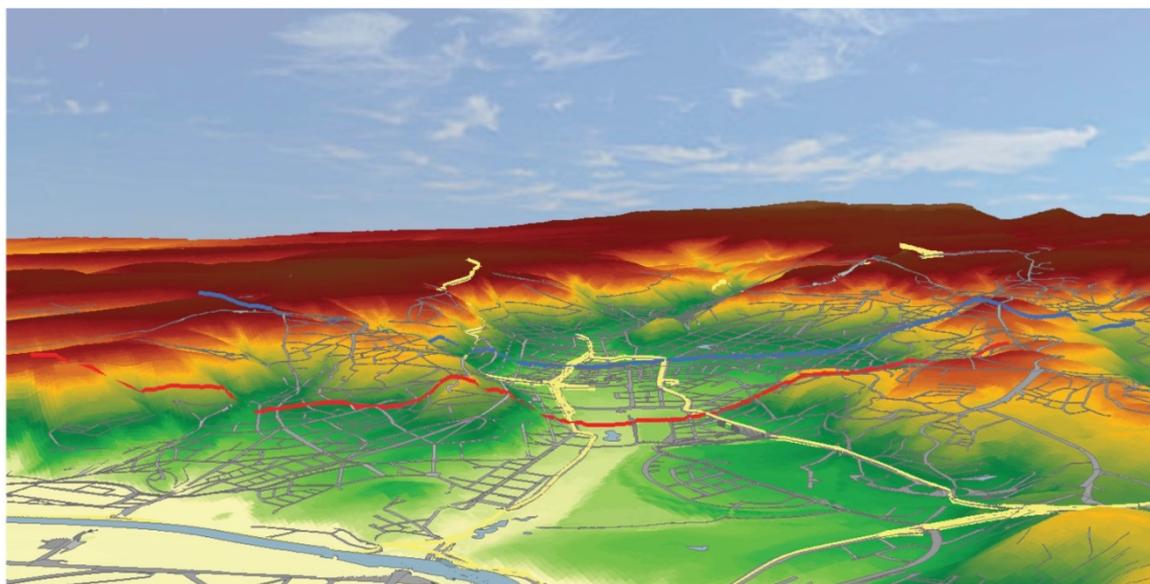
Ein wesentliches Merkmal des Stuttgarter Stadtklimas ist seine Windarmut, was die Ausbreitung von Luftschadstoffen stark einschränkt. Die Windverhältnisse in Stuttgart sind

stark geprägt durch die geografischen Gegebenheiten im Stadtgebiet und der Umgebung. Die gesamte Region des Neckarbeckens ist generell für niedrige Windgeschwindigkeiten bei großer Häufigkeit von Windstillen bekannt. Dies ergibt sich durch die großräumige Luftdruckverteilung in Süddeutschland und die Abschirmung der Region durch die umliegenden Höhenzüge mit dem Schwarzwald im Westen, der Schwäbischen Alb im Süden, dem Schurwald im Osten und dem Strom- und Heuchelberggebiet im Nordwesten. Auch die starke topografische Gliederung des Stadtgebietes (Abbildung 1) erschwert den Luftaustausch insbesondere in dem in einer Kessellage gelegenen Stadtzentrum. Das Zentrum von Stuttgart liegt im Stuttgarter Talkessel abseits des Neckars in einer Keupersenke (Marktplatz 245 m ü. NN), die fast vollständig von einem Höhenkranz (bis 500 m ü. NN) umgeben ist (Abbildung 2). Nordöstlich des Stadtzentrums besteht eine vergleichsweise enge Öffnung zum Neckartal. Aufgrund der Kessellage des Stadtzentrums hat das Nesenbachtal eine zentrale Bedeutung für die Durchlüftung des Stadtzentrums. Bedingt durch die Orografie kann für Stuttgart keine einheitliche Windrose angegeben werden. Am ehesten ist noch die Windrose für den Flughafen Stuttgart geeignet, den regionalen Wind zu beschreiben. Ansonsten kann man behaupten: „An jeder Ecke weht ein anderer Wind“. Der Abschattungseffekt der umgebenden Höhenzüge hat zur Folge, dass sich speziell an den Hängen und in den Tälern häufig lokale Windsysteme entwickeln können, die zwar keine hohen Windgeschwindigkeiten hervorrufen, aber für den lokalen Luftaustausch der Stadtteile eine wichtige Rolle übernehmen.



**Abbildung 1:** Topografie des Stadtgebietes von Stuttgart

Neben den lokalen Windverhältnissen beeinflussen auch Inversionswetterlagen den Luftaustausch erheblich. Insbesondere im Winterhalbjahr werden während Inversionswetterlagen vor allem im Stadtzentrum oftmals hohe Luftschadstoffbelastungen beobachtet. Wichtigstes Merkmal von Inversionswetterlagen ist die Ausbildung einer Sperrschicht in der untersten Atmosphäre, verursacht durch eine thermische Schichtung der Atmosphäre. Durch diese Sperrschicht wird vor allem der Vertikaltransport von mit Luftschadstoffen stark angereicherter bodennaher Luft in die höheren Atmosphärenschichten behindert oder sogar gänzlich verhindert. Dadurch wird die bodennahe Ansammlung von Luftschadstoffen stark begünstigt. Vor allem im Winterhalbjahr werden in Stuttgart verstärkt Inversionswetterlagen mit tiefliegenden Sperrschichten in der Atmosphäre (einige 100 m Höhe über Boden) beobachtet, was oft zu hohen Luftschadstoffbelastungen führt.



**Abbildung 2:** Querschnitt zur Veranschaulichung der Topografie des Stadtzentrums von Stuttgart

### **2.2.2 Niederschlagsverhältnisse in Stuttgart**

Niederschlagsereignisse reinigen die Atmosphäre durch den Mechanismus der nassen Deposition. Die Region Stuttgart gehört zu den niederschlagsärmsten Gegenden Deutschlands, was vor allem durch die Lage zu den umliegenden Höhenzügen (Schwarzwald, Schwäbische Alb) hervorgerufen wird. Die mittlere jährliche Niederschlagsmenge liegt in der Stadtmitte bei 679 mm. Die Hauptniederschläge fallen im Sommer, wobei der Juni und August die höchsten Niederschlagsmengen aufweisen. Durch die Niederschlagsarmut des Stuttgarter Raumes ist der Reinigungseffekt durch die nasse Deposition verringert [3].

### **2.3 Verkehrsstruktur**

Die Landeshauptstadt Stuttgart verfügt über eine grundsätzlich gute Verkehrsinfrastruktur mit Anschluss an alle wichtigen europäischen Wirtschaftszentren. Aufgrund der strategisch günstigen Lage ist Stuttgart zugleich Drehscheibe der Wirtschaft. Stuttgart zeichnet sich durch eine enge Vernetzung von Straßen-, Schienen-, und Luftverkehr aus, welche einerseits einen wichtigen Standortvorteil darstellt, andererseits aber zu einem hohen Verkehrsaufkommen mit damit verbundenen Belastungen u. a. für die Luftqualität führt.

Als Dreh- und Angelpunkt des Landes und der Metropolregion befindet sich eine große Anzahl von Arbeitsplätzen in Stuttgart, gleichzeitig ist Stuttgart als Wohnstätte äußerst attraktiv. Dies führt zu erheblichen Pendlerströmen, die in Tabelle 2 dargestellt sind. Schon alleine diese Zahlen belegen den hohen Mobilitätsdruck innerhalb des gesamten Einzugsgebiets der Landeshauptstadt Stuttgart. Hinzu kommt noch der hohe Freizeitwert, der einer Großstadt im Herzen Baden-Württembergs unzweifelhaft zukommt.

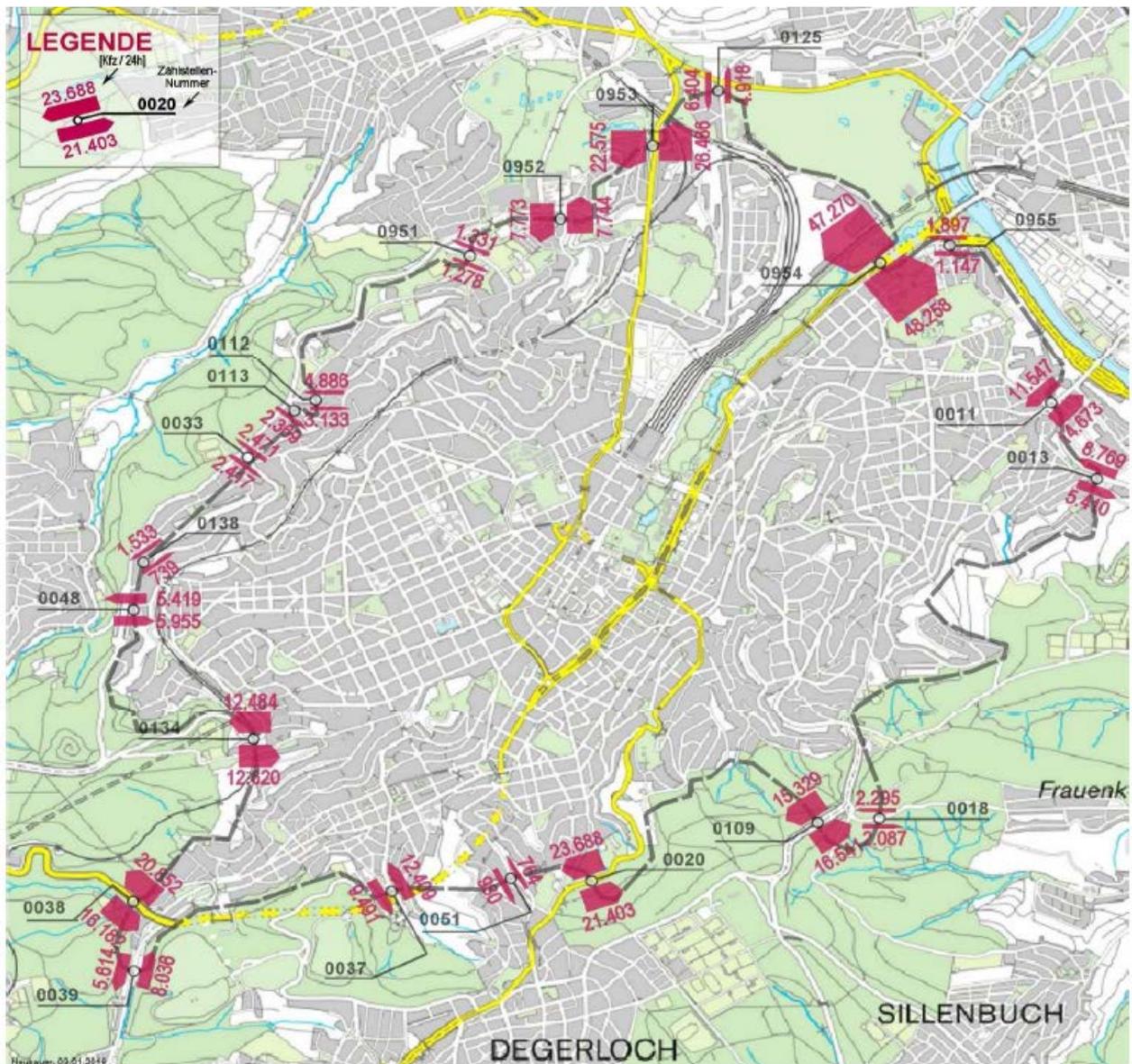
**Tabelle 2:** Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Stuttgart seit 1991 nach Wohn- und Arbeitsort (Pendler) [4]

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Stuttgart seit 1991 nach Wohn- und Arbeitsort (Pendler)

Jahr (Juni) <sup>1</sup> ^	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort ↕	darunter		Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Wohnort ↕	darunter		Pendlersaldo (+) Einpendler ↕
		Einpendler ↕	Auspendler ↕		Auspendler ↕		
1991	384 490	197 942		231 535	44 987		152 955
1995	344 130	180 370		208 821	45 081		135 309
2000	349 884	198 059		208 385	54 560		143 499
2005	341 277	204 502		193 550	57 072		147 430
2006	339 547	204 694		193 138	58 638		146 058
2007	340 328	205 894		194 965	60 848		145 046
2008	346 673	210 480		200 381	64 516		145 964
2009	346 618	211 234		200 037	64 916		146 318
2010	344 319	208 656		201 863	66 487		142 169
2011	349 622	210 127		208 640	69 573		140 554
2012	361 910	217 485		217 580	73 603		143 882
2013	371 237	223 731		222 198	75 186		148 545
2014	379 800	228 562		228 667	78 136		150 426
2015	389 562	235 349		235 949	81 892		153 457
2016	396 516	239 014		244 279	86 960		152 054
2017	405 177	244 502		252 533	91 858		152 644
2018	416 667	251 921		260 480	95 916		156 005

<sup>1</sup> Aufgrund einer rückwirkenden Revision der Beschäftigungsstatistik im August 2014 können diese Daten von zuvor veröffentlichten Daten abweichen  
Quelle: Bundesagentur für Arbeit, erstellt durch das Statistische Amt, Landeshauptstadt Stuttgart.

Aufgrund der teilweise steilen Hanglagen am Rande des Stuttgarter Talkessels sind nur wenige Zufahrtsmöglichkeiten gegeben, auf denen sich der ein- und ausstrahlende Verkehr konzentriert. Bei regelmäßigen Verkehrszählungen am Kesselrand wurden im Jahr 2017 innerhalb von 16 Stunden jeweils ungefähr 416.000 Fahrzeuge gezählt, die in den bzw. aus dem Talkessel führen. Das sind gegenüber der letzten Kesselrandzählung aus dem Jahr 2015 ca. 19.000 Fahrzeuge mehr (ca. 5 %). Die Abbildung 3 zeigt die Bündelung des ein- bzw. ausstrahlenden Verkehrs auf wenige Strecken, von denen die B14 (Am Neckartor) als nordöstliche Zufahrt besonders belastet ist.



**Abbildung 3:** Kesselrandzählung 2017, ein- bzw. ausstrahlender Verkehr am Rand des Stuttgarter Talkessels, Quelle: Landeshauptstadt Stuttgart

### 2.3.1 Flughafen

Der Stuttgarter Flughafen bietet direkte Verbindungen zu über hundert Zielen weltweit, die von ca. 60 Airlines angefliegen werden. Jährlich nutzen rund 10 Mio. Passagiere den Flughafen. Mit den vorhandenen Kapazitäten kann das Fluggastaufkommen auf ca. 14 Mio. Passagiere pro Jahr gesteigert werden. Ähnliches gilt für die Entwicklung der Luftfracht.

### 2.3.2 Schiene

Der Bahnknoten Stuttgart ist Teil des nationalen und europäischen Schienennetzes. Mit dem Projekt „Stuttgart 21“ ist Stuttgart künftig noch besser in das wachsende

Hochgeschwindigkeitsnetz als Teil der Magistrale Paris - Bratislava eingebunden. Die geplante Umwandlung des bisherigen Kopfbahnhofs in einen Durchgangsbahnhof ermöglicht es, dass künftig alle Züge im Zentrum Stuttgarts halten und zugleich der Flughafen und die Neue Messe an das Hochgeschwindigkeitsnetz angebunden werden. „Stuttgart 21“ wird aber auch den Nah- und Regionalverkehr erheblich verbessern und bietet weitere Entwicklungsmöglichkeiten im Schienenpersonenverkehr. Damit kann eine Entlastung des bisher hoch belasteten S-Bahn-Netzes eintreten. Durch das Zusammentreffen aller sechs Haupt-S-Bahnlinien auf den innerstädtischen Streckenabschnitten Hauptbahnhof bis Schwabstraße entsteht hier häufig ein Engpass.

### **2.3.3 Nahverkehr**

Stuttgart verfügt bei Stadtbahnen und Bussen über ein ausgeprägtes und weit verzweigtes Nahverkehrsnetz. Es verkehren insgesamt 70 Linien, davon 49 Buslinien und 21 Linien im Schienenverkehr (17 Stadtbahnlinien im Regelverkehr, zwei Stadtbahnlinien im Veranstaltungsverkehr, eine Zahnradbahn, eine Standseilbahn). Das Netz umfasst rund 820 Haltestellen, die mit 209 Schienenfahrzeugen und mehr als 270 Bussen bedient werden. Hinzu kommen noch die Linien, Haltestellen und Fahrzeuge im S-Bahn-Verkehr, der bis weit in die Region Stuttgart hinaus reicht.

### **2.3.4 Straße**

Mit den Autobahnen A8 (Ost-West) und A81 (Nord-Süd) ist Stuttgart an alle wichtigen europäischen Wirtschaftszentren angeschlossen. Ergänzt wird das Autobahnnetz durch vierspurige Bundesstraßen, die für gute Verbindungen ins Umland sorgen, aber auch mitten durch das Stadtgebiet Stuttgart und den Talkessel führen. Dies sind insbesondere die B10 in Ost-West-Richtung, die B14 in Nord-Süd-Richtung und das Netz vervollständigend die B27 (Degerloch-Zuffenhausen) und die B295 (Weilimdorf-Bad Cannstatt).

### **2.3.5 Hafen**

Der Stuttgarter Hafen, einer der großen Binnenhäfen in Deutschland, ist an das westeuropäische Wasserstraßennetz angeschlossen. Neben dem Transport von Massengütern sorgt ein neuer Containerterminal mit Verbindung zu Häfen an Nord- und Ostsee sowie zum Schwarzen Meer für den termingerechten Warenumschlag.

### **2.3.6 Rad- und Fußverkehr**

Im gesamten Stadtgebiet stehen derzeit rund 190 Kilometer Radwege zur Verfügung – mehr als doppelt so viel wie vor zwei Jahrzehnten. Bike & Ride-Angebote, kostenlose Fahrradmitnahme oder Fahrrad-Service-Stationen an Bahnhöfen machen die öffentlichen Verkehrsmittel für Radfahrer attraktiv. Zudem steht mit RegioRadStuttgart das größte regionsweite Fahrradverleihsystem in Deutschland zur Verfügung. Die Flotte umfasst in Stuttgart gegenwärtig 600 Fahrräder, 150 E-Bikes und 10 Lastenräder. Die Zweiräder können an mehreren Dutzend Stationen im gesamten Stadtgebiet sowie an weiteren Stationen in rund 40 Kommunen in der Region ausgeliehen und zurückgegeben werden. Das Radfahren in der Region wird hierdurch attraktiv gestaltet.

Ein Viertel der täglichen Wege in Stuttgart werden zu Fuß zurückgelegt, in den Innenstadtbezirken ist es sogar ein Drittel. Stuttgart verfügt in der Innenstadt und einigen Stadtbezirken über ausgedehnte Fußgängerzonen. Besonders hervorzuheben sind zudem die über 400 „Stäffele“, mehr oder weniger lange Treppenabschnitte entlang der Hanglagen Stuttgarts, die als ideale und kurze Verbindungen im Talkessel von vielen Menschen genutzt werden. Der Fußverkehr ist darüber hinaus ein wichtiger Bestandteil des städtischen Verkehrsentwicklungskonzepts (VEK 2030) [5] und des Aktionsplans „Nachhaltig mobil in Stuttgart“ [6].

### **3. Neuere Entwicklung der Luftqualität**

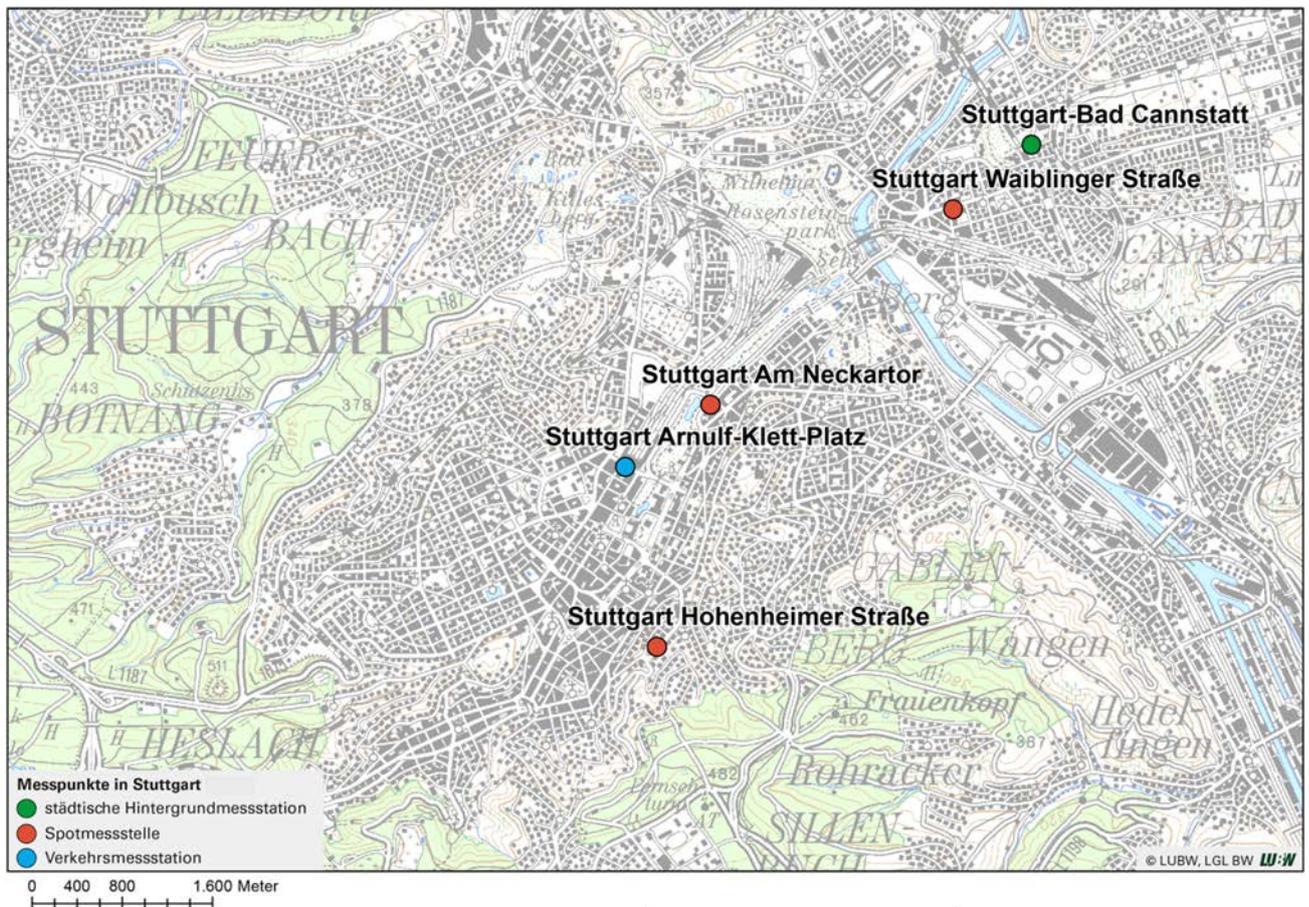
#### **3.1 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)**

Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) kann die menschliche Gesundheit nachhaltig schädigen. Es ist ein starkes Reizgas, das aufgrund seiner sauren Reaktion mit Wasser die Schleimhäute der Atemwege angreifen kann. Andererseits dringt es wegen seiner vergleichsweise geringen Wasserlöslichkeit tief in die Lunge ein und kann dort zu Beeinträchtigungen der Lungenfunktion führen. Akute Vergiftungserscheinungen treten dabei erst bei sehr hohen Konzentrationen von NO<sub>2</sub> auf. Langzeituntersuchungen in Wohnungen zeigten bei NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerten im Bereich von 40–60 µg/m<sup>3</sup> eine Zunahme von Atemwegserkrankungen bei Kindern gegenüber Wohnungen ohne NO<sub>2</sub>-Quellen. In der Außenluft ist der Zusammenhang zwischen erhöhten NO<sub>2</sub>-Konzentrationen und der Zunahme von Atemwegserkrankungen weniger gut zu erfassen, da wegen der meist gleichzeitigen Anwesenheit anderer Luftschadstoffe eine eindeutige Zuordnung der Wirkung zu den Stickstoffoxiden schwierig ist. NO<sub>2</sub> in der Außenluft kann jedoch als guter Indikator für Kfz-bedingte Luftverunreinigungen angesehen werden. Außerdem sind Stickstoffoxide als Vorläufersubstanzen bei der Bildung von Ozon und anderen Photooxidanzien von Bedeutung.

#### **3.2 Messstellen für die Luftqualität in Stuttgart**

##### **3.2.1 Dauermessstellen in Stuttgart**

Zur Überwachung der Luftqualität werden durch die LUBW verschiedene dauerhafte Messstellen in Stuttgart betrieben (Abbildung 4), die im Folgenden näher beschrieben werden.



**Abbildung 4:** Übersicht der dauerhaften Messstationen in Stuttgart [7]

### 3.2.1.1 Am Neckartor (Stuttgart-Mitte)

Der Messpunkt Am Neckartor befindet sich an der Bundesstraße 14 vor dem Amtsgericht Stuttgart. Der Straßenzug Am Neckartor ist die Hauptausfahrtsstraße Richtung Stuttgart-Bad Cannstatt und Esslingen bzw. Waiblingen mit einem Verkehrsaufkommen von rund 71.000 Kfz/Tag. Die breite Straße ist mit jeweils drei Fahrstreifen pro Richtung ausgebaut. Sie ist einseitig bebaut, die Gebäude werden etwa gleichmäßig durch Wohnungen und Arbeitsstätten genutzt. Auf der anderen Straßenseite befindet sich der Mittlere Schlossgarten mit einem dichten Baumbestand parallel zur Straße; dies begünstigt trotz einseitiger Bebauung den Schluchtcharakter der Straße Am Neckartor. In ca. 40 m Entfernung zur Messstation in nordöstlicher Richtung befindet sich die ampelregelte Kreuzung Am Neckartor / Heilmannstraße mit der Einmündung der Cannstatter Straße (rund 93.000 Kfz/Tag).

### **3.2.1.2 Hohenheimer Straße (Stuttgart-Mitte)**

Die Hohenheimer Straße bildet die Hauptverbindung von der Stuttgarter Innenstadt in Richtung Degerloch und zum Flughafen. In der Mitte der vierspurig ausgebauten Straße fährt die Stadtbahn. Der Messpunkt liegt stadtauswärts an der ansteigenden Straßenseite in der Nähe der Stadtbahnstation Dobelstraße. Die dichte, mehrstöckige Wohnbebauung bildet eine ausgeprägte Straßenschlucht.

### **3.2.1.3 Arnulf-Klett-Platz (Stuttgart-Mitte)**

Die Verkehrsmessstation am Arnulf-Klett-Platz liegt zwischen der Lautenschlagerstraße und der Königstraße gegenüber dem Stuttgarter Hauptbahnhof. Im größeren Umkreis um die Messstation befinden sich vor allem Handel und Arbeitsstätten sowie der Schlossgarten als Erholungsmöglichkeit. Im Bereich des Arnulf-Klett-Platz befindet sich keine Wohnbebauung. Der Arnulf-Klett-Platz wird fünfspurig sowohl vom Individualverkehr als auch vom öffentlichen Verkehr (Busse) befahren. Auf beiden Straßenseiten befinden sich Bushaltestellen über die gesamte Länge des Platzes. Die Messstelle ist Teil des Landesmessnetzes.

### **3.2.1.4 Waiblinger Straße (Stuttgart-Bad Cannstatt)**

Der Messpunkt liegt an der früher vierstreifigen, mittlerweile zugunsten des Radverkehrs umgestalteten zweistreifigen Waiblinger Straße. In der Mitte der Straße fährt die Stadtbahn. Zusätzlich befinden sich an beiden Seiten der Straße Grünstreifen und Bürgersteige. Durch die geschlossene Bebauung wird eine weite Straßenschlucht gebildet.

### **3.2.1.5 Gnesener Straße (Stuttgart-Bad Cannstatt) – Städtische Hintergrundmessstation**

Der Standort von Messstellen für den städtischen Hintergrund zeichnet sich durch eine dichte Bebauung aus. Allerdings befindet er sich nicht in unmittelbarer Verkehrsnähe und ist auch nicht von Straßenschluchten oder anderen Bebauungen unmittelbar beeinflusst. Diese Kriterien treffen auf die Messstelle Gnesener Straße in Bad Cannstatt zu. Sie wird bereits seit 1981 als Teil des Landesmessnetzes betrieben.

## **3.2.2 Sondermessstellen**

Vor dem Hintergrund der regelmäßigen Überschreitungen der Grenzwerte für den Luftschadstoff Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) in Stuttgart wurden wie in Tabelle 3 dargestellt seit August 2015 weitere Messstellen eingerichtet. Im Jahr 2019 wurden insgesamt 42 weitere Messstellen aufgrund verschiedener Sondermessprogramme aufgestellt. 40 Messstellen

davon beruhen auf einem politischen Entschluss des Koalitionsausschusses zur Darstellung der Immissionssituation in Stuttgart. Mit den zusätzlichen Messstellen zur Bestimmung von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) erhält man ein besseres Bild der räumlichen Verteilung der Stickstoffdioxidkonzentrationen im gesamten Stadtgebiet der Landeshauptstadt Stuttgart.

**Tabelle 3:** Übersicht der Messstellen (ohne Profilmessungen) in Stuttgart:

Messstelle	Messnetz/ Projekt	Messstelle	Messnetz/ Projekt
Arnulf-Klett-Platz	Luftmessnetz	Hohenheimer Straße MP 2	IMA-S*
Bad Cannstatt	Luftmessnetz	Hohenheimer Straße MP 4	IMA-S*
Am Neckartor	Spotmessnetz	Hohenheimer Straße MP 3	IMA-S*
Hohenheimer Straße	Spotmessnetz	Neckarstraße	IMA-S*
Waiblinger Straße	Spotmessnetz	Olgastraße	IMA-S*
Talstraße	verkehrsnahe Sondermessungen	Wagrainstraße	IMA-S*
Vaihinger Straße 94a	verkehrsnahe Sondermessungen	Elbestraße	IMA-S*
Pragstraße 90/92	Sondermessungen in Stuttgart	Am Kochenhof	IMA-S*
Am Neckartor	IMA-S*	Am Kräherwald	IMA-S*
Fellbacher Straße/Kilianstraße	IMA-S*	Heilbronner Straße	IMA-S*
Imweg	IMA-S*	Wagenburgstraße	IMA-S*
Kappelbergstraße	IMA-S*	Scharnhäuser Straße	IMA-S*
Kirchheimer Straße	IMA-S*	Freihofstraße	IMA-S*
Ludwigsburger Straße	IMA-S*	Immenhofer Straße	IMA-S*
Rohrackerstraße	IMA-S*	Neue Weinsteige	IMA-S*
Schemppstraße	IMA-S*	Römerstraße	IMA-S*
Solitudestraße	IMA-S*	Stuttgart-Vaihingen Hauptstraße MP 2	IMA-S*
Vaihinger Landstraße	IMA-S*	Stuttgart-Vaihingen Hauptstraße MP 1	IMA-S*
Welfenstraße	IMA-S*	Hedelfinger Straße	IMA-S*
Hallschlag	IMA-S*	Rotebühlstraße	IMA-S*
Pragstraße	IMA-S*	Schwabstraße	IMA-S*
Epplestraße	IMA-S*	Ludwigsburger Straße	IMA-S*
Wiener Straße	IMA-S*	Schwieberdinger Straße	IMA-S*
Hohenheimer Straße MP 1	IMA-S*	Hauptstätter Straße	IMA-S*

\*IMA-S: Sondermessungen im Auftrag der interministeriellen Arbeitsgruppe Stuttgart

### **3.4 Ursachenanalysen**

Eine wichtige Grundlage für die Aufstellung von Luftreinhalteplänen ist die Kenntnis der Quellen und deren Anteil an den Schadstoffimmissionen. Die Ursachenanalysen sind der zentrale Bestandteil der Grundlagenbände der LUBW. Für jeden Messpunkt werden die Verursacheranteile der einzelnen Quellengruppen in Form von Kreisdiagrammen angegeben. Die Ursachenanalysen der LUBW für alle Überschreitungsbereiche in Baden-Württemberg sind auch im Internet zu finden [7].

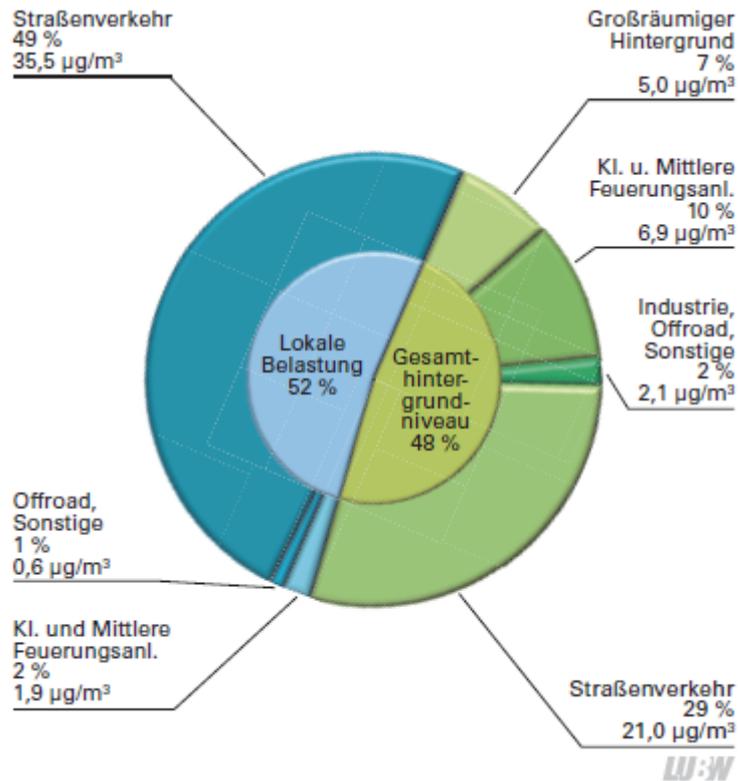
#### **3.4.1 Ursachenanalyse für NO<sub>2</sub>**

An den untersuchten Messstellen in Stuttgart betragen die Verursacheranteile an der Immissionsbelastung für NO<sub>2</sub> beim großräumigen Hintergrund zwischen 7 % und 11 %. Die Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen hat insgesamt einen Anteil zwischen 12 % und 21 %. Die Quellengruppen industrielle Quellen, Offroad-Verkehr<sup>1</sup> und Sonstige technische Einrichtungen<sup>2</sup> tragen zwischen 3 % und 7 % zur Belastung bei. Die Beiträge des Straßenverkehrs an den Messstellen liegen zwischen 63 % und 78 %. In den folgenden Abbildungen 5 – 8 sind die Anteile der einzelnen Verursacher dargestellt.

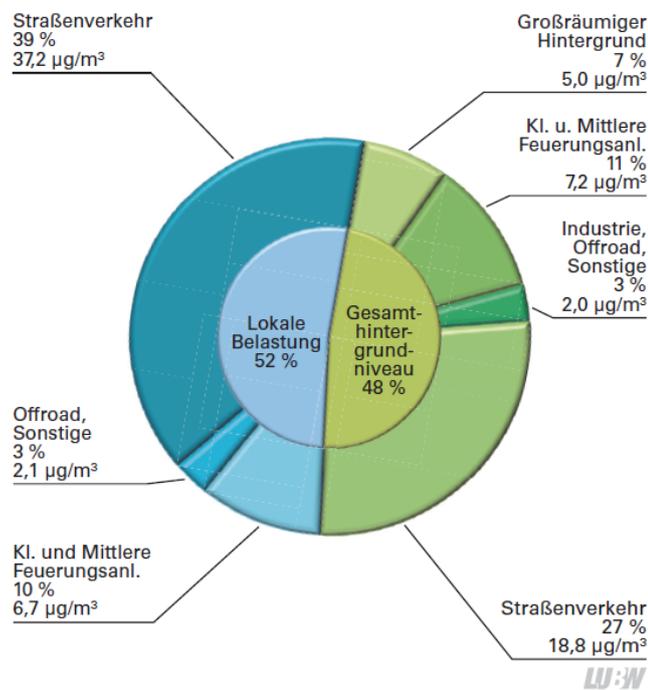
---

<sup>1</sup> Offroad-Verkehr: Schienenverkehr (u.a. Diesellokomotiven), Flugverkehr, Schifffahrt, Motorsport.

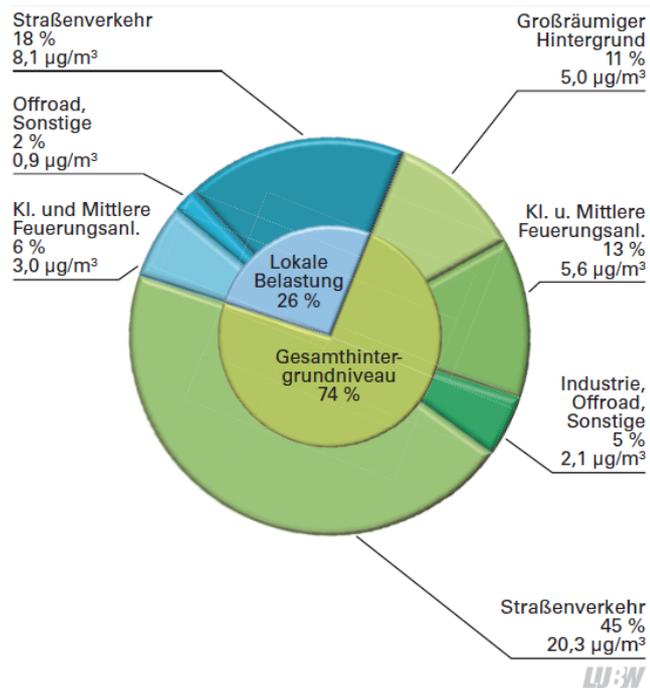
<sup>2</sup> Sonstige technische Einrichtungen (nicht öffentliche Fahrzeuge): landwirtschaftlicher Verkehr, Baustellenfahrzeuge, Rasenmäher.



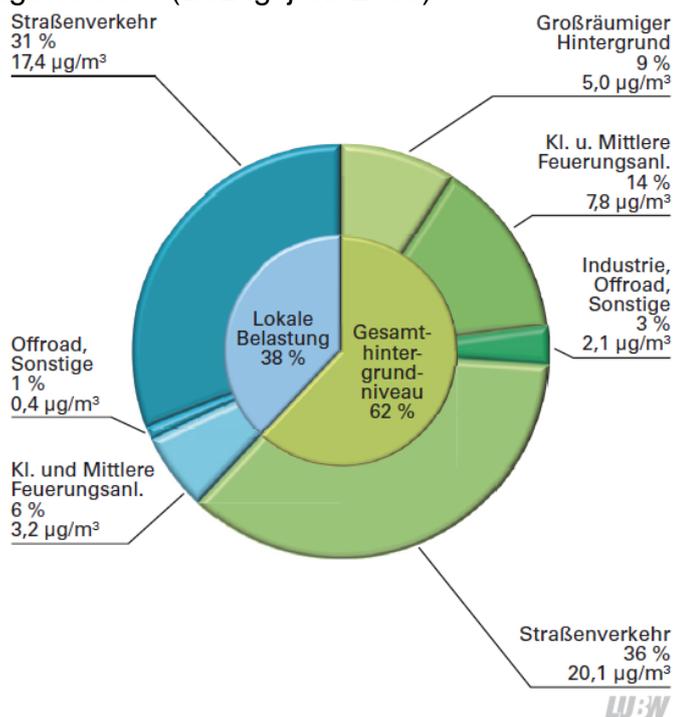
**Abbildung 5:** Verursacher der NO<sub>2</sub>-Immissionsbelastung am Messpunkt Stuttgart Am Neckartor (Bezugsjahr 2017)



**Abbildung 6:** Verursacher der NO<sub>2</sub>-Immissionsbelastung am Messpunkt Stuttgart Hohenheimer Straße (Bezugsjahr 2017)



**Abbildung 7:** Verursacher der NO<sub>2</sub>-Immissionsbelastung am Messpunkt Stuttgart Waiblinger Straße (Bezugsjahr 2017)



**Abbildung 8:** Verursacher der NO<sub>2</sub>-Immissionsbelastung am Messpunkt Stuttgart Arnulf-Klett-Platz (Bezugsjahr 2017)

### 3.5 Luftschadstoffemissionen in Stuttgart

Das Emissionskataster für Baden-Württemberg aus dem Jahr 2016 [8] enthält für die Stadt Stuttgart die in der Tabelle 4 zusammengefassten Jahresemissionen.

Relevant sind die folgenden Emittentengruppen:

- Verkehr (Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr)
- Kleine und mittlere Feuerungsanlagen in Haushalten und bei Kleinverbrauchern gemäß 1. BImSchV
- Industrie und Gewerbe (Bereich Industrie: erklärungsspflichtige Anlagen gemäß 11. BImSchV, Bereich Gewerbe: nicht erklärungsspflichtige Anlagen)
- Biogene Systeme (im Wesentlichen Landwirtschaft, Nutztierhaltung, Böden, Vegetation und Gewässer)
- Sonstige technische Einrichtungen (hauptsächlich Abfallwirtschaft, Abwasserreinigung, Produktanwendung, Gasverteilung; ferner Geräte und Maschinen mit Verbrennungsmotoren aus den Bereichen Industrie, Bau, Landwirtschaft, Militär, Gartenpflege, Hobby, Forstwirtschaft, Kfz-Emissionen des Militärs)

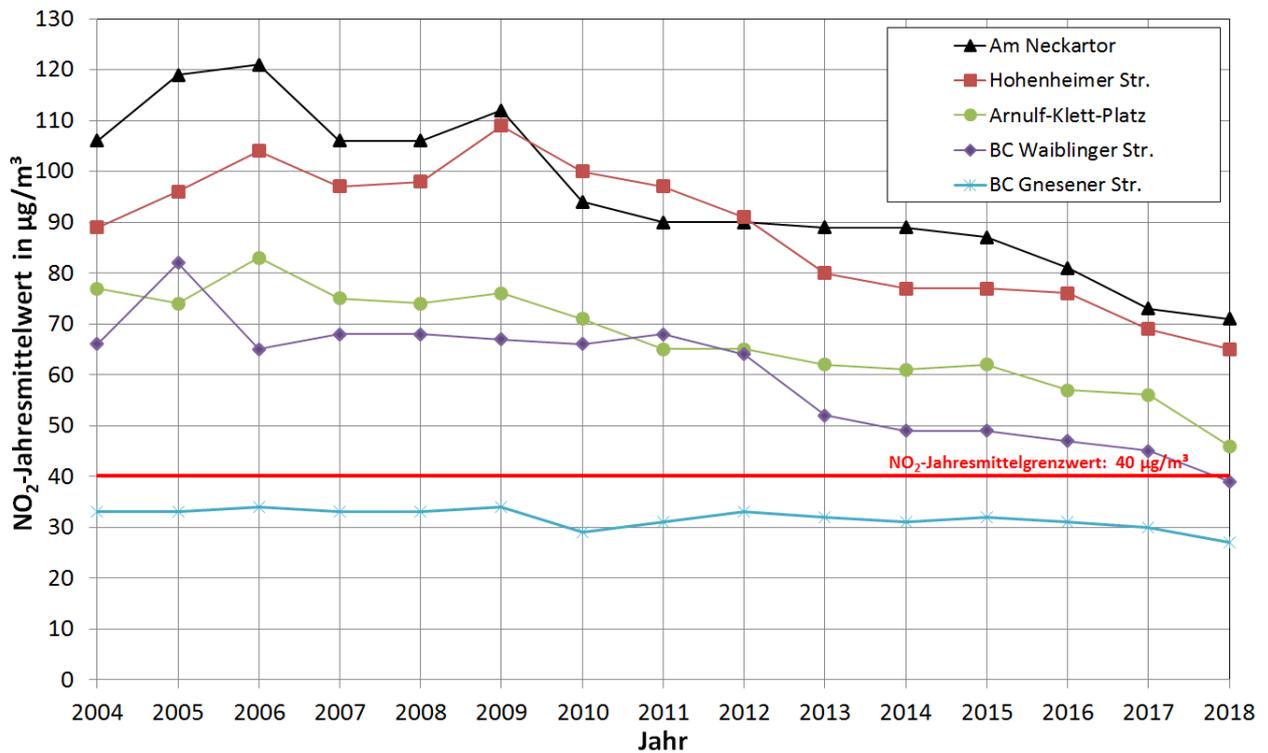
**Tabelle 4:** Luftschadstoffemissionen im Jahr 2016 für die Stadt Stuttgart in t/a [8]

	Verkehr <sup>x)</sup>	Kleine und mittlere Feuerungsanlagen	Industrie und Gewerbe	Biogene Systeme	Sonstige technische Einrichtungen	Summe
<b>Gesamtstaub</b>	442,07	16,98	51,08	4,40	18,06	532,59
<b>Feinstaub PM<sub>10</sub></b>	174,43	16,51	25,81	2,96	16,28	235,99
<b>NO<sub>x</sub></b>	1.675,41	375,50	488,11	20,85	338,60	2.898,47
Abweichungen in den Summen sind auf das Runden der Zahlen zurückzuführen.						
<sup>x)</sup> Gesamtstaub und PM10 inkl. Aufwirbelungen, Reifen-, Kupplungs- und Bremsenabrieb.						

### 3.6 Entwicklung der Immissionssituation in Stuttgart

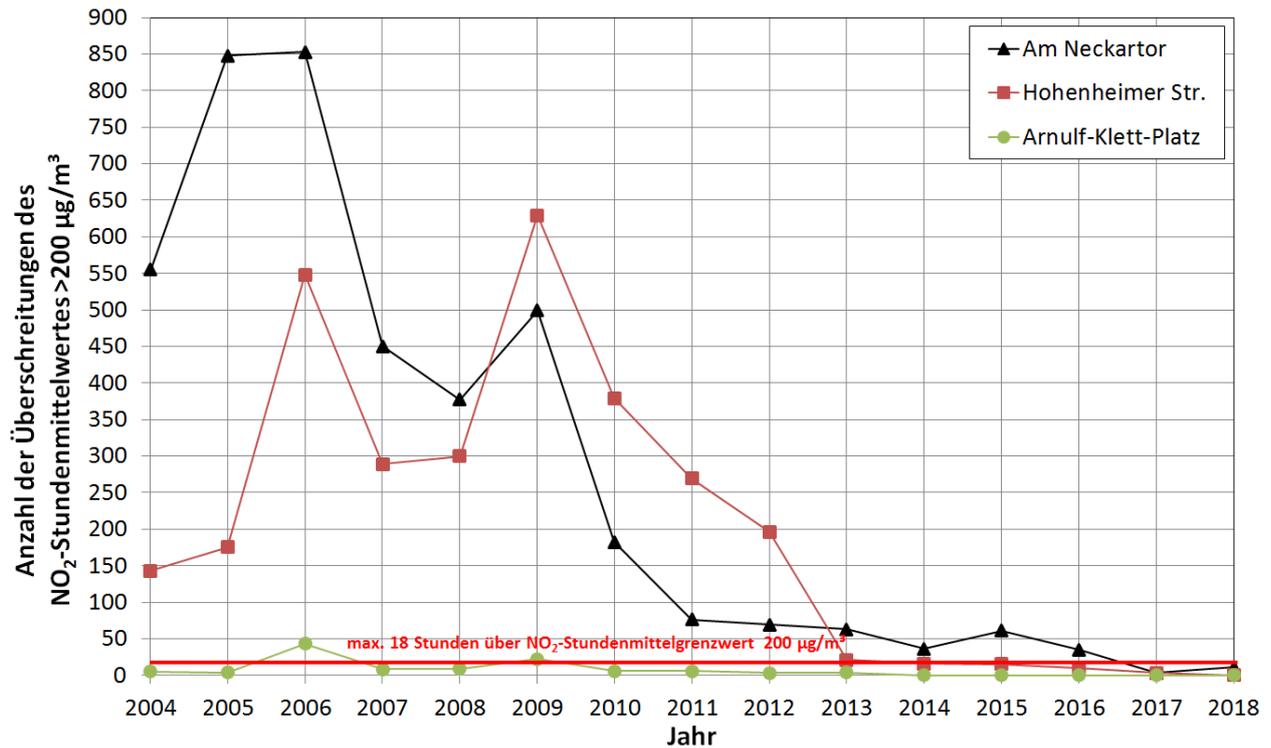
Die Abbildungen 9 und 10 zeigen die Entwicklungen der Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)-Immissionen an verschiedenen Standorten im Stuttgarter Stadtgebiet. Die Verkehrsmessstation Stuttgart Arnulf-Klett-Platz sowie die Spotmessstellen Stuttgart Hohenheimer Straße, Stuttgart Am Neckartor und Stuttgart Waiblinger Straße geben die Immissionsbelastungen an verkehrsnahen Standorten wieder. Die Messstation in Stuttgart-Bad Cannstatt in der Gnesener Straße ist hingegen repräsentativ für das städtische Hintergrundniveau.

In Abbildung 9 ist die Entwicklung der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte dargestellt. Der Immissionsgrenzwert von NO<sub>2</sub> in Höhe von 40 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert wird an fast allen verkehrsnahen Standorten dauerhaft überschritten. Seit etwa 2009 ist jedoch ein abnehmender Trend der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte an diesen Standorten zu beobachten. 2018 wurde an der Verkehrsmessstation in der Waiblinger Straße zum ersten Mal der Grenzwert eingehalten.



**Abbildung 9:** Entwicklung der Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen an den verschiedenen Standorten in Stuttgart

In Abbildung 10 ist die Anzahl der jährlichen Überschreitungsstunden des NO<sub>2</sub>-Stundenmittelgrenzwertes in Höhe von 200 µg/m<sup>3</sup> dargestellt. Auch hier ist ein abnehmender Trend an den verkehrsnah gelegenen Standorten erkennbar. Die Überschreitungshäufigkeit hat sich an der Messstelle Am Neckartor von 853 Überschreitungsstunden im Jahr 2006 auf 11 Überschreitungsstunden im Jahr 2018 verringert. An der Spotmessstelle Stuttgart Hohenheimer Straße werden die Anforderungen an den Stundenmittelgrenzwert seit dem Jahr 2013 eingehalten. An der Messstation für den städtischen Hintergrund in der Gnesener Straße in Stuttgart-Bad Cannstatt wurde seit 1999 keine Überschreitung des NO<sub>2</sub>-Stundenmittelgrenzwertes gemessen.



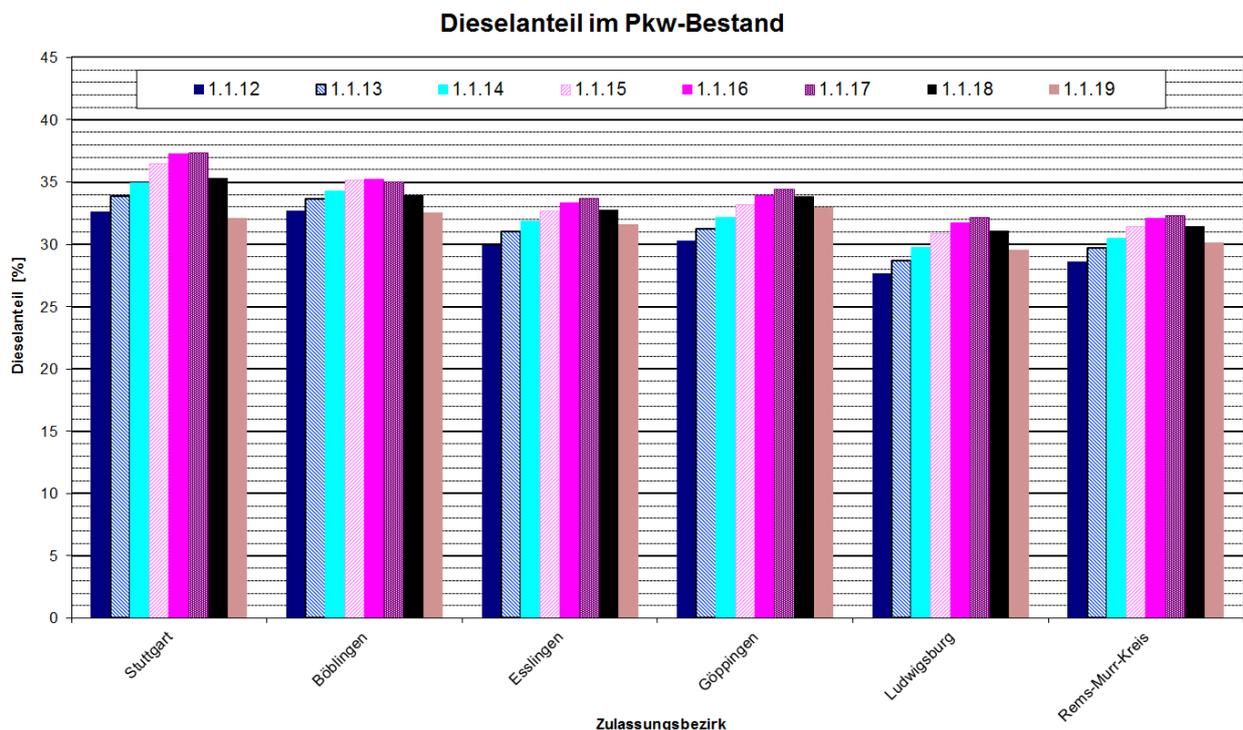
**Abbildung 10:** Entwicklung der Anzahl der NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerte über 200 µg/m<sup>3</sup> an verschiedenen Standorten in Stuttgart. Zulässig sind maximal 18 Überschreitungsstunden pro Kalenderjahr

Die Luftqualitätssituation in Stuttgart weist einen deutlichen Trend zu abnehmenden Schadstoffbelastung von NO<sub>2</sub> auf. Die verbleibenden Grenzwertüberschreitungen von NO<sub>2</sub> treten nur im Nahbereich von Straßenabschnitten mit hohem Verkehrsaufkommen auf. Die Messdaten an der Messstation Stuttgart-Bad Cannstatt belegen, dass die Immissionsgrenzwerte für NO<sub>2</sub> im städtischen Hintergrund eingehalten werden.

### 3.7 Zusammensetzung der Kfz-Flotte

Da, wie in der Ursachenanalyse dargestellt, der Verkehr einen sehr hohen Beitrag insbesondere zur NO<sub>2</sub>-Belastung leistet, wird an dieser Stelle die Entwicklung der Flottenzusammensetzung im Stadtgebiet Stuttgart zusammengefasst. Wichtig im Zusammenhang mit der Luftreinhaltung ist einerseits der Dieselanteil, aber auch die zu erwartende Flottendurchdringung mit der neuesten Abgasnorm Euro 6 / VI. Der Dieselanteil an der zugelassenen Pkw-Flotte (statische Flottenzusammensetzung) nahm über 15 Jahre hinweg kontinuierlich zu, was nicht zuletzt auf die steuerliche Vergünstigung des Dieselmotors und auf Leistungs- und Komfortverbesserungen des Dieselmotors zurückzuführen ist. Auch in der Region Stuttgart schlug sich der Dieselboom mit einer stetigen Zunahme des Dieselanteils an dem gesamten Pkw-Bestand von 1 % pro Jahr

nieder (Abbildung 11). Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (Stand 01.01.2019: 32,8 %) ist der Anteil der Diesel-Pkw in der Region Stuttgart mit 31,4 % unterdurchschnittlich. Innerhalb der Region Stuttgart liegt nur im Landkreis Göppingen der Anteil der Diesel-Pkw mit 33 % über dem Bundesdurchschnitt. Aufgrund des im September 2015 aufgedeckten Diesel-Skandals infolge manipulierter Abgaswerte, das eingeführte Verkehrsverbot für Dieselfahrzeuge der Abgasnorm Euro 4 und schlechter in der Umweltzone Stuttgart sowie die öffentliche Diskussion über drohende Verkehrsverbote für die Dieselfahrzeuge der Abgasnorm Euro 5 sind die Erstzulassungen von Diesel-Pkw deutlich zurückgegangen. Die Kaufzurückhaltung für Diesel-Pkw macht sich seit 2017 im Dieselanteil des Pkw-Bestands bemerkbar und geht mit Stand 01.01.2019 in der gesamten Region Stuttgart zurück.



**Abbildung 11:** Entwicklung des Dieselanteils der zugelassenen Pkw in den Stadt- bzw. Landkreisen der Region Stuttgart zum jeweiligen Stichtag, Quelle: Kraftfahrtbundesamt / eigene Grafik

Über die reinen Bestandsdaten der zugelassenen Pkw hinaus, nehmen Diesel-Pkw einen überproportionalen Anteil an der gesamten Fahrleistung aller Pkw auf den Straßen ein (dynamische Flottenzusammensetzung), da mit Diesel-Pkw im Jahr durchschnittlich höhere Kilometerleistungen gefahren werden. Dies rührt u. a. von den geringeren Kraftstoffverbräuchen und –kosten von Diesel-Pkw gegenüber Benzin-Pkw her, weshalb Vielfahrer aus finanziellen Gründen zum Dieselkauf neigen.

## **4. Fortentwicklung Gesamtwirkungsgutachten**

### **4.1 Bereits umgesetzte Maßnahmen**

Mit der 3. Fortschreibung der Luftreinhalteplans für den Regierungsbezirk Stuttgart Teilplan Landeshauptstadt Stuttgart wurde als Hauptmaßnahme ein ganzjähriges Verkehrsverbot in der Umweltzone Stuttgart für alle Kraftfahrzeuge mit Dieselmotoren unterhalb der Abgasnorm Euro 5/V eingeführt. Das Verkehrsverbot ist seit dem 01.01.2019 (bzw. seit dem 01.04.2019 für Anwohner) in Kraft. Mit der Ergänzung der 3. Fortschreibung wurde im Juli 2019 ein Sonderstreifen für den Busverkehr am Neckartor eingerichtet.

Zudem wurde zum 01.04.2019 das neue Tarifzonensystem des Verkehrs- und Tarifverbunds Stuttgart (VVS) eingeführt.

Durch die Umsetzung dieser und aller anderen in der 3. Fortschreibung festgesetzten Maßnahmen sowie durch weitere Anstrengungen, wie z.B. Aufbau von Filtersäulen Am Neckartor, Aufbringung innovativer Straßenbeläge, Fassadenanstrich mit fotokatalytischer Fassadenfarbe, Software-Updates von Dieselfahrzeugen, konnte die Luftqualität in Stuttgart signifikant verbessert werden. Diese Verbesserungen zeigen sich in den aktuellen Messwerten und haben neueste gutachterliche Berechnungen erforderlich gemacht.

### **4.2 Gesamtwirkungsgutachten**

In Ergänzung zu den bisherigen Wirkungsermittlungen des Gesamtwirkungsgutachtens Stuttgart wurden weitergehende Untersuchungen durchgeführt.

#### **4.2.1 Basisfälle**

Aufgrund der Entwicklung des Jahresmittelwerts 2018, des seit Anfang 2019 gültigen Verkehrsverbots für Diesel schlechter Euro 5/V in der gesamten Umweltzone Stuttgart und der u.a. damit verbundenen Flottenentwicklung sowie der VVS-Tarifreform wurden ein neuer Nullfall 2018 und darauf aufbauend zwei neue Prognosefälle (2019 und 2020) berechnet. Der Basisfall 2018 wurde anhand der Jahresmittelwerte für das Jahr 2018 der Messstellen Am Neckartor und Hohenheimer Straße angepasst. Unter Berücksichtigung der aktualisierten Flottenzusammensetzung und der VVS-Tarifreform ergibt sich der in der Anlage dargestellte Basisfall 2018 unter Berücksichtigung von Software-Updates.

Aufbauend auf dem Basisfall 2018 unter Berücksichtigung der Flottenentwicklung sowie der Software-Updates wurden die Prognosefälle für das Jahr 2019 und 2020 neu berechnet (s. Anlage).

#### **4.2.2 Verkehrsbezogene Berechnungen**

Es wurden ausgehend von der aktuellen Situation 2019 für das Jahr 2020 verschiedene Ausprägungen eines verschärften streckenbezogenen oder zonalen Dieserverkehrsverbots für Dieselfahrzeuge schlechter Euro 6/VI untersucht. Als maßgeblicher Fall wurden streckenbezogene Verkehrsverbote für Diesel Euro 5 (nur Fahrzeuge unter 3,5t) auf folgenden Streckenabschnitten für beide Fahrrichtungen berechnet:

- B14 Am Neckartor (zwischen ADAC-Kreuzung und Kreuzung Cannstatter Straße/Heilmannstraße),
- B14 Hauptstätter Straße (zwischen Österreichischer Platz und Marienplatz),
- B27 Hohenheimer Straße/Neue Weinsteige (zwischen Charlottenplatz und Kreuzung Neue Weinsteige/Auf dem Haigst)
- B27 Heilbronner Straße (zwischen Kriegsbergstraße und Kreuzung Wolframstraße)

Das immissionsseitige Ergebnis dieser Maßnahme und weiteren Maßnahmen wie die Geschwindigkeitsreduzierung auf 40 km/h sind in einem Kurzbericht in der Anlage dargestellt.

## **5. Maßnahmen**

### **5.1 Einzelstreckenverkehrsverbote (M1)**

**M1 Ab dem 01.01.2020 gilt ein ganzjähriges Verkehrsverbot in beiden Fahrrichtungen auf den Streckenzügen B14 (Am Neckartor) von der „ADAC-Kreuzung“ bis zur Kreuzung Cannstatter Str. / Heilmannstraße, B14 (Hauptstätter Straße) vom Österreichischen Platz bis zum Marienplatz, B27 (Charlottenstraße, Hohenheimer Straße, Neue Weinsteige, Obere Weinsteige) von der Kreuzung Obere Weinsteige / Jahnstraße bis zum Charlottenplatz sowie B27 (Heilbronner Straße) von der Kreuzung Kriegsbergstraße bis zur Kreuzung Wolframstraße für alle Pkw mit Dieselmotor unterhalb der Abgasnorm Euro 6.**

#### **5.1.1 Allgemeines und rechtliche Grundlage**

Innerhalb der bestehenden Umweltzone Stuttgart werden auf Basis von Einzelstreckenordnungen gemäß § 40 Abs. 1 S. 1 BImSchG ab dem 01.01.2020 vier Streckenzüge für alle Pkw mit Dieselmotor unterhalb der Abgasnorm Euro 6 gesperrt.

Von den Einzelstreckenverkehrsverboten umfasst sind alle Diesel-Pkw bis einschließlich der Abgasnorm Euro 5. Diesel-Pkw mit der Abgasnorm Euro 6 sowie Pkw mit alternativem Antrieb, wie beispielsweise Hybridfahrzeuge, und Pkw mit Otto-Motoren dürfen weiterhin überall in Stuttgart fahren, sofern sie über eine grüne Umweltplakette verfügen.

Lkw sind von den Einzelstreckenverkehrsverboten nicht umfasst und dürfen die Strecken ebenfalls befahren. Anlieger sind für zwei Jahre ebenfalls von den Einzelstreckenverkehrsverboten befreit. Diese Befreiung gilt vom 01.01.2020 bis 31.12.2021.

#### **5.1.2 Umsetzung**

Die Einzelstreckenverkehrsverbote werden durch die Verkehrszeichen „Verbot für Kraftwagen“ (Zeichen 251 StVO), durch das Zusatzzeichen „nur Diesel-Pkw bis einschließlich Euro 5“, das Zusatzzeichen 1020-30 StVO „Anlieger frei“ sowie durch das Zusatzzeichen 1001-30 StVO bzw. 1001-31 StVO „auf...m“ bzw. „auf...km“ zur Visualisierung der Länge der Verbotsstrecke an den jeweiligen Streckenzügen nach der StVO angeordnet (s. Abbildung 12). Das Zusatzzeichen „nur Diesel-Pkw bis einschließlich Euro 5“ wurde mit Zustimmung der obersten Straßenverkehrsbehörde auf Grundlage der VwV-StVO Rn. 46 zu §§ 39-43 eingeführt.



**Abbildung 12:** Verbot für Kraftwagen (Zeichen 251 StVO), Zusatzzeichen „nur Diesel-Pkw bis einschließlich Euro 5“, Anlieger frei (Zusatzzeichen 1020-30) und ein Zusatzzeichen zur Visualisierung der Länge der Verbotsstrecke

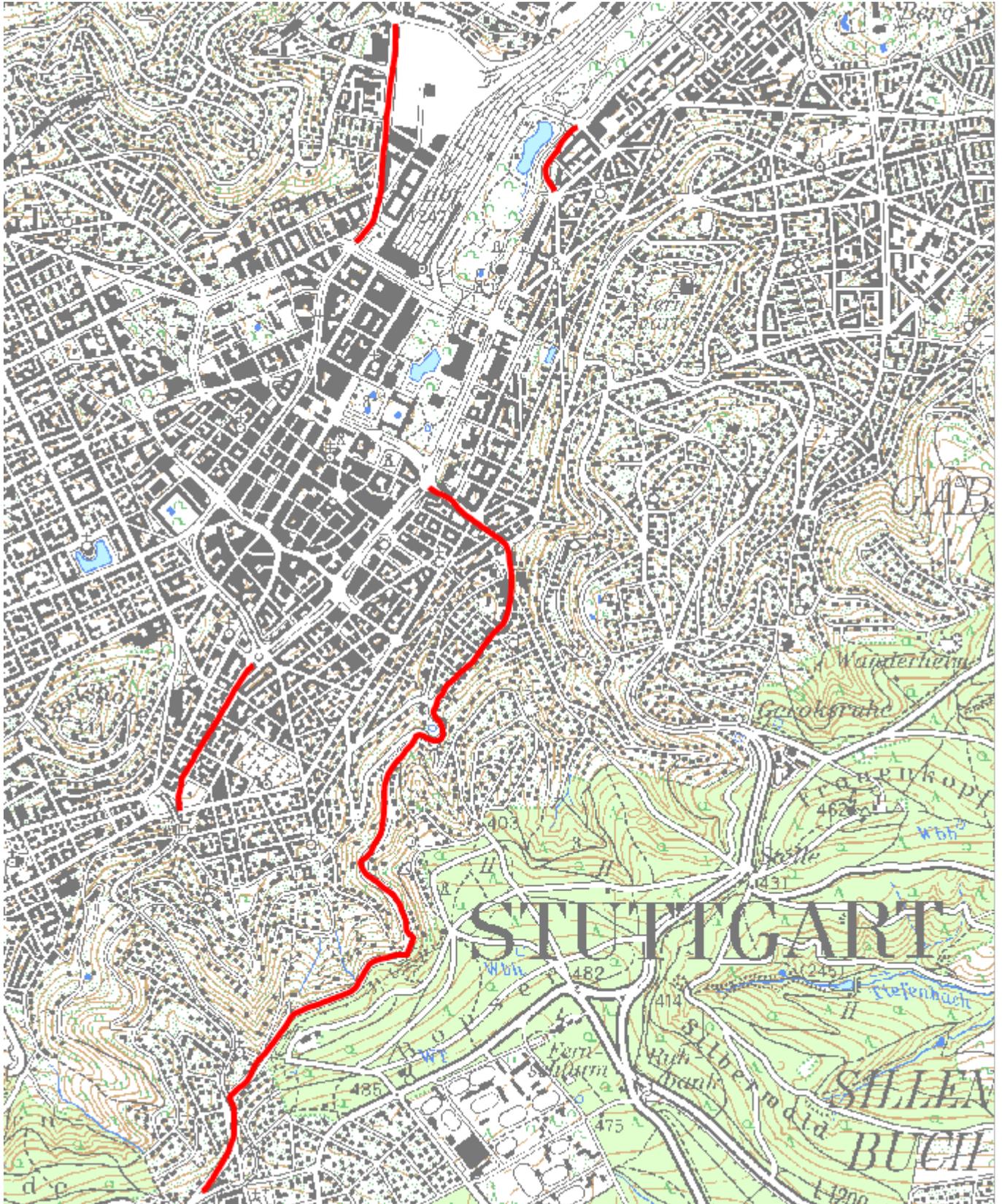
### 5.1.3 Räumliche Abgrenzung

In Anwendung des § 47 Abs. 4a BImSchG beschränken sich die Einzelstreckenverkehrsverbote auf Streckenabschnitte mit Werten über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  laut Prognose für das Jahr 2019

sowie verkehrlich verbundene Abschnitte. Sie umfassen die in der folgenden Tabelle 5 aufgelisteten und in Abbildung 13 dargestellten Streckenzüge im Stadtgebiet Stuttgart.

**Tabelle 5:** Einzelstrecken der Maßnahme M1 im Stadtgebiet Stuttgart

<b>Streckenabschnitt</b>	<b>Bereich</b>
B14 (Am Neckartor)	zwischen „ADAC-Kreuzung“ und Kreuzung Cannstatter Straße / Heilmannstraße
B14 (Hauptstätter Straße)	zwischen Österreichischer Platz und Marienplatz
B27 (Charlottenstraße, Hohenheimer Straße, Neue Weinsteige)	zwischen Charlottenplatz und Kreuzung Obere Weinsteige / Jahnstraße
B27 (Heilbronner Straße)	zwischen Kreuzung Kriegsbergstraße und Kreuzung Wolframstraße



**Abbildung 13:** Einzelstreckenverkehrsverbote (rot) der Maßnahme M1 im Stadtgebiet Stuttgart

Ausweislich der gutachterlichen Berechnungen weisen Bereiche der Pragstraße ebenfalls Werte über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf. An der Pragstraße liegt zwar eine deutliche Überschreitung des Grenzwertes für Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) im Jahresmittel vor und es gibt dort auch Wohnbe-

bauung. Es wird jedoch mit alternativen Maßnahmen in verhältnismäßiger Weise auf schnellstmögliche Art die Grenzwerteinhaltung realisiert. Die erfolgversprechendste Maßnahme ist dabei der Bau und die Fertigstellung des Rosensteintunnels im Jahr 2021, der einen großen Teil der Wohnbebauung deutlich entlastet. Am neuen Schnittpunkt des Rosensteintunnels mit der Pragstraße hat die Landeshauptstadt im Zuge der Bebauungsplanung den Aufkauf der Wohnungen beschlossen und damit auch bereits begonnen. Für die Übergangszeit wird in der Pragstraße mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 40 km/h und dem Aufbau von einer entsprechend großen Anzahl von Luftfiltern für bessere Luftverhältnisse gesorgt. Da ein Verkehrsverbot für Euro 5-Diesel dort zu erheblichen und unzulässigen Verlagerungsverkehren in Teilen von Zuffenhausen und Bad Cannstatt führen würde, ist unter Verhältnismäßigkeitsgesichtspunkten der Zeitraum der Überschreitung in der Pragstraße tolerierbar.

#### **5.1.4 Ausnahmen vom Verkehrsverbot**

##### **5.1.4.1 Ausnahmen aufgrund Nachrüstung**

Von den Verkehrsverboten werden **Kraftfahrzeuge mit Hardwarenachrüstung** ausgenommen. Die Voraussetzungen für die Ausnahme bestimmt § 47 Abs. 4a S. 2 Nr. 2 BImSchG (s. u.).

Für eine Übergangszeit von zwei Jahren werden **Kraftfahrzeuge mit einem Softwareupdate** zur Emissionsminderung von Stickstoffoxid ausgenommen, sofern das Softwareupdate für diesen Fahrzeugtyp vom Kraftfahrt-Bundesamt anerkannt wurde und die Besitzer das Softwareupdate schriftlich nachweisen können.

Nach **§ 47 Abs. 4a BImSchG** sind folgende Kraftfahrzeuge von Verkehrsverboten ausgenommen:

“[...]”

*2. Kraftfahrzeuge der Schadstoffklassen Euro 4 und Euro 5, sofern diese im praktischen Fahrbetrieb in entsprechender Anwendung des Artikels 2 Nummer 41 in Verbindung mit Anhang IIIa der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission vom 18. Juli 2008 zur Durchführung und Änderung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6)*

und über den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen für Fahrzeuge (ABl. L 199 vom 28.7.2008, S. 1), die zuletzt durch die Verordnung (EU) 2017/1221 (ABl. L 174 vom 7.7.2017, S. 3) geändert worden ist, weniger als 270 Milligramm Stickstoffoxide pro Kilometer ausstoßen,

[...]

5. Handwerker- und Lieferfahrzeuge zwischen 2,8 und 7,5 Tonnen mit einer Allgemeinen Betriebserlaubnis für ein Stickstoffoxid-Minderungssystem mit erhöhter Minderungsleistung, sofern die Nachrüstung finanziell aus einem öffentlichen Titel des Bundes gefördert worden ist, oder die die technischen Anforderungen erfüllen, die für diese Förderung erforderlich gewesen wären,

[...]

7. Kraftfahrzeuge im Sinne von Anhang 3 Nummer 5, 6 und 7 der Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung vom 10. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2218), die zuletzt durch Artikel 85 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.“

#### **5.1.4.2 Ausnahmen nach Anhang 3 der Kennzeichnungsverordnung**

Nach **Anhang 3 der Kennzeichnungsverordnung (35. BImSchV)** sind folgende Kraftfahrzeuge ausgenommen:

„[...]

5. Krankenwagen, Arztwagen mit entsprechender Kennzeichnung „Arzt Notfalleinsatz“ (gemäß § 52 Abs. 6 der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung),

6. Kraftfahrzeuge, mit denen Personen fahren oder gefahren werden, die außergewöhnlich gehbehindert, hilflos oder blind sind und dies durch die nach § 3 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 der Schwerbehindertenausweisverordnung im Schwerbehindertenausweis eingetragenen Merkzeichen „aG“, „H“ oder „Bl“ nachweisen,

7. Fahrzeuge, für die Sonderrechte nach § 35 der Straßenverkehrs-Ordnung in Anspruch genommen werden können,

8. Fahrzeuge nichtdeutscher Truppen von Nichtvertragsstaaten des Nordatlantikpaktes, die sich im Rahmen der militärischen Zusammenarbeit in Deutschland aufhalten, soweit sie für Fahrten aus dringenden militärischen Gründen genutzt werden,

9. zivile Kraftfahrzeuge, die im Auftrag der Bundeswehr genutzt werden, soweit es sich um unaufschiebbare Fahrten zur Erfüllung hoheitlicher Aufgaben der Bundeswehr handelt,

10. Oldtimer (gemäß § 2 Nr. 22 der Fahrzeug-Zulassungsverordnung), die ein Kennzeichen nach § 9 Abs. 1 oder § 17 der Fahrzeug-Zulassungsverordnung führen, sowie Fahr-

*zeuge, die in einem anderen Mitgliedstaat der Europäischen Union, einer anderen Vertragspartei des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum oder der Türkei zugelassen sind, wenn sie gleichwertige Anforderungen erfüllen.“*

### **5.1.4.3 Ausnahmekonzeption**

Für Ausnahmen nach § 1 Abs. 2 der Kennzeichnungsverordnung (35. BImSchV) von den Einzelstreckenverkehrsverboten (**M1**) gibt es eine Ausnahmekonzeption, die im Folgenden dargestellt ist. Die Ausnahmekonzeption steht unter dem Vorbehalt ggf. zwingender zukünftiger Anpassungen.

#### **5.1.4.3.1 Allgemeine Voraussetzungen**

- Das Fahrzeug entspricht der Schadstoffgruppe 4 (grüne Plakette).
- Dem Halter des Kraftfahrzeugs steht für den Fahrtzweck kein auf ihn zugelassenes alternatives Fahrzeug zur Verfügung.
- Das Fahrzeug, für das eine Ausnahmegenehmigung in Anspruch genommen werden soll, wurde erstmals vor dem 01.01.2020 auf den Halter zugelassen.

#### **5.1.4.3.2 Besondere Voraussetzungen**

Für im öffentlichen Interesse liegenden Fahrzeugverkehr können, sofern die Allgemeinen Voraussetzungen vorliegen, für nachfolgende Fahrten und Fahrtzwecke Ausnahmegenehmigungen im Wege der Allgemeinverfügung von und zu bestimmten Einrichtungen erteilt werden für

Fahrten von folgenden Fahrzeugen oder Fahrten für folgende Zwecke:

- Taxen, sonstige Pkw mit Genehmigung nach PBefG und
- Pkw im Linienverkehr.

Für Fahrten zu und von bestimmten Einrichtungen können, sofern die Allgemeinen Voraussetzungen vorliegen, Ausnahmegenehmigungen im Wege der Allgemeinverfügung erteilt werden, die zur Wahrnehmung überwiegender und unaufschiebbarer Einzelinteressen erforderlich sind, insbesondere für

- medizinische Notfälle
- schwerbehinderte Menschen,

- die gehbehindert sind und dies durch das nach § 3 Abs. 2 Nr. 2 Schwerbehindertenausweisverordnung im Schwerbehindertenausweis eingetragene Merkzeichen „G“ nachweisen oder Personen, die über einen orangefarbenen Parkausweis für besondere Gruppen schwerbehinderter Menschen nach § 46 Abs. 1 Nr. 11 StVO verfügen und diesen mit sich führen;
- mit außergewöhnlicher Gehbehinderung beidseitiger Amelie oder Phokomelie oder mit vergleichbaren Funktionseinschränkungen sowie blinde Menschen, die Inhaber des EU-einheitlichen blauen Parkausweises sind.
- Für diese schwerbehinderten Menschen, finden die allgemeinen Voraussetzungen nach „5.1.4.3.1 Allgemeine Voraussetzungen“ keine Anwendung.

### 5.1.5 Prognostizierte Wirkungen der Maßnahme

Die Maßnahme **M1** wurde auf ihre Wirkung hin untersucht. Der untersuchte Fall **M1** entspricht der Maßnahme **M1**. Die Wirkungen der Verkehrsverbote für Diesel-Pkw der Abgasnorm Euro 5 an den Streckenzügen sind in der folgenden Tabelle 6 aufgelistet.

**Tabelle 6:** Streckenzüge mit streckenbezogenen Verkehrsverboten und deren Jahresmittelwerte

<b>Streckenzug</b>	<b>prognostizierter JMW 2020 [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>
Am Neckartor	48
Charlottenplatz/Hohenheimer Straße / Neue Weinsteige	44 – 47
Hauptstätter Straße	32 – 45
Heilbronner Straße	37 – 45

Verlagerungsverkehre sind nur im minimalen Bereich von  $0,5 - 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  prognostiziert. In Bereichen, in denen der Grenzwert schon deutlich unterschritten ist, werden hierdurch keine neuen Grenzwertüberschreitungen hervorgerufen. In wenigen Bereichen gibt es allein durch diese Maßnahme bedingt durch Verkehrsverlagerungen eine Erhöhung bereits vorhandener Überschreitungen, die aber, wie nachfolgend beschrieben, durch Kompensationsmaßnahmen aufgefangen werden können.

Wenn solche Verkehrsverlagerungen dennoch zu unzulässigen Verschlechterungen der Luftqualität führen und die Kompensationsmaßnahmen nicht ausreichend sind, um diese unzulässigen Verschlechterungen – etwa in der Talstraße – zu verhindern, müssen in der

5. Fortschreibung des Luftreinhalteplans weitere Kompensationsmaßnahmen mit dem Ziel der schnellstmöglichen Grenzwerteinhaltung am entsprechenden Straßenabschnitt festgesetzt werden.

#### **5.1.6 Rechtmäßigkeit und Verhältnismäßigkeit**

Nach der Entscheidung des BVerwG vom 27.02.2018 können streckenbezogene Verkehrsverbote für Dieselfahrzeuge der Abgasnorm Euro 5/V und schlechter gemäß § 40 Abs. 1 S. 1 BImSchG durch das Zeichen 251 angeordnet werden.

Eine Anordnung eines Verkehrsverbots für Kraftfahrzeuge mit Dieselmotor muss gemäß § 47 Abs. 4 BImSchG entsprechend des Verursacheranteils und unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit erfolgen. Mithin muss die nähere Ausgestaltung des in Betracht zu ziehenden Verkehrsverbots angemessen und für die vom Verbot Betroffenen zumutbar sein. Dies erfordert nach der Entscheidung des BVerwG vom 27.02.2018 eine Abwägung zwischen den mit der Überschreitung der geltenden NO<sub>2</sub>-Grenzwerte verbundenen Risiken für die menschliche Gesundheit mit den Belastungen und Einschränkungen, die mit einem Verkehrsverbot insbesondere für die betroffenen Fahrzeugeigentümer, Fahrzeughalter und Fahrzeugnutzer – und darüber hinaus auch für die Versorgung der Bevölkerung und der Wirtschaft – verbunden sind. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Verkehrsverboten, die lediglich einzelne Straßen oder Straßenabschnitte betreffen (streckenbezogene Verbote) und solchen, die für ein großflächiges, aus einer Vielzahl von Haupt- und Nebenstraßen gebildetes zusammenhängendes Verkehrsnetz (zonale Verbote) gelten sollen. Erstere führen lediglich dazu, dass die betroffenen Autofahrer einzelne Fahrtziele nicht oder nur unter Inkaufnahme von mehr oder weniger großen Umwegen erreichen und ihre Fahrzeuge nicht auf den von dem Verbot erfassten Straßen(abschnitten) abstellen können. Derartige Einschränkungen gehen ihrer Intensität nach nicht über sonstige straßenverkehrsrechtlich begründete Durchfahrts- und Halteverbote hinaus, mit denen Autofahrer stets rechnen und die sie grundsätzlich hinnehmen müssen. Dies gilt auch für von einem streckenbezogenen Verkehrsverbot betroffene Anlieger und Anwohner. Eine uneingeschränkte Anfahrtsmöglichkeit zu einem Grundstück "bis unmittelbar vor die Haustür" gehört in städtischen Ballungsgebieten auch für den Eigentümer eines Wohngrundstücks nicht zum Kernbereich des Anliegergebrauchs. Anlieger und Anwohner haben keinen Anspruch auf eine bestimmte Ausgestaltung und einen bestimmten Umfang der Grundstücksverbindung mit der Straße, sofern diese nur als Verkehrsmittler erhalten bleibt.

Sondersituationen kann insoweit durch Erteilung von Ausnahmegenehmigungen hinreichend Rechnung getragen werden (BVerwG, Urteil vom 27.02.2018, 7 C 26.16 m. w. N.).

Der Straßenverkehr ist die wesentliche Quelle für die NO<sub>2</sub>-Belastung in Stuttgart. Die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) kommt zu dem Ergebnis, dass der Verursacheranteil des Straßenverkehrs für die NO<sub>2</sub>-Grenzwertüberschreitungen an den verschiedenen Stuttgarter Messpunkten zwischen 63 % und 78 % liegt. Am besonders belasteten Messort „Stuttgart Am Neckartor“ trägt allein der lokale Straßenverkehr im Jahresmittel 35,5 Mikrogramm pro Kubikmeter (µg/m<sup>3</sup>) bei. Innerhalb des Straßenverkehrs wiederum emittieren Dieselfahrzeuge besonders viel Stickstoffdioxid. Die geltenden Normen gestatten beispielsweise einem Diesel-Pkw der Stufe Euro 5 dreimal so hohe Stickstoffoxidemissionen wie einem Otto-Pkw der gleichen Stufe. Dahingegen sind bei einem Diesel-Pkw der Stufe Euro 6 nur noch 80 mg NO<sub>x</sub>/km und bei einem Otto-PKW der gleichen Stufe 60 mg NO<sub>x</sub>/km zulässig.

Die mit dem Verkehrsverbot einhergehenden Beschränkungen grundrechtlich verbürgter Freiheiten von Verkehrsteilnehmern müssen in Relation zu der Gefährdung des Lebens und der Gesundheit der betroffenen Anwohner gesetzt werden, die aus unzulässig hohen Stickstoffdioxidkonzentrationen resultiert (vgl. VGH Bayern, Beschluss vom 27.02.2017 - 22 C 16.1427). Da Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) die Gesundheit schädigen kann, erscheint es zum Schutz der menschlichen Gesundheit sachgerecht, den Nutzern von weniger schadstoffarmen Fahrzeugen einen Beitrag zur Minderung dieser Schadstoffbelastungen abzuverlangen (vgl. hierzu OVG Lüneburg, Urteil vom 12.05.2011 – 12 LC 139/09). Angesichts der hohen unzulässigen Überschreitungen des Grenzwertes für Stickstoffdioxid im Jahresmittel, der langen Zeitdauer der Überschreitung (seit 2010) und der Stellung des Schutzgutes der menschlichen Gesundheit einerseits in Gegenüberstellung zur Einschränkung der Freiheit des einzelnen Verkehrsteilnehmers durch die Maßnahme **M1** nur auf einzelnen Streckenzügen sowie angesichts der dargelegten Anfahrbarkeit für Anlieger andererseits, werden die Verkehrsteilnehmer nicht in unverhältnismäßiger Weise belastet.

Gemäß dem neu eingeführten § 47 Abs. 4a BImSchG kommen zudem Verbote des Kraftfahrzeugverkehrs für Kraftfahrzeuge mit Selbstzündungsmotor wegen der Überschreitungen des Immissionsgrenzwerts für Stickstoffdioxid in der Regel nur in Gebieten in Betracht, in denen der Wert von 50 Mikrogramm Stickstoffdioxid pro Kubikmeter Luft im Jahresmittel überschritten worden ist. Nach den gutachterlichen Berechnungen werden (mit Ausnahme der Sondersituation in der Pragstraße) nur noch auf den in der Maßnahme **M1** aufgeführ-

ten Strecken der Wert von 50 Mikrogramm Stickstoffdioxid pro Kubikmeter Luft im Jahresmittel 2019 und 2020 überschritten, weshalb sich die Maßnahme unter Beachtung des § 47 Abs. 4a BImSchG nur auf diese Streckenzüge beschränkt.

Angesichts des bestehenden LKW-Durchfahrtsverbots in Stuttgart ist es auch sachgerecht, LKW auf den betroffenen Streckenzügen weiter fahren zu lassen. Der in Stuttgart lediglich erlaubte Anlieferungsverkehr durch LKW soll weiterhin auf den Bundesstraßen gebündelt werden. Eine Verlagerung in die Nebenstraßen würde sich nach den gutachterlichen Berechnungen negativ auf die verkehrliche und immissionsseitige Situation in den Nebenstraßen auswirken.

Darüber hinaus sind streckenbezogene Verkehrsverbote grundsätzlich daraufhin zu überprüfen, wie sie sich voraussichtlich auf andere Straßen in dem Gebiet oder Ballungsraum, insbesondere auf die dortige Immissionsbelastung, auswirken werden (vgl. Bouska / Leue, StVO, 24. Auflage, 3 c 2.5.1). Nach Entscheidung des BVerwG ist ein Verkehrsverbot nach § 40 Abs. 1 S. 1 BImSchG erst dann kein geeignetes Mittel mehr, um die Einhaltung des Grenzwertes sicherzustellen, wenn die hierdurch bedingten Umlenkungen von Verkehrsströmen zu einer erstmaligen oder weiteren Überschreitung des NO<sub>2</sub>-Grenzwertes an anderer Stelle führen (vgl. BVerwG, Urteil vom 27.02.2018, 7 C 30.17 m. w. N.). Das streckenbezogene Verkehrsverbot der Maßnahme **M1** wurde bezogen auf die verkehrliche und immissionsseitige Wirkung gutachterlich untersucht. Die Untersuchungen haben ergeben, dass es zu kleinräumigen Verlagerungsverkehren kommt und diese zu Immissionserhöhungen führen. Durch die Kompensationsmaßnahmen **M2** bis **M5** können diesen jedoch auf geeignete Weise begegnet werden. Die Grenzwerte an den betroffenen Ausweichstrecken können trotz des streckenbezogenen Verkehrsverbots aufgrund der Begleitmaßnahmen **M2** bis **M5** eingehalten werden.

## 5.2 Geschwindigkeitsbegrenzung auf 40 km/h ab dem 01.01.2020 (M2)

**M2 Auf allen Vorbehaltsstraßen im Talkessel Stuttgart wird eine Geschwindigkeitsreduzierung von 50 km/h auf 40 km/h vorgenommen, soweit diese noch nicht umgesetzt wurde. Unabhängig vom Talkessel wird auf folgenden Streckenabschnitten im Stadtgebiet von Stuttgart eine Geschwindigkeitsreduzierung von 50 km/h auf 40 km/h unverzüglich und schrittweise beginnend mit den am stärksten belasteten Straßen vorgenommen:**

- Auf der Bebelstraße zwischen Kreuzung Schwabstraße / Bebelstraße und Einmündung Herderstraße,
- auf der Heilbronner Straße (bereits geplant, aber noch nicht umgesetzt) vom Kurt-Georg-Kiesinger-Platz bis zum Löwentor,
- auf der Neuen / Oberen Weinsteige (B27) (bereits geplant, aber noch nicht umgesetzt),
- auf der B14 Am Neckartor (dauerhaft umzusetzen) und in der Hauptstätter Straße vom Österreichischen Platz bis zum Heselacher Tunnel. Die vorhergehende Strecke zwischen Am Neckartor und dem Österreichischen Platz sollte weiterhin bedarfsgerecht umschaltbar sein,
- in der Pragstraße von der Kreuzung Neckartalstraße bis zum Löwentor,
- in der Brückenstraße zwischen Kreuzung Neckartalstraße bis zur Haldenstraße,
- im Stadtteil Feuerbach auf der Bludenzer Straße,
- im Stadtteil Zuffenhausen auf dem Teilstück der Schwieberdinger Straße zwischen Einmündung Marconistraße bis zur Wernerstraße und
- in der Schozacher Straße zwischen der Kreuzung Haldenrainstraße und Tapachstraße / Roter Stich

Wie dargelegt, genügt die Maßnahme **M1** alleine nicht, die Grenzwerte auf allen Strecken mit Grenzwertüberschreitung einzuhalten, weshalb weitere Maßnahmen erforderlich sind. Auch die durch die Einzelstreckenverbote ausgelösten kleinräumigen Verlagerungsverkehre und die damit einhergehenden Immissionserhöhungen (siehe Kapitel 5.1.6) müssen durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden, damit keine unzulässige Erhöhung von Immissionswerten durch die Maßnahme **M1** verursacht wird.

Gutachterliche Berechnungen haben insoweit ergeben, dass durch eine Geschwindigkeitsreduzierung auf 40 km/h auf den Vorbehaltsstraßen im Talkessel Stuttgart und einzelnen Strecken außerhalb, die Grenzwertüberschreitungen weiter reduziert werden und Immissi-

onserhöhungen aufgrund von Verlagerungsverkehren kompensiert werden können (siehe hierzu Kapitel 5.6). Die Maßnahme **M2** ist daher sowohl erforderlich als auch geeignet, die Grenzwertüberschreitungen zu reduzieren.

Da es sich bei den Berechnungen um eine gutachterliche Modellrechnung handelt, wird die Umsetzung der Maßnahme **M2** hinsichtlich ihrer tatsächlichen Auswirkungen im übrigen Straßennetz durch ein Verkehrsmonitoring begleitet. Bei wider Erwarten auftretenden nachteiligen Wirkungen im übrigen Straßennetz wird geprüft, ob und mit welchen Maßnahmen diesen entgegengetreten werden kann.

### **5.3 Aufstellen von Filtersäulen (M3)**

**M3 Die Landesregierung finanziert die Errichtung und den Betrieb weiterer Filtersäulen im Jahr 2019 in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Mann+Hummel GmbH.**

Neben den bereits errichteten Filtersäulen Am Neckartor werden weitere Filtersäulen im Bereich der Pragstraße und Hohenheimer Straße errichtet. Die Errichtung wird durch die Landeshauptstadt Stuttgart unterstützt. Der Betrieb geschieht durch die Firma Mann+Hummel GmbH. Hierbei handelt es sich um eine Brückentechnologie zur Vermeidung von Verkehrsverboten, folglich ist deren Aufstellung zeitlich begrenzt. Nach zwei Jahren wird evaluiert und entschieden, ob eine Fortsetzung des Betriebs erforderlich ist. Die Filtersäulen saugen die mit Stickstoffoxiden und Feinstaub belastete Luft an, reinigen diese durch die Verwendung verschiedener Filtertechnologien und geben die gereinigte Luft wieder in den Straßenraum ab. An folgenden neuralgischen Punkten werden Filtersäulen eingerichtet:

- 20 Filtersäulen in der Hohenheimer Straße bei den Hausnummern 50a – 88, vollständige Installation aller Säulen und Inbetriebnahme zwischen Ende September und Anfang November
- 10 Filtersäulen in der Pragstraße bei den Hausnummern 88 – 102, vollständige Installation und Inbetriebnahme Mitte/ Ende Oktober

### **5.4 Ausbau des Parkraummanagements (M4)**

**M4 Das Parkraummanagement der Landeshauptstadt Stuttgart wird ab 01.01.2020 weiter ausgebaut. Die Stufe 5 umfasst Teile des Stuttgarter Nordens sowie Teile von Bad Cannstatt, Untertürkheim und Vaihingen.**

Die Maßnahme ist durch Satzung der Landeshauptstadt im Rahmen ihres kommunalen Selbstverwaltungsrechts umzusetzen. Um die Idee des Parkraummanagements zu verwirklichen und tatsächlich weitere Verbesserungen zu erreichen, hat die Landeshauptstadt Stuttgart weitergehende Maßnahmen bereits beschlossen und umgesetzt bzw. befinden sich in der Umsetzung.

Im Jahr 2019 wurden die Kontrollen der Verkehrsüberwachung verbessert und es findet ein verstärktes Abschleppen von Falschparkern statt.

In der 5. Umsetzungsstufe des Parkraummanagement findet eine räumliche Ausweitung des Parkraummanagement der Landeshauptstadt Stuttgart für Bad Cannstatt, Vaihingen, Untertürkheim und Stuttgart-Nord. In dieser Stufe kommen knapp 4.300 weitere Parkplätze in die Bewirtschaftung. Die vollständige Umsetzung der Stufe 5 ist im Jahr 2021 geplant. Damit unterliegen über 45.000 Parkplätze im öffentlichen Raum dem Parkraummanagement.

Zusätzlich erging der Grundsatzbeschluss des Gemeinderats „Eine lebenswerte Stadt für alle“ („Autofreie Innenstadt“). Diverse Projekte wie beispielsweise der Rückbau des Parkplatzes unter der Paulinenbrücke oder der Rückbau von oberirdischen öffentlichen Parkplätzen innerhalb des künftigen City-Rings sind in Planung und Umsetzung.

Des Weiteren hat die Landeshauptstadt Stuttgart vorgeschlagen, die rechtlichen Grundlagen dafür zu schaffen, das Parkraummanagement auf Gebiete mit einer Parkplatzauslastung ab 85% auszudehnen.

Dies alles dient dazu, das Parkraummanagement im Sinne der Luftreinhaltung noch effektiver und damit das Parken für Pendler unattraktiver zu machen.

## **5.5 Geschwindigkeitsbegrenzung auf der B27 als Zulaufstrecke zur Hohenheimer Straße (M5)**

**M5 Auf der B27 von der Anschlussstelle der BAB A 8 (Echterdinger Ei) bis zum Ortsschild von Stuttgart-Degerloch wird unverzüglich die zulässige Höchstgeschwindigkeit dauerhaft auf 80 km/h begrenzt.**

Diese Strecke ist die letzte Zulaufstrecke auf das Stadtgebiet von Stuttgart, die außerhalb geschlossener Ortschaften noch ohne dauerhafte Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 km/h versehen ist. Dort besteht eine Verkehrsbeeinflussungsanlage, die den Verkehr je nach Auslastungssituation verkehrsabhängig steuert. Derzeit gilt eine Geschwindigkeitsbeschränkung für PKW tagsüber max. 100 km/h und nachts (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) 80 km/h sowie für LKW durchgehend 60 km/h. Durch die Maßnahme **M5** wird die Geschwindigkeitsbeschränkung für PKW tagsüber auf max. 80 km/h reduziert. Die übrigen Geschwindigkeitsbeschränkungen blieben unverändert bestehen. Die Maßnahme dient einer Reduzierung und Verstetigung des Verkehrszuflusses auf der Strecke selbst sowie in der Hohenheimer Straße.

## **5.6 Wirkung der Maßnahmen M2 bis M5**

Mit der Maßnahme **M1** wird nicht an allen Stellen im Stadtgebiet eine Grenzwerteinhaltung erreicht, deshalb sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Daneben müssen aufgrund der Verlagerungseffekte der Maßnahme **M1** die Maßnahmen **M2** bis **M5** umgesetzt werden. Die Maßnahmen **M2** bis **M5** haben positive Auswirkungen auf die Luftqualität, sodass damit und mit den weiteren Anstrengungen, die das Land und die Stadt betreiben (z.B. Betriebliches Mobilitätsmanagement, Neubürgermarketing, weiterer Ausbau des ÖPNV, Förderung der Elektromobilität und des Radverkehrs (bereits in der 3. Fortschreibung des Luftreinhalteplan Stuttgart enthaltenen Maßnahmen) die Grenzwerteinhaltung im Jahr 2020 erreicht werden kann.

Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 40 km/h auf den Vorbehaltsstraßen im Talkessel Stuttgart und einzelnen Strecken außerhalb des Talkessels wurden untersucht und als wirksam begutachtet. Die Gutachten kamen je nach Situation auf eine Reduzierung um bis zu 5 µg/m<sup>3</sup>. Die flächendeckende Einführung im Talkessel führt dazu, dass es innerhalb

des Talkessels zu keinen Ausweichverkehren mehr kommt, da ein einheitliches Geschwindigkeitsniveau eingerichtet wird. Als zusätzlichen Nebeneffekt ergibt sich eine angemessene Verkehrsreduzierung, da es sich zeitlich lohnt, kurze Strecken mit dem Fahrrad oder zu Fuß zu erledigen. Die Strecken, die sich außerhalb des Talkessels befinden, zeigen nach den Prognosen für das Jahr 2020 noch geringfügige Grenzwertüberschreitungen, denen mit der Geschwindigkeitsreduzierung begegnet werden kann.

Als weitere Strecken mit einer Geschwindigkeitsreduzierung auf 40 km/h zur Kompensation von Verlagerungsverkehren werden die Strecken um die Schozacher Straße und die Brückenstraße erweitert.

Aufgrund der positiven Wirkung ist die Maßnahme **M2** geeignet und verhältnismäßig.

Die Filtersäulen bewirken nach gutachterlichen Untersuchungen eine Minderung zwischen 4 bis 11 % in den betreffenden Straßenabschnitten. Untersuchungen der Wirksamkeit der Filtertechnologie im Rahmen eines Förderprojekts im Bereich des Stuttgarter Neckartors stellen eine Minderungswirkung von etwa 10 % in Aussicht. Bei den beiden oben genannten Projekten in der Hohenheimer Straße und der Pragstraße belegen Simulationen eine vergleichbare Wirkungshöhe. Wegen des jedoch bereits deutlich fortgeschrittenen Jahres 2019 wird von einer reduzierten Minderung auf den Jahresmittelwert 2019 ausgegangen. Die volle Wirkung wird sich erst im Jahr 2020 zeigen.

Ergänzend erfolgt eine Begutachtung des Aufstellungskonzepts in den jeweiligen Straßenabschnitten. Aufgrund der positiven Wirkungen ist die Maßnahme **M3** geeignet und verhältnismäßig.

Der Ausbau des Parkraummanagements auf weitere Stadtgebiete sowie die begleitenden Maßnahmen der Landeshauptstadt Stuttgart führen zu einer Verringerung des Parksuchverkehrs sowie zu einem Attraktivitätsverlust der Pkw-Nutzung und damit zu einer Verringerung von Verkehrsemissionen. Hierdurch wird nicht nur die Belastung an den Hotspots, sondern auch die Hintergrundbelastung von Stickstoffdioxid in Stuttgart gesenkt.

Die Geschwindigkeitsbegrenzung auf der B27 (**M5**) wurde gutachterlich untersucht. Das Gutachten weist leichte verkehrliche Verlagerungen in unproblematische Bereiche aus. Immissionsseitig wird eine Reduzierung für die Hohenheimer Straße von bis zu 1 µg/m<sup>3</sup> prognostiziert. Außerdem bewirkt sie eine Verkehrsreduzierung im Zulauf zur Stuttgarter Innenstadt. Sie trägt damit zu einer Reduzierung der Belastung durch Stickstoffdioxid bei. Da der Eingriff in den Straßenverkehr relativ gering ist, ist diese Maßnahme, um weiterge-

hende Verkehrsverbote nach Möglichkeit zu vermeiden, unter Verhältnismäßigkeitsgesichtspunkten geboten.

## 6. Prognose / Zusammenfassung

Ein Luftreinhalteplan sollte in einem Gesamtkonzept aufzeigen und darstellen, auf welche Weise und in welchem Zeitraum der Stickstoffdioxidgrenzwert in dem betroffenen Gebiet erreicht und dauerhaft unterschritten werden. Für das Gebiet der Landeshauptstadt Stuttgart sind die Messstellen Am Neckartor und Hohenheimer Straße die Gradmesser und stellen die am höchsten belasteten Stellen in Stuttgart dar. An zwei weiteren Hauptdurchgangsstraßen in Stuttgart liegen die Immissionswerte für NO<sub>2</sub> im Jahr 2020 deutlich über dem Grenzwert. Das liegt an dem hohen Verkehrsaufkommen und der zentralen Funktion dieser Hauptachsen im Straßensystem der Landeshauptstadt Stuttgart (B14 Cannstatter Straße bis Hauptstätter Straße und B10 Pragstraße bis Zuffenhausen). Nicht überall, aber an einigen neuralgischen Stellen entlang dieser Hauptachsen, gibt es schützenswerte Wohnnutzung, die heutzutage in dieser Form nicht mehr erstellt werden würde, aber lange gewachsen ist, bevor sich der Autoverkehr so entwickelt hat, wie er heute ist. Durch die beengte Talkesselage und die eingangs dargestellte Topographie Stuttgarts ist eine Entkoppelung dieser Situation nur sehr langfristig denkbar. Nur noch an ganz wenigen Nebenstraßen und Erschließungsstraßen im Straßennetz Stuttgarts liegen die Luftwerte knapp über dem zulässigen Grenzwert. Das betrifft im Jahr 2020 nach der Prognose nur noch Teile der Bebelstraße und der Schlossstraße, in Feuerbach die Bludenzer Straße und in Zuffenhausen ein kleiner Teil der Schwieberdinger Straße und der Schozacher Straße. Im Übrigen herrscht in den größten Teilen der Wohngebiete Stuttgarts eine akzeptable bzw. gute Luftsituation. Der städtische Hintergrund liegt weit unterhalb der Grenzwerte auch bei NO<sub>2</sub> (bei 27 µg/m<sup>3</sup>).

Dass die Prognosen der Gutachter für die Jahre 2019 und 2020 eher einen konservativen Ansatz verfolgen, zeigen die tatsächlich gemessenen Werte an den Messstellen. Am Neckartor und in der Hohenheimer Straße liegen die Halbjahresmittelwerte für 2019 bereits in dem Bereich, wie sie für 2020 berechnet wurden (Prognose bei ca. 55 µg/m<sup>3</sup>). Dabei sind noch keine Wirkungen der Busspur und der Filtersäulen eingegangen.

Das Bündel an Einzelmaßnahmen ist in ihrer Gesamtwirkung verhältnismäßig. Die verkehrsbeschränkenden Einzelmaßnahmen wurden höchstrichterlich bestätigt und sind verhältnismäßig ausgestaltet.

Das Land Baden-Württemberg geht davon aus, dass mit den Maßnahmen **M1** bis **M5** die Grenzwerte im Jahr 2020 eingehalten werden. Gleichwohl fordern die rechtskräftigen Gerichtsurteile, Vorkehrungen für weitergehende Maßnahmen zu treffen. Die Untersuchungen hierzu sind derzeit noch nicht abgeschlossen. Für den Fall, dass der prognostizierte Jahresmittelwert für NO<sub>2</sub> im Jahr 2020 in Stuttgart trotz der Maßnahmen **M1** bis **M5** den Grenzwert nicht einhalten wird, erfolgt eine 5. Fortschreibung des Luftreinhalteplans.

## 7. Behandlung der Stellungnahmen

Das gesetzlich vorgeschriebene Beteiligungsverfahren der Öffentlichkeit für die 4. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für den Regierungsbezirk Stuttgart – Teilplan Landeshauptstadt Stuttgart wurde gemäß § 47 Abs. 5, 5a BImSchG durchgeführt. Der Planentwurf konnte vom 12.08.2019 bis zum 11.09.2019 im Rahmen der öffentlichen Auslegung eingesehen werden. Bis zum 25.09.2019 konnten Stellungnahmen abgegeben werden.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung sind 41 Stellungnahmen zum Entwurf der 4. Fortschreibung eingegangen.

**Die Stellungnahmen von Privatpersonen** richten sich schwerpunktmäßig gegen das Einzelstreckenverkehrsverbot (**M1**). Teils können die Messwerte nicht nachvollzogen werden, teils wird es insgesamt als nicht verhältnismäßig angesehen. Nicht nachvollzogen werden kann auch, warum Lkw die Strecken befahren dürfen. Zum anderen wird eine räumliche Ausweitung der Verkehrsverbote auf weitere Strecken bzw. Stadtteile gefordert. Auch weitergehende Ausnahmen und eine Aufhebung zur Nachtzeit werden gewünscht. Darüber hinaus befassen sich die Stellungnahmen überwiegend mit der Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h (**M2**). Teils werden Zweifel an der Wirkung, Verhältnismäßigkeit oder Rechtmäßigkeit vorgebracht. Teils wird eine weitergehende Reduzierung der Geschwindigkeit auf 30 km/h gefordert bzw. eine Ausweitung der Geschwindigkeitsbeschränkung auf das gesamte Stadtgebiet. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den Stellungnahmen zur Geschwindigkeitsreduzierung auf der B27 (**M5**), manchen geht die Geschwindigkeitsreduzierung auf 80 km/h nicht weit genug, anderen erscheint sie wirkungslos und unverhältnismäßig.

Weitere Stellungnahmen betreffen Schilderungen der Auswirkungen auf den jeweiligen Einzelfall, die innerhalb des Luftreinhalteplans nicht detailliert betrachtet werden.

### Zusammenfassung der Stellungnahmen von Verbänden und Kommunen

Es haben die Landeshauptstadt Stuttgart sowie der Bezirksbeirat Hedelfingen Stellungnahmen abgegeben.

Die Landeshauptstadt Stuttgart stimmt den Maßnahmen **M3** und **M5** ohne Änderung zu. Bzgl. der Maßnahmen **M1**, **M2** und **M4** werden Änderungen vorgeschlagen. U.a. wird bei dem Einzelstreckenverkehrsverbot auf der B27 eine Verlängerung der Strecke bis zur

Kreuzung Obere Weinsteige / Jahnstraße angeregt. Zudem wird auf Probleme bei der Beschilderung des Einzelstreckenverkehrsverbots und der Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h hingewiesen. Eine Umsetzung der Maßnahmen **M1** und **M2** zum 01.01.2020 sei nicht realisierbar. Die vorgeschlagene zeitliche Ausweitung des Parkraummanagements (**M4**) wird abgelehnt. Darüber hinaus wird als weitere Maßnahme eine Zuflussdosierung an der Gemarkungsgrenze vorgeschlagen.

Der Bezirksbeirat Hedelfingen bemängelt die fehlende Umsetzung des Lkw-Durchfahrtsverbot in der Hedelfinger Auffahrt sowie die nicht vorhandenen Messstellen zur Überprüfung der Überschreitung der Immissionswerte im Stadtbezirk Hedelfingen.

Folgende Organisationen und Verbände haben eine Stellungnahme abgegeben: Verband Region Stuttgart, ADFC Baden-Württemberg und Stuttgart, Handwerkskammer Region Stuttgart, Baden-Württembergischer Handwerkstag, IHK Region Stuttgart, SWR, Waldheimverein Hedelfingen, WBO – Verband Baden-Württembergischer Omnibusunternehmer e.V., Daimler AG, Taxizentrale Stuttgart, Bürgerverein Zuffenhausen sowie die Umweltverbände Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (BUND e. V.), Klima- und Umweltbündnis Stuttgart (KUS), Verkehrsclub Deutschland (VCD), Schutzgemeinschaft Kraienschalke, ARGE Nord-Ost, Landesnaturschutzverband Baden-Württemberg e. V. (LNV) und Naturfreunde Stuttgart

Umweltverbände halten die verkehrsbeschränkende Maßnahmen insgesamt für zu wenig ambitioniert und als nicht ausreichend, um die Grenzwerte einzuhalten. U.a. wird die sofortige Aufnahme von zonalen Fahrverboten in den Luftreinhalteplan gefordert. Die Maßnahme **M2** wird begrüßt, allerdings solle die Geschwindigkeitsbegrenzung nicht nur im Talkessel, sondern im gesamten Stadtgebiet umgesetzt werden. Die Maßnahme **M3** (Filtersäulen) wird als wenig effizient und energieintensiv abgelehnt. Sie sei eine rein punktuelle Maßnahme und verschandele das Stadtbild. Die Maßnahme **M4** wird befürwortet. Das Parkraummanagement solle jedoch zeitnah in allen Zentren der 23 Stuttgarter Stadtbezirke umgesetzt werden. Die Maßnahme **M5** sei im Grundsatz zielführend, aber nicht hinreichend. Darüber hinaus werden weitere Maßnahmen wie Tempo 40 auf allen Vorbehaltsstraßen, Nahverkehrsabgabe, Stuttgart 21 – KombiModell, Pfortnerampeln, etc. gefordert (BUND e. V., LNV) oder ein Sofortprogramm zur Verbesserung der Luftqualität durch Austausch von Heizungsanlagen und Verbrennungsverbot (Naturfreunde Stuttgart e.V.). Auch weitere Maßnahmen wie die Beschränkung der Kfz-Zufahrt durch Pfortnerampeln, die Re-

duzierung der Kapazitäten in den Hauptverkehrsachsen, z.B. durch Fahrbahnrückbau oder Umwidmung von Fahrstreifen zu Busspuren oder Radwegen sowie die Einbeziehung von Krafträdern mit Zweitaktmotor in das Fahrverbot im gesamten Stadtgebiet und auch die Fortentwicklung eines Regionalverkehrsplans Region Stuttgart mit dem Ziel der Verkehrsvermeidung und Reduktion der Wegelängen werden gefordert (KUS und VCD).

Teils wird eine räumliche Ausweitung der verkehrlichen Maßnahmen auf den Stadtbezirk Zuffenhausen, die Forderung nach einer Dauermessstelle entlang der Bundesstraße in Zuffenhausen und weitere Temporeduzierungen sowie die Verbesserung des ÖPNV und der Abriss der Auffahrtsrampe Friedrichswahl gewünscht. Zudem wird vorgetragen, dass der Bau des Rosensteintunnels keinen Beitrag zur Luftreinhaltung brächte (Schutzgemeinschaft Krailenshalde, Bürgerverein Zuffenhausen e. V.).

Mehrere Verbände begrüßen die Tatsache, dass kein zonales Verkehrsverbot im Luftreinhalteplan vorgesehen ist oder die Tatsache, dass Lkw vom Verkehrsverbot ausgenommen sind (Baden-Württembergischer Handwerkstag e.V., WBO, Handwerkskammer Region Stuttgart, Verband Region Stuttgart, IHK Region Stuttgart), teils wird das Einzelstreckenverkehrsverbot mit Blick auf die Verhältnismäßigkeit als kritisch angesehen (Daimler AG). Zum Teil werden Ausweichverkehre befürchtet. Zudem wird darum gebeten, einen Passus aufzunehmen, der die unmittelbare Aufhebung des Einzelstreckenverkehrsverbots bei Einhaltung der NO<sub>2</sub>-Grenzwerte vorsieht. Manche fordern Ausnahmen für ihre Branche vom Einzelstreckenverkehrsverbot oder eine Übergangszeit im Hinblick auf die Nachrüstung. Dies betrifft unter anderem handwerklich genutzte Fahrzeuge, Mediensonderfahrzeuge und Schichtarbeiter (Handwerkskammer Region Stuttgart Baden-Württembergischer Handwerkstag e.V., SWR, Daimler AG).

Zur Planungs- und Investitionssicherheit wird vorgeschlagen, dass eine Positivliste über Fahrzeuge erstellt werden soll, für die ein Fahrverbot in den nächsten 10 Jahren verbindlich ausgeschlossen werden kann. Zudem soll die Landesregierung von der Möglichkeit einer Aufstockung der Bundesförderung Hardwarenachrüstung von Handwerker- und Lieferfahrzeuge durch Landesmittel Gebrauch machen. Des Weiteren werden die Klarstellung von Definitionen und Begrifflichkeiten sowie Ergänzungen bei den Ausnahmen gefordert (Baden-Württembergischer Handwerkstag e.V., Handwerkskammer Region Stuttgart, IHK Region Stuttgart).

Abgelehnt oder kritisch gesehen wird von einigen Verbänden die Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h (Verband Region Stuttgart, Daimler AG, TaxiAutoZentrale). Hier

wird unter anderem angeführt, dass die Wirkung auf bestehenden Tempo 40-Strecken bislang nicht nachgewiesen werden konnte. Es seien längere Fahrzeiten auf den Vorbehaltsstraßen und Schleichverkehre zu erwarten. Zudem wären alle Kfz (nicht nur Diesel) betroffen. Auch die Auswirkungen auf die Busverkehre sei zu prüfen. Es wird u.a. angeregt, zu prüfen, ob weitere begleitende Maßnahmen (z.B. Wegfall von Parkflächen) für eine Verstärkung des Verkehrsflusses umgesetzt werden könnten oder vorgeschlagen, generell verkehrstechnischen Maßnahmen zur Verkehrsverflüssigung den Vorzug zu geben (IHK Region Stuttgart, Daimler AG).

Im Rahmen der Maßnahme M4 werden uneingeschränkt günstige Wirkungen nur in Kombination mit Stärkung des P+R-Angebots ermittelt, weshalb das Land gebeten wird, weiterhin die Weiterentwicklung des P+R-Angebots zu unterstützen und seine Mittel zum Ausbau des P+R-Angebots in der Region zu erhöhen. Gegen Maßnahme M5 bestehen Bedenken (Verband Region Stuttgart).

Seitens des Waldheimverein-Hedelfingen e.V. wird vorgetragen, dass seit einem Jahr eine deutliche Zunahme des Lkw-Schwerlastverkehrs in Hedelfingen beobachtet werde, diese Zunahme werde in Zukunft so nicht mehr hingenommen werden. Es wird u.a. ein Lkw-Nachtfahrverbot von Hedelfingen bis Heumaden, Geschwindigkeitsbeschränkung auf Tempo 30 / 40 im Bereich Filderauffahrt / Waldheim-Hedelfingen, regelmäßige Lkw-Kontrollen sowie die Bündelung des Lkw-Schwerlasttransports auf den ausgebauten Bundesstraßen gefordert.

## **7.1 Maßnahme M1 – Einzelstreckenverkehrsverbot**

Das ganzjährige Einzelstreckenverkehrsverbot für alle Pkw mit Dieselmotoren unterhalb der Abgasnorm Euro 6 ist so ausgestaltet, dass dieses den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit gemäß den Vorgaben des Urteils des BVerwG vom 27.02.2018 (BVerwG, Urteil vom 27.02.2018, 7 C 30.17) wahrt und berechnete Interessen der Verkehrsteilnehmer, der Anwohner und der Wirtschaft hinreichend Berücksichtigung finden. Gegenüber einer weiteren Verschärfung der bestehenden Umweltzone ist die Maßnahme auch das mildere Mittel. Die gutachterlichen Berechnungen haben gezeigt, dass eine Grenzwerteinhaltung durch ein Einzelstreckenverkehrsverbot in Kombination mit einer flächenhaften Geschwindigkeitsbeschränkung und den dargestellten weiteren Maßnahmen erreicht werden kann. Die

Ausweitung auf weitere Streckenzüge ist hiernach nicht erforderlich, insbesondere auch nicht in Feuerbach und Zuffenhausen, da es dort keine derartigen Überschreitungen gibt, welche eine Ausweitung begründen. In Hedelfingen gibt es keine prognostizierten Überschreitungen, jedoch wird zur Überprüfung in Hedelfingen im Bereich der Rohrackerstraße 22 die NO<sub>2</sub>-Konzentration ermittelt. Der Dreimonatsmittelwert im Zeitraum von April bis Juni beträgt 29 µg/m<sup>3</sup>. Das Lkw-Durchfahrtsverbot in Hedelfingen ist nicht Bestandteil der 4. Fortschreibung.

Lediglich die Strecke auf der B27 wird aufgrund seitens der Landeshauptstadt Stuttgart vorgetragener praktischer Umsetzungserfordernisse bis zur Kreuzung Obere Weinstei-ge / Jahnstraße verlängert.

Vom Einzelstreckenverkehrsverbot sind Anlieger für die Dauer von zwei Jahren befreit. Lkw sind vom Einzelstreckenverkehrsverbot nicht umfasst. Aufgrund des bestehenden Lkw-Durchfahrtsverbot für Kraftfahrzeuge über 3,5 t (Zeichen 253 StVO, Lieferverkehr frei), befährt nur der Lkw-Lieferverkehr das Stadtgebiet. Dieser soll weiterhin auf den Hauptverkehrsstraßen verbleiben und sich nicht in die Wohngebiete verlagern, weshalb Lkw über 3,5 t nicht vom Einzelstreckenverbot umfasst sind. Eine Differenzierung kann anhand der Zulassung, welche der Zulassungsbescheinigung Teil I entnommen werden kann, vorgenommen werden.

Darüber hinaus wurde ergänzend im Rahmen einer Ausnahmekonzeption die Möglichkeit der Ausnahmeerteilung für medizinische Notfälle und bestimmte schwerbehinderte Menschen sowie für bestimmte Fahrten der Personenbeförderung in den Luftreinhalteplan aufgenommen.

Weitergehende Ausnahmen können im Hinblick auf das Ziel der schnellstmöglichen Grenzwertreichung nur in äußersten Härtefällen nach den gesetzlichen Vorschriften gewährt werden. Die streckenbezogenen Verkehrsverbote können kleinräumig umfahren werden. Eine besondere und unzumutbare Härte ist daher grundsätzlich nicht erkennbar.

Das Land steht jedoch der Aufstockung der Bundesförderung Hardwarenachrüstung von Handwerker- und Lieferfahrzeugen durch Landesmittel aufgeschlossen gegenüber. Es werden im Moment verschiedene Möglichkeiten der Förderung von leichten Handwerker- und Lieferfahrzeugen geprüft. Eine Positivliste, wie im Rahmen der Stellungnahmen vereinzelt gewünscht, hätte aufgrund der aus dem Unionsrecht resultierenden Ergebnisverpflichtung allerdings keinerlei Bestand.

## **7.2 Maßnahme M2 – Geschwindigkeitsbegrenzung auf 40 km/h**

Um die Grenzwerte auf allen Strecken mit Grenzwertüberschreitung einhalten zu können, sind neben der Maßnahme **M1** weitere Maßnahmen erforderlich, aber auch ausreichend, um die Grenzwerteinhaltung zu erreichen. Die Wirkung der Maßnahme **M2** wurde gutachterlich bestätigt und stellt in Kombination mit den anderen Maßnahmen der 4. Fortschreibung gegenüber einem umweltzonenweiten Verkehrsverbot das mildere Mittel dar. Allerdings ist es in der dargestellten Form auch ausreichend, weshalb die Einbeziehung weiterer Strecken nicht erforderlich ist. Dies haben die gutachterlichen Berechnungen ergeben. Aufgrund eintretender Verlagerungsverkehre in Folge der Maßnahme **M1** musste lediglich eine Erweiterung auf zwei Streckenzüge (Brückenstraße zwischen Kreuzung Neckartalstraße bis zur Haldenstraße und Schozacher Straße zwischen der Kreuzung Haldenrainstraße und Tapachstraße / Roter Stich) vorgenommen werden.

## **7.3 Maßnahme M3 – Aufstellen von Filtersäulen**

Die Filtersäulen wirken zwar nur punktuell vor Ort, sind jedoch dort tatsächlich auch erforderlich, um die Luftqualität an den belasteten Straßenabschnitten für die Anwohner zu verbessern. Das mit sehr geringem Energiebedarf durchgeführte Filtern der mit Stickstoffdioxiden und Feinstaub belasteten Luft ist als ein Baustein der Maßnahmen aus der 4. Fortschreibung zu sehen, die im Zusammenwirken die Einhaltung der Grenzwerte bewirken.

## **7.4 Maßnahme M4 – Ausbau des Parkraummanagements**

In Abänderung der Entwurfsfassung wird von der zeitlichen Ausdehnung des gesamten bisherigen Parkraummanagements auf die Nachtstunden zwischen 22 Uhr und 8 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen auf Anregung der Stadt Stuttgart und unter Hinweis auf die begleitenden Maßnahmen der Stadt abgesehen. Eine verkehrliche Wirkung konnte nicht berechnet werden.

### **7.5 Maßnahme M5 – Geschwindigkeitsbeschränkung auf der B27 von der Anschlussstelle der BAB A 8 (Echterdinger Ei) bis zum Ortsschild von Stuttgart-Degerloch**

Bei dem genannten Abschnitt auf der B27 handelt es sich um den letzten Streckenzug im Zulauf auf das Stadtgebiet Stuttgart, welcher nicht mit einer Geschwindigkeitsbeschränkung auf 80 km/h für Pkw versehen ist. Aufgrund der Erfahrungen aus den anderen Strecken kann auch auf der B 27 von einer positiven Wirkung in Form einer Reduzierung und Verstetigung des Verkehrszuflusses ausgegangen werden. Im Hinblick auf die bereits heute bestehende verkehrsabhängige Schaltung der Geschwindigkeitsbeschränkung für Pkw zwischen 60 km/h bis max. 100 km/h tagsüber sowie 80 km/h nachts, ist eine dauerhafte Obergrenze von 80 km/h tagsüber in Anbetracht der geringen Eingriffstiefe als verhältnismäßig anzusehen.

### **7.6 weitere Maßnahmenvorschläge**

Die im Rahmen der Stellungnahmen vorgetragenen Maßnahmenvorschläge können entweder kurzfristig nicht umgesetzt (z.B. P+R- Konzept) werden, bedürfen einer langfristigen Abstimmung mit den Umlandkommunen (z.B. Pfortnerung) oder sind mangels Erforderlichkeit derzeit nicht weiter zu untersuchen (z.B. Ausweitung Geschwindigkeitsbeschränkung, Ausweitung Verkehrsverbot).

## 8. Literaturverzeichnis

- [1] Regierungspräsidium Stuttgart: Luftreinhaltepläne. Im Internet: <https://rp.baden-wuerttemberg.de/rps/Abt5/Ref541/Seiten/Luftreinhalteplaene.aspx>; Zugriff am 30.10.2019
- [2] [https://de.wikipedia.org/wiki/Stuttgart#Geographische\\_Lage](https://de.wikipedia.org/wiki/Stuttgart#Geographische_Lage); Zugriff am: 30.10.2019
- [3] [http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaforschung/klimawirk/stadtpl/projekt\\_stuttgart/start\\_projekt-stuttgart.html](http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaforschung/klimawirk/stadtpl/projekt_stuttgart/start_projekt-stuttgart.html); Zugriff am: 30.10.2019
- [4] <http://statistik.stuttgart.de/statistiken/tabellen/614/jb614.php>; Zugriff am: 30.10.2019
- [5] <https://www.stuttgart.de/verkehrsentwicklung>; Zugriff am: 30.10.2019
- [6] <https://www.stuttgart.de/nachhaltig-mobil>; Zugriff am: 30.10.2019
- [7] LUBW: Luftreinhaltepläne für Baden-Württemberg, Grundlagenband 2017. Im Internet: <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/277240/?shop=true&shopView=11165>; Zugriff am: 30.10.2019
- [8] LUBW: Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2016

# Anlage

## zur 4. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Stuttgart

Bestehend aus:

Kurzbericht

Weitere Berechnungen zur 4. Fortschreibung des Luftreinhalteplans  
Stuttgart – Maßnahmen M1 bis M5



# Weitere Berechnungen zur 4. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Stuttgart

## Maßnahmen M1 bis M5

### Kurzbericht

**AVISO**

**Ingenieurbüro  
Matthias Rau**  
Wind . Wasser . Umwelt

**PTV** **GROUP**  
the mind of movement

Oktober 2019

# Weitere Berechnungen zur 4. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Stuttgart

## Maßnahmen M1 bis M5

### Kurzbericht

(rps1219st)

#### **Bearbeitung:**

##### **AVISO GmbH (Federführung):**

Dr.-Ing. Christiane Schneider  
Dr. rer. nat. Nicola Toenges-Schuller  
Michael Nacken

##### **Ingenieurbüro Rau:**

Dipl.-Ing. Matthias Rau  
Fabian Hüftle, B.Sc.

##### **PTV TC GmbH:**

Dipl.-Ing. Christoph  
Schulze  
Fabian Weinstock M.Sc.

**Aachen, Oktober 2019**

**Im Auftrag des Regierungspräsidiums Stuttgart**

#### **AVISO GmbH**

Am Hasselholz 15  
52074 Aachen

Fon: +49 (0) 241 / 470358-0  
Fax: +49 (0) 241 / 470358-9

E-Mail: [info@avisogmbh.de](mailto:info@avisogmbh.de)  
<http://www.avisogmbh.de>

## Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung .....	3
2	Methodik .....	4
3	Rahmenbedingungen der Berechnungsfälle.....	6
3.1	Verkehrsberechnung im Verkehrsmodell.....	7
3.2	Emissionsberechnung.....	8
3.3	Immissionsberechnung .....	8
4	Maßnahmenwirkungen.....	10
4.1	Verkehrliche Wirkungen .....	10
4.2	Emissionsseitige Wirkungen.....	22
4.3	Immissionsseitige Wirkungen .....	25
4.3.1	Ergebnis immissionsseitige Wirkungen M1, M2 und M5 im Netz .....	25
4.3.2	Ergebnis immissionsseitige Wirkungen M1, M2, M3 und M5 am Neckartor, in der Hohenheimer Straße und in der Pragstraße .....	27
5	Zusammenfassung.....	30
	Anhang.....	31

## Abbildungsverzeichnis

Bild 2-1	Schematische Darstellung zu Entstehung, Ausbreitung und Immissionen von Luftschadstoffen .....	4
Bild 2-2	Übersicht zum Modellsystem zur Wirkungsermittlung von Maßnahmen.....	5
Bild 3-1	Strecken mit Verkehrsbeschränkungen für Dieselfahrzeuge E5 und schlechter...	6
Bild 4-1	Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M1 – Nullfall und absolute Querschnittsbelastung M1; Ausschnitt Talkessel .....	12
Bild 4-2	Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M1 – Nullfall und absolute Querschnittsbelastung M1; Ausschnitt Stuttgart Nord .....	13
Bild 4-3	Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M1 – Nullfall und absolute Querschnittsbelastung M1; Ausschnitt Stuttgart Ost .....	14
Bild 4-4	Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M1 – Nullfall und absolute Querschnittsbelastung M1; Ausschnitt Stuttgart Mitte/Süd.....	15
Bild 4-5	Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M2 – Nullfall; Ausschnitt Stadtgebiet .....	16
Bild 4-6	Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M2 – Nullfall und absolute Querschnittsbelastung M2; Ausschnitt Stuttgart Nord .....	17
Bild 4-7	Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M2 – Nullfall und absolute Querschnittsbelastung M2; Ausschnitt Stuttgart Ost .....	18
Bild 4-8	Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M2 – Nullfall und absolute Querschnittsbelastung M2; Ausschnitt Stuttgart Mitte/Süd.....	19
Bild 4-9	Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M5 – Nullfall; Ausschnitt Stuttgart Süd .....	20
Bild 4-10	Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M5 – Nullfall; Ausschnitt Stuttgart Talkessel/Stadtgebiet.....	21
Bild 4-11	NO <sub>x</sub> -Emissionen für den Basisfall 2020 und die Maßnahmen M1, M2 und M5, Stadtgebiet Stuttgart .....	23
Bild 4-12	NO <sub>x</sub> -Emissionen für den Basisfall 2020 und die Maßnahmen M1, M2 und M5, Talkessel Stuttgart .....	23
Bild 4-13	NO <sub>x</sub> -Emissionen für den Basisfall 2020 und die Maßnahmen M1, M2 und M5, Am Neckartor Stuttgart .....	24
Bild 4-14:	Stadtgebiet Stuttgart: Änderung der Streckenkilometer mit einer Überschreitung des NO <sub>2</sub> -Jahresmittelwertes von 40 µg/m <sup>3</sup> .....	26
Bild 4-15:	Talkessel Stuttgart: Änderung der Streckenkilometer mit einer Überschreitung des NO <sub>2</sub> -Jahresmittelwertes von 40 µg/m <sup>3</sup> .....	27
Bild 4-16:	NO <sub>2</sub> - Immissionen (Jahresmittelwerte) für die Messstellen Neckartor, Hohenheimer Straße und Pragstraße für die Maßnahmen M1, M2, M3 und M5 (schraffierte Balken: mit Berücksichtigung der Minderung durch die NO <sub>2</sub> -Filtersäulen) .....	29

# 1 Aufgabenstellung

In Ergänzung zu den bisherigen Wirkungsermittlungen des Gesamtwirkungsgutachtens Stuttgart<sup>1</sup> wurden weitergehende Untersuchungen durchgeführt. Ausgangspunkt stellt die aktuelle Situation 2019 dar, d.h. das seit 01.01.2019 gültige Dieserverkehrsverbot für Diesel schlechter Euro 5/V (DVV4) in der gesamten Umweltzone Stuttgart wird berücksichtigt.

Es wurden ausgehend von der aktuellen Situation 2019 für das Jahr 2020 die Wirkungen der im Folgenden aufgeführten Maßnahmen ermittelt:

- M1: streckenbezogenes Dieserverkehrsverbot schlechter Euro 6 (DVV5), ausgenommen sind die Lkw, für folgende Streckenabschnitte
  - Am Neckartor: zwischen ADAC-Kreuzung und Kreuzung Heilmannstraße / Cannstatter Straße
  - Hauptstätter Straße: zwischen Österreichischem Platz und Marienplatz
  - Hohenheimer Straße / Neue Weinsteige: zwischen Charlottenplatz und Kreuzung Neue Weinsteige / auf dem Haigst
  - Heilbronner Straße: zwischen Kreuzung Kriegsbergstraße und Kreuzung Wolf-ramstraße
- M2: T40 auf allen Vorbehaltsstraßen im Talkessel
- M3: Filtersäulen an Pragstraße, Hohenheimer Straße und Am Neckartor
- M4: Parkraummanagement
- M5: T80 auf der B27

Die Berechnungen erfolgten im Wesentlichen analog zu den bisher im Rahmen des Gesamtwirkungsgutachtens Stuttgart und dessen Ergänzungen durchgeführten Wirkungsermittlungen.

---

<sup>1</sup> Gesamtwirkungsgutachten zur immissionsseitigen Wirkungsermittlung der Maßnahmen der 3. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Stuttgart, Abschlussbericht, AVISO GmbH, Ingenieurbüro Rau, PTV CT Group, im Auftrag des Regierungspräsidiums Stuttgart, Februar 2017

## 2 Methodik

Eine schematische Übersicht über die grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen der Freisetzung (Emission) von Luftschadstoffen aus unterschiedlichen Quellen (z.B. Verkehr, Industrie/Gewerbe oder Kleinfeuerungsanlagen (Hausbrand)), deren Ausbreitung und Verdünnung in der Atmosphäre (Transmission) und der daraus resultierenden Konzentrationen an interessierenden Orten (Immission) zeigt Bild 2-1.

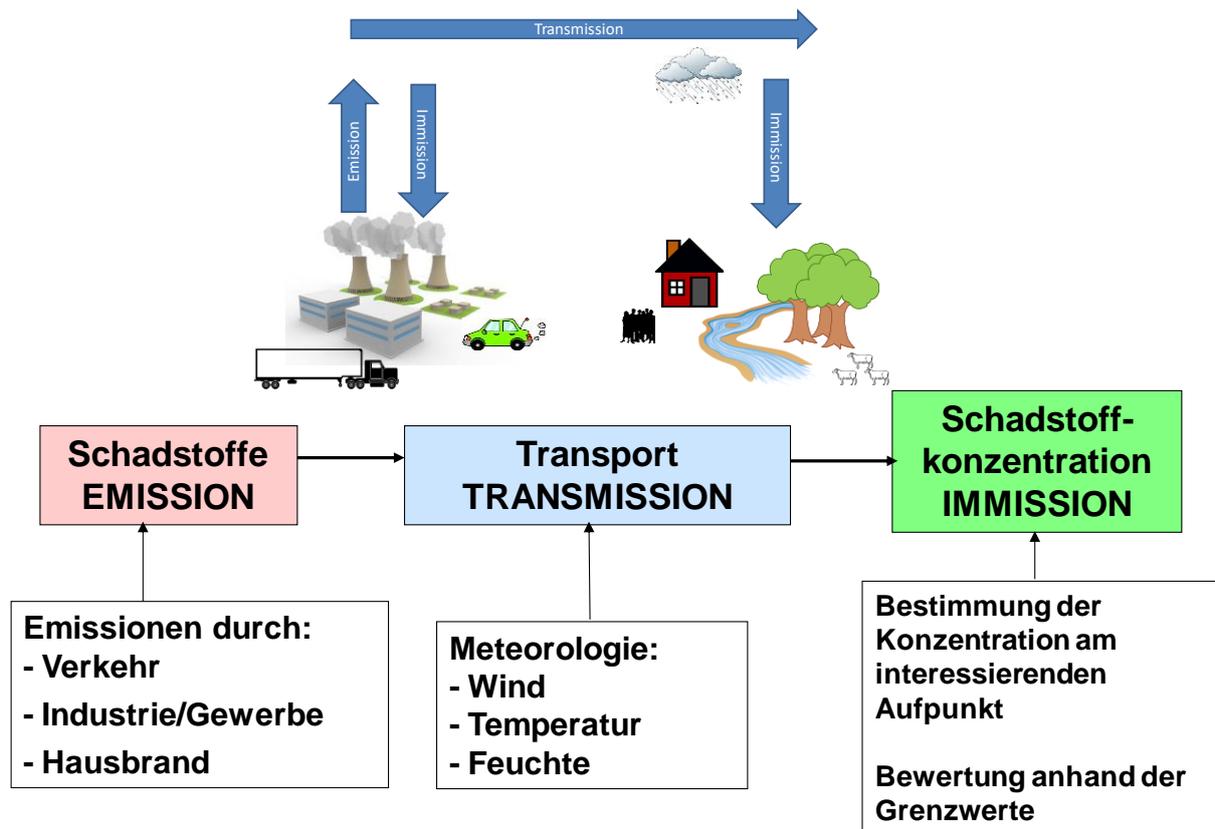


Bild 2-1 Schematische Darstellung zu Entstehung, Ausbreitung und Immissionen von Luftschadstoffen

Um die Wirkung von Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität zu ermitteln, werden diese Zusammenhänge mit Hilfe komplexer Modelle abgebildet.

Wie im Rahmen des Gesamtwirkungsgutachtens wurde auch hier zur Ermittlung der verkehrlichen Wirkungen das Verkehrsmodell der Region Stuttgart eingesetzt, das die Stadt Stuttgart und die umgebende Region differenziert abbildet. Für ähnliche Fragestellungen wurde das Verkehrsmodell bereits erfolgreich eingesetzt.

Zur Ermittlung der emissions- und immissionsseitigen Wirkungen wurde auf dem Streckennetzmodell aus dem Gesamtwirkungsgutachten aufgebaut, das Grundlage für die Berechnungen der „Wirkungsabschätzung weiterer Maßnahmen für den Ballungsraum Stuttgart“<sup>2</sup> war. Dieses enthält alle relevanten Streckenattribute zur Berechnung der Emissionen des Straßenverkehrs und der resultierenden Immissionen, unter Berücksichtigung der Verkehrsdaten aus dem Verkehrsmodell und weiterer Daten z.B. zu den meteorologischen Randbedingungen und zur Hintergrundbelastung.

Eine Übersicht des entsprechend eingesetzten Modellsystems zur Wirkungsermittlung der betrachteten Maßnahmen zeigt Bild 2-2.

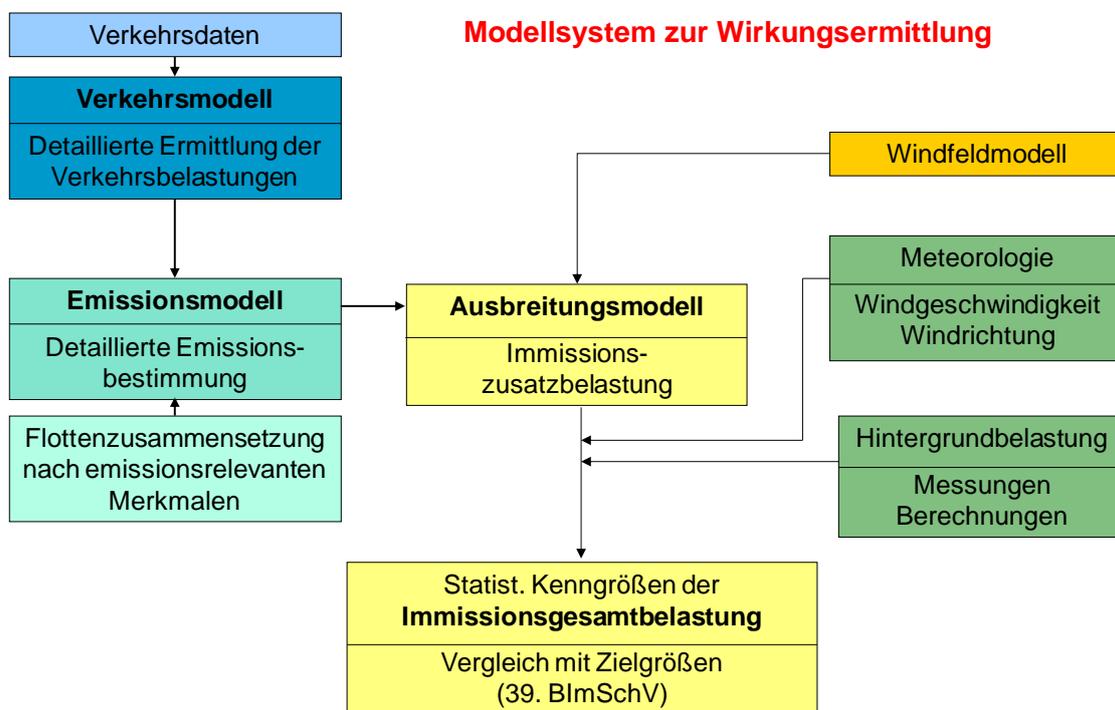


Bild 2-2 Übersicht zum Modellsystem zur Wirkungsermittlung von Maßnahmen

<sup>2</sup> Wirkungsabschätzung weiterer Maßnahmen für den Ballungsraum Stuttgart, AVISO GmbH und IB Rau, im Auftrag der LUBW, 2015

### 3 Rahmenbedingungen der Berechnungsfälle

Für die Maßnahmen M1 (streckenbezogenes Dieserverkehrsverbot), M2 (T40 im Talkessel) und M5 (T80 auf B27) wurden zunächst mit dem Verkehrsmodell die verkehrlichen Wirkungen ermittelt, die Verkehrsdaten pro Maßnahmenfall in das Emissionsmodell übernommen und anschließend auf Basis der pro Streckenabschnitt berechneten Emissionen die jahresmittleren NO<sub>2</sub>-Konzentrationen berechnet.

Für die Maßnahmen M3 (NO<sub>2</sub>-Filtersäulen) und M4 (Ausdehnung des Parkraummanagements) ergeben sich keine verkehrlichen Wirkungen bzw. wurden Abschätzungen ohne Einsatz des Verkehrsmodells durchgeführt, wie in den folgenden Teilkapiteln näher erläutert wird.

Die bei der Maßnahme M1 vom Dieserverkehrsverbot betroffenen Streckenabschnitte sind in Bild 3-1 gekennzeichnet. Das Verkehrsverbot gilt für Dieselfahrzeuge E5 und schlechter auf folgenden Streckenabschnitten (jeweils in beiden Fahrrichtungen; Lkw sind vom Verbot nicht betroffen):

- B14 zwischen ADAC-Kreuzung und Kreuzung Cannstatter Str./Heilmannstraße
- Hauptstätter Straße vom Österreichischen Platz bis Marienplatz
- Neue Weinsteige/Hohenheimer Straße/Charlottenstr. von der Kreuzung Auf dem Haigst bis Charlottenplatz
- Heilbronner Straße zwischen Wolframstraße und Kriegsbergstr.

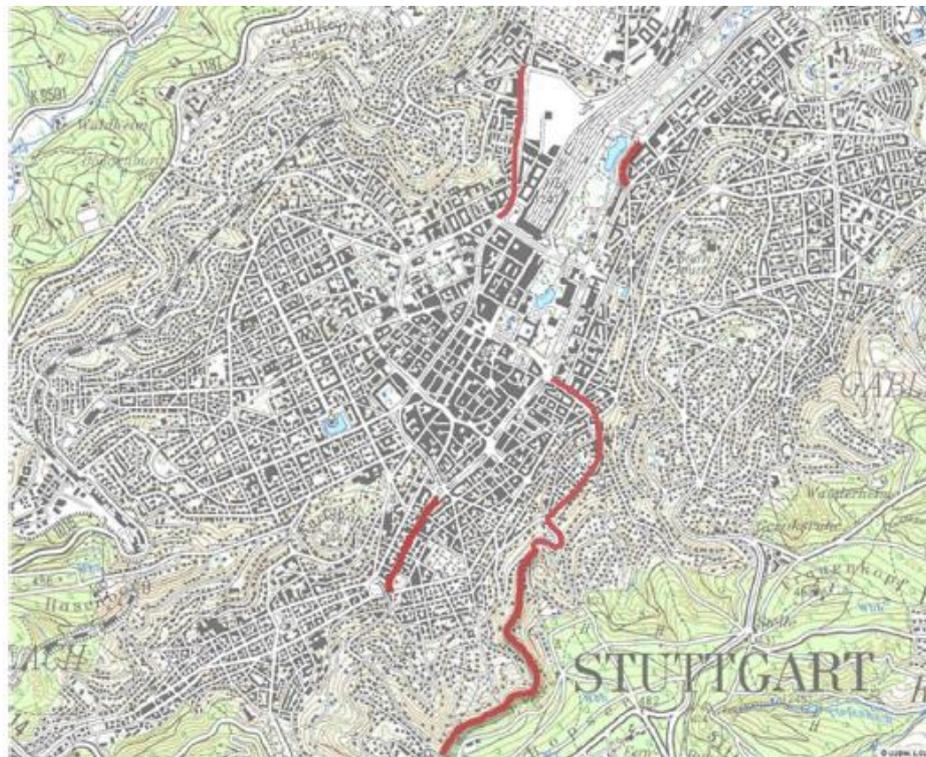


Bild 3-1 Strecken mit Verkehrsbeschränkungen für Dieselfahrzeuge E5 und schlechter

## 3.1 Verkehrsberechnung im Verkehrsmodell

### M1 (streckenbezogenes Dieserverkehrsverbot)

Zur Abbildung der streckenbezogenen Verkehrsbeschränkungen war eine zusätzliche Differenzierung der Fahrzeugklassen im Verkehrsmodell erforderlich. Diese basiert auf der Antriebsart und der Schadstoffklasse der Fahrzeuge (Aufteilung in Dieselfahrzeuge schlechter E6 und Benzin- bzw. sonstige Fahrzeuge). Weiterhin wurden die leichten Nutzfahrzeuge als eigenständige Fahrzeuggruppe im Verkehrsmodell betrachtet.

Für die von der Maßnahme betroffenen Dieselfahrzeuge, die nicht die Anforderungen der E6 Euronorm erfüllen, wurden die Strecken mit Verkehrsbeschränkungen im Verkehrsmodell gesperrt. Lieferverkehre in Gebiete, die Strecken mit Verkehrsbeschränkungen für Dieselfahrzeuge < E6 enthalten oder im unmittelbaren Umkreis von diesen lokalisiert sind, erhalten Ausnahmegenehmigungen (Quell- und/oder Zielverkehre). Weitere Ausnahmeregelungen wurden nicht betrachtet. Anschließend wurde das Verkehrsnetz mit der Verkehrsnachfrage belastet.

Der Anteil der von der Maßnahme betroffenen Dieselfahrzeuge wurde aus den Daten zur Flottenzusammensetzung unter Berücksichtigung der Ausnahmen für den Lieferverkehr abgeleitet.

### M2 (Tempo 40 im Talkessel)

Die Geschwindigkeit wurde im Verkehrsmodell auf allen Strecken im Talkessel, auf denen heute schneller als 40 km/h gefahren werden darf, auf 40 km/h für alle Fahrzeugarten begrenzt. Auf Strecken, auf denen heute eine geringere zulässige Höchstgeschwindigkeit gilt, bleibt die aktuelle Regelung bestehen.

Zusätzlich wurde die Geschwindigkeit auf folgenden Streckenzügen auf 40 km/h begrenzt:

- Neue Weinsteige/Obere Weinsteige
- Pragstr. zwischen Kreuzung Neckarstalstraße und Löwentor
- Bludenzer Straße in Feuerbach
- Schwieberdinger Straße zwischen Einmündung Marconistraße und Wernerstraße

### M3 (Filtersäulen)

Die Maßnahme hat keine Auswirkungen auf die Verkehrsbelastungen, weshalb auch keine Verkehrsmodellrechnungen durchgeführt wurden.

### M4 (Parkraummanagement)

Für die Maßnahme wurden keine Verkehrsmodellrechnungen durchgeführt, da das Verkehrsmodell keine geeigneten Stellschrauben enthält, mit denen eine zeitliche Ausweitung des Parkraummanagements auf Nachtstunden abbildbar wäre.

### **M5 (Tempo 80 auf B27)**

Die Geschwindigkeit wurde zwischen der Anschlussstelle Stuttgart-Möhringen (A8) und der Ortseinfahrt Stuttgart für Pkw auf 80 km/h und für Lkw auf 60 km/h begrenzt.

## **3.2 Emissionsberechnung**

Die Emissionsberechnungen (NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, PM10) wurden grundsätzlich analog zum Vorgehen bei den Arbeiten zum Gesamtwirkungsgutachten Stuttgart durchgeführt. Es wurden für den Basisfall 2020 und die Maßnahmen M1, M2 und M5 die Daten pro Streckenabschnitt aus dem Verkehrsmodell übernommen.

Die Emissionsfaktoren wurden auf Basis des Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs Version 3.3 (HBEFA3.3<sup>3</sup>) unter Berücksichtigung der aktuellen Prognose für die Flottenzusammensetzung 2020 für Stuttgart ermittelt.

Hierzu wurde zunächst eine Aktualisierung der Pkw-Flottenzusammensetzung durchgeführt, für die aktuelle Daten zur Pkw-Bestandsentwicklung herangezogen wurden. Signifikant ist die Entwicklung in Stuttgart Stadt, die zum Stand 01.01.2018 erstmalig eine Abnahme der Diesel-Pkw im Vergleich zum Vorjahr aufzeigt, die sich bis zum Stand 01.01.2019 noch verstärkt hat. Außerdem ist eine deutliche Verschiebung weg von Diesel Euro 5 hin zu Diesel Euro 6 in Stuttgart erkennbar. Die aktuellsten Daten, die für Stuttgart vorliegen und berücksichtigt werden konnten, waren vom Stand 31.12.2018 und 31.01.2019. Unter Berücksichtigung dieser aktuellen Entwicklungen des Pkw-Bestandes wurde die Pkw-Flottenzusammensetzung, die für die Ermittlung der Emissionsfaktoren verwendet wurde, aktualisiert.

Der Anteil der von der Aussperrung betroffenen Fahrzeuge an der Flottenzusammensetzung für die Maßnahme M1 (DVV5) liegt bei den Pkw im Prognosejahr 2020 bei 7% und bei den leichten Nutzfahrzeugen 36%. Es handelt sich hierbei ausschließlich um Dieselfahrzeuge Euro 5/V, da die Dieselfahrzeuge Euro 4/IV und schlechter bereits jetzt ganzjährig nicht in die Umweltzone Stuttgart einfahren dürfen (mit 20% Ausnahmen). Dies wird entsprechend schon im Basisfall 2020 berücksichtigt. Schwere Nutzfahrzeuge > 3,5 t zul. Gesamtgewicht sind von dem Dieserverkehrsverbot DVV5 nicht betroffen.

## **3.3 Immissionsberechnung**

Die Immissionen wurden unter Berücksichtigung der pro Streckenabschnitt berechneten Emissionen und der jeweiligen Hintergrundbelastung mit dem gleichen Screeningmodell ermittelt, das bei den Arbeiten zum Gesamtwirkungsgutachten Stuttgart eingesetzt wurde.

---

<sup>3</sup> <https://www.hbefa.net/d/>

Im Ergebnis liegen pro Streckenabschnitt Immissionskonzentrationen für NO<sub>2</sub> und PM10 vor.

Die Maßnahme M3 „Filtersäulen an der Pragstraße, Hohenheimer Straße und am Neckartor“ wurde in drei aufwändigen Studien untersucht. Ermittelt wurden prozentuale Minderungswirkungen in der Fläche im Bereich der nächstgelegenen Bebauung. Die Minderungswirkung kann dabei lediglich in dem Straßenabschnitt, in dem die Filtersäulen lokalisiert sind, erzielt werden. Die mögliche Filterwirkung wird als Range für die jeweiligen Straßenabschnitte angegeben.

Für die Maßnahme M4 „Parkraummanagement“ wurden keine immissionsseitigen Wirkungen berechnet, da die verkehrlichen Wirkungen als gering eingeschätzt werden (vgl. Kap. 4.1).

## **4 Maßnahmenwirkungen**

### **4.1 Verkehrliche Wirkungen**

#### **M1 (streckenbezogenes Dieserverkehrsverbot)**

Die Verkehrsmodellrechnungen zeigen, dass das streckenbezogene Dieserverkehrsverbot (DVV) eine Verdrängung von Verkehren auf Alternativrouten bewirkt: die Verkehrsteilnehmenden umfahren Strecken mit DVV kleinräumig, was zu Mehrverkehren im Umfeld der Maßnahmenstrecken führt. Verkehrszunahmen durch Ausweichverkehre stellen sich u. a. im Stuttgarter Osten (z. B. Hackstr., Wagenburg-/Talstr., Gablenberger Hauptstr., Schwarenbbergstr., Werderstr., Neckarstr., Villastr.), in Stuttgart-Nord (z. B. Stresemannstr., Am Kräherwald, Birkenwaldstr., Rosensteinstr., Wolframstr.) sowie in Stuttgart-Mitte bzw. Süd (z. B. Filderstr., Olgastr., Immenhofer Str., Wilhelmstr.) ein. Verkehre werden damit teilweise auch in Wohngebiete verlagert, was unter verkehrssicherheitstechnischen Gesichtspunkten sowie hinsichtlich der Exposition der Bevölkerung nachteilig erscheint.

Großräumige Verkehrsverlagerungen über die Stadtgebietsgrenze hinaus treten hingegen nicht auf. Die Maßnahmenwirkung ist hiernach lokal begrenzt.

#### **M2 (Tempo 40 im Talkessel)**

Die Geschwindigkeitsreduzierung auf 40 km/h bewirkt im Wesentlichen reduzierte Belastungen auf diesen Straßen. Die Belastungsreduktion stellt sich teilweise auch auf den Maßnahmenstrecken vorgelagerten Streckenabschnitten bzw. nachfolgenden Streckenabschnitten ein. Gleichzeitig kommt es auf Straßen ohne Geschwindigkeitsänderung zu Verkehrszunahmen infolge von Verkehrsverlagerungen – diese Straßen werden zum Umfahren der Strecken mit Geschwindigkeitsreduzierung genutzt. Neben den Wirkungen im Talkessel und im Stadtgebiet von Stuttgart sind auch auf Straßen im übergeordneten Netz (z. B. auf den Autobahnen A8 und A81) sowie auf vereinzelt Streckenabschnitten außerhalb des Stadtgebiets Belastungszunahmen erkennbar.

#### **M5 (Tempo 80 auf B27)**

Die Geschwindigkeitsbegrenzung führt zu einer moderaten Verkehrsreduzierung auf der B27 mit einhergehenden Verlagerungen von Verkehren auf einzelne Alternativrouten (veränderte Routenwahl). So ergeben sich beispielsweise auf der Route über die Mittlere Filderstr. zwischen BAB8 und Degerloch (Jahnstraße) sowie auf der Route über die Nürtinger Str., Weilstr. und B10 leichte Belastungszunahmen. Großräumige Verkehrsverlagerungen stellen sich nicht ein.

#### **Abschätzung der Wirkungen der Maßnahme M4 (Parkraummanagement)**

Entsprechend den Ausführungen in Kapitel 3.1 werden keine Modellrechnungen für die Maßnahme durchgeführt.

Die mit einer Ausweitung des Parkraummanagements auf die Nachtstunden zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr einhergehenden Wirkungen auf die Verkehrsbelastungen werden tendenziell als eher gering eingeschätzt. Es wird davon ausgegangen, dass der Großteil der Bewohner mit Pkw-Besitz in den Bezirken mit Parkraummanagement bereits heute über Bewohnerparkausweise verfügt und von der Maßnahme nicht betroffen ist. Von der Maßnahme betroffen sind damit im Wesentlichen externe (Freizeit-)Verkehre nach 22:00 Uhr, die nicht in Parkhäusern oder auf öffentlichen Parkplätzen parken. Der Anteil dieser betroffenen Verkehre am Gesamtverkehrsaufkommen über 24 Stunden wird insgesamt als gering eingeschätzt. Die räumliche Ausweitung des Parkraummanagements auf ausgewählte kleinere Gebiete im Stadtgebiet kann lokal die Parkplatzsituation insbesondere für Bewohner verbessern sowie ggf. punktuell zu verkehrlichen Entlastungen führen. Signifikante Verkehrsrückgänge im weiteren Netz werden hingegen auf Grund der kleinräumigen Ausgestaltung der Maßnahme nicht erwartet.

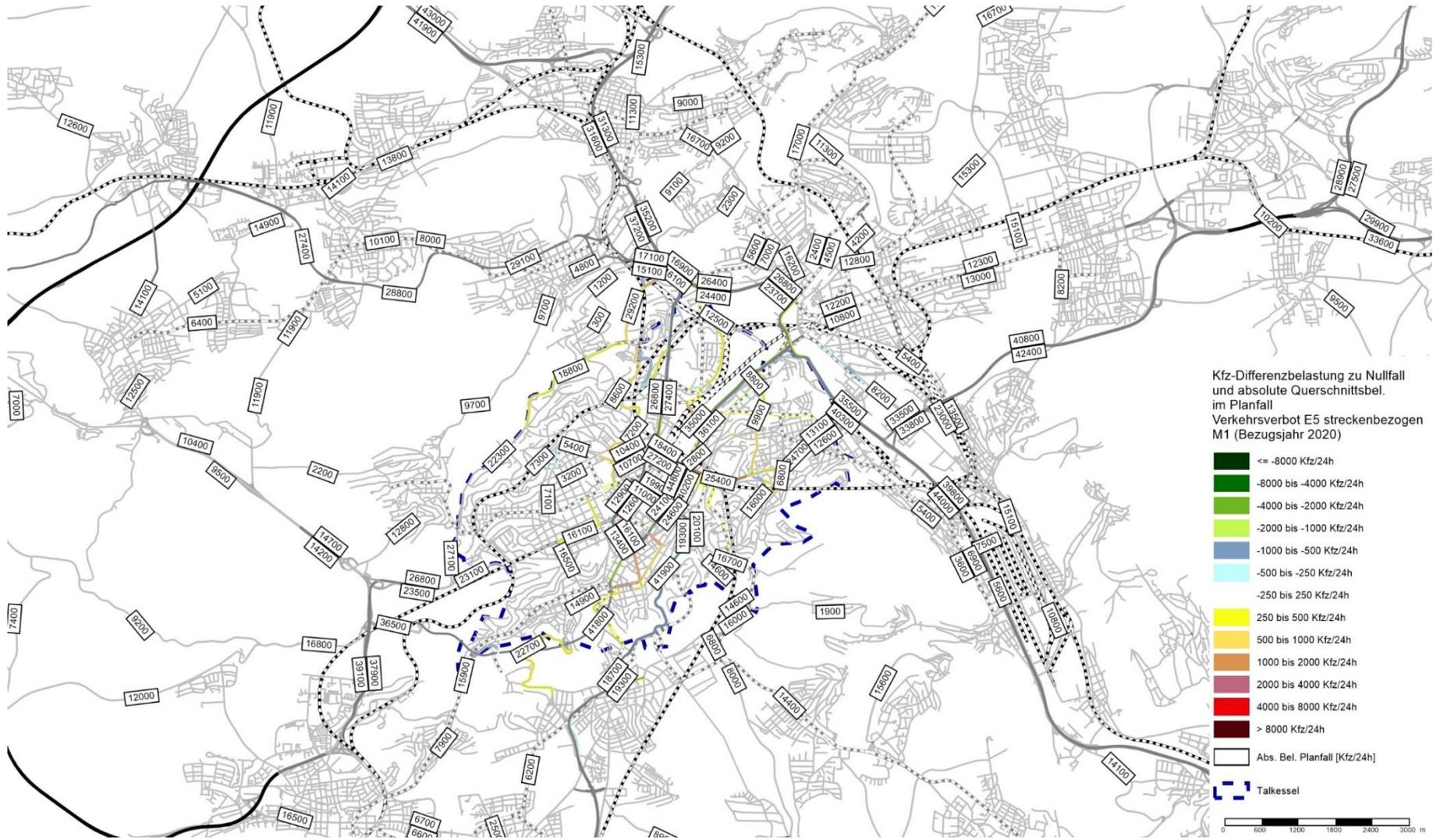


Bild 4-1 Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M1 – Nullfall und absolute Querschnittsbelastung M1; Ausschnitt Talkessel

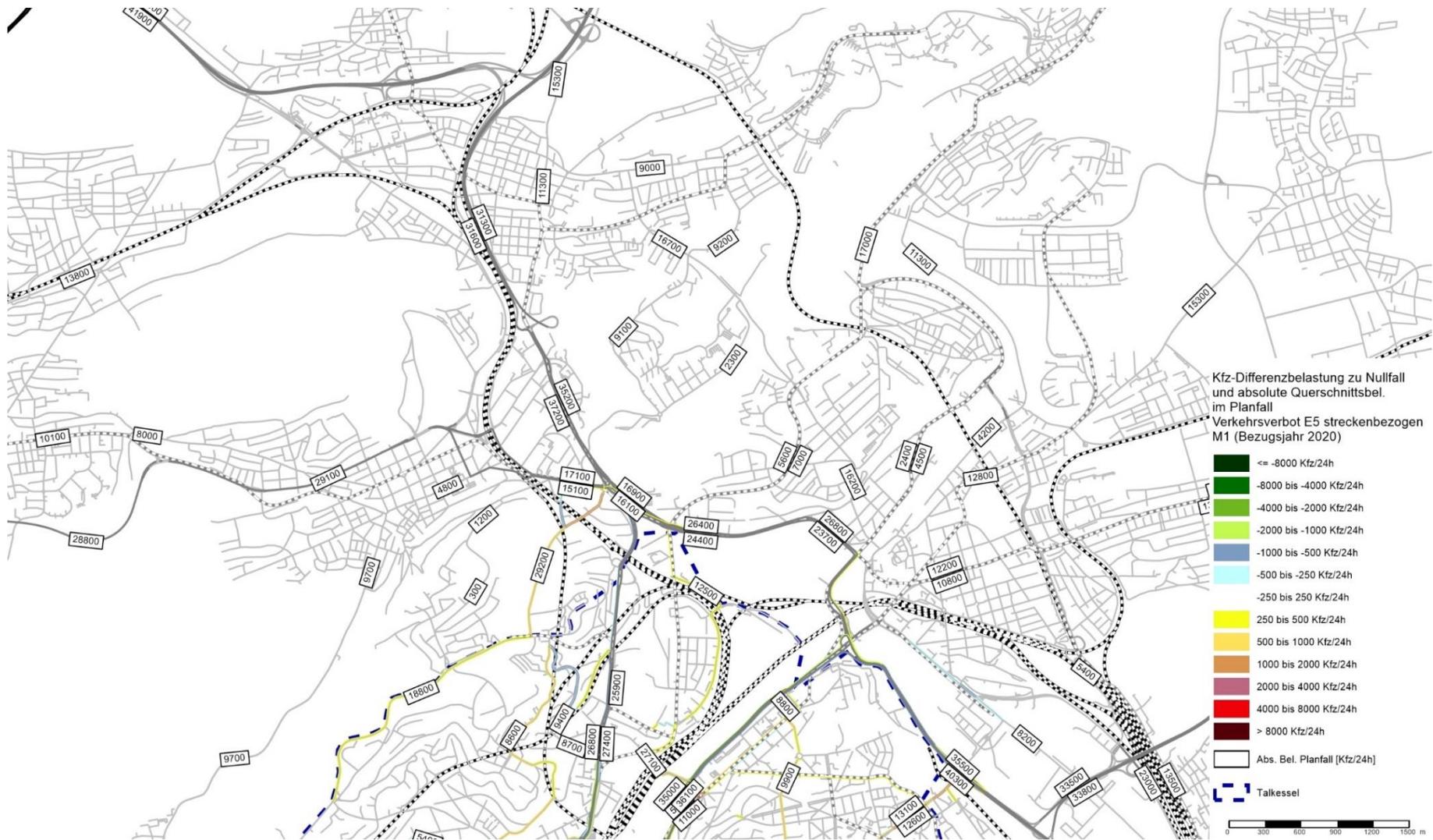


Bild 4-2 Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M1 – Nullfall und absolute Querschnittsbelastung M1; Ausschnitt Stuttgart Nord

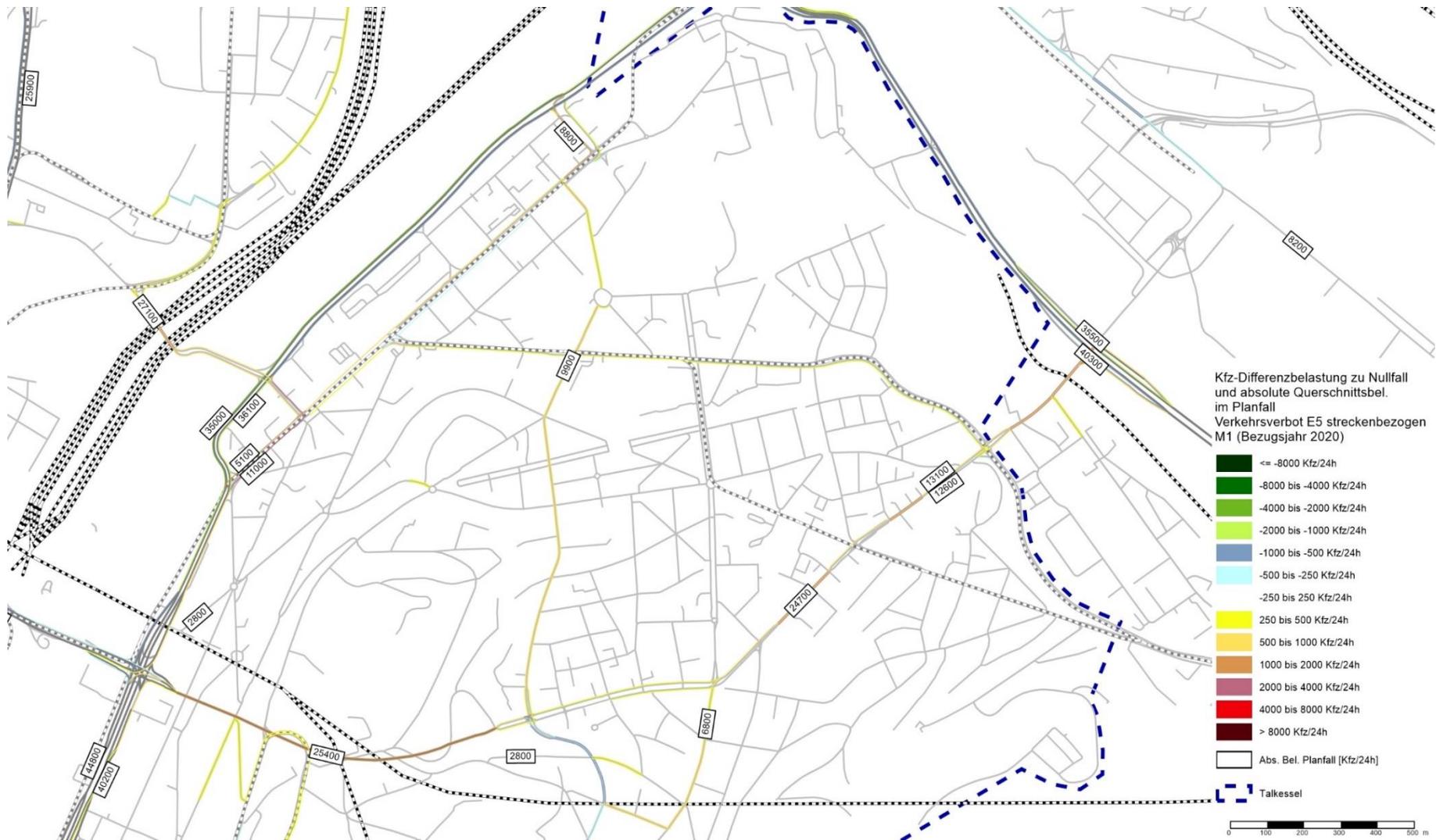


Bild 4-3 Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M1 – Nullfall und absolute Querschnittsbelastung M1; Ausschnitt Stuttgart Ost

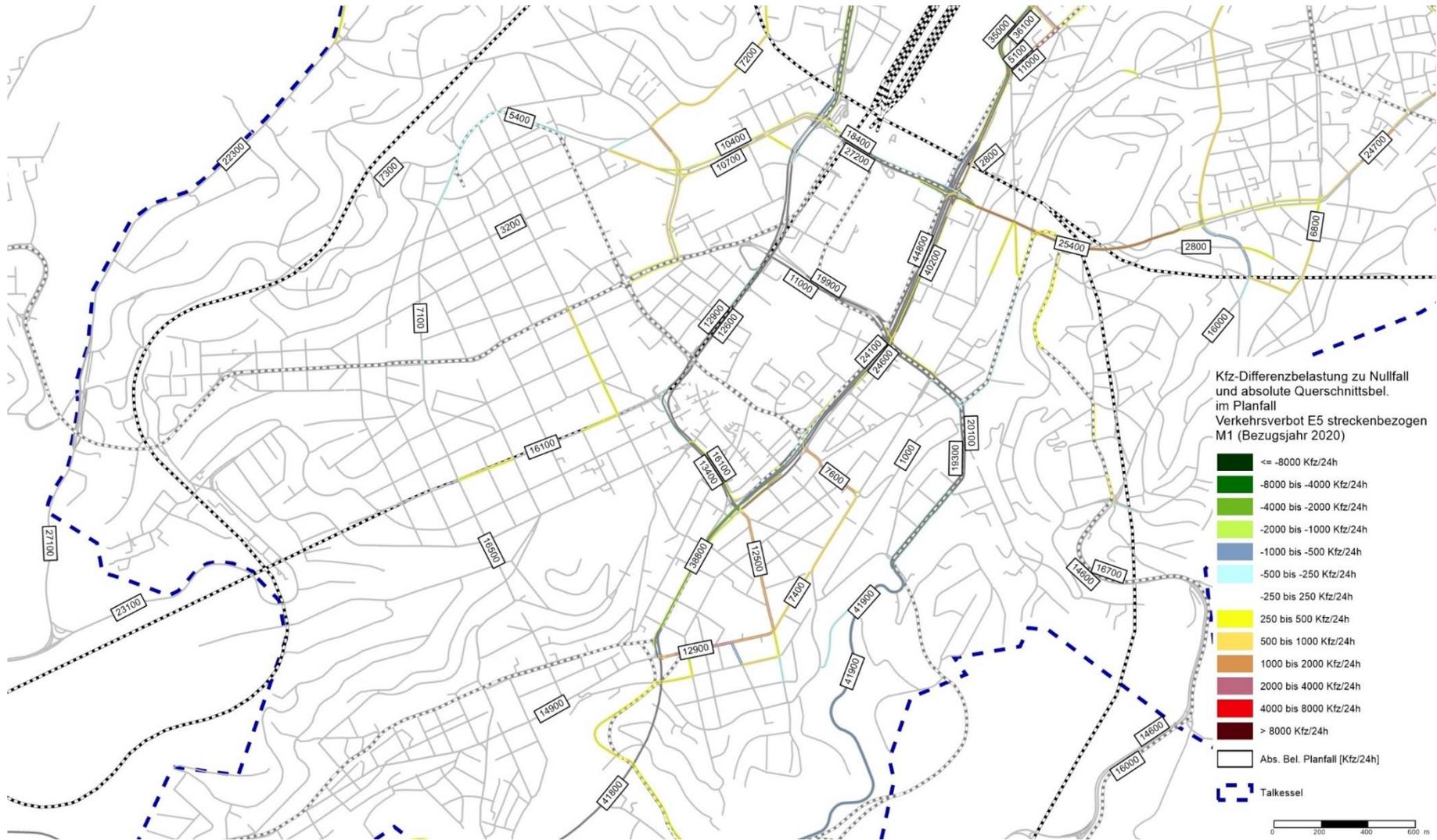


Bild 4-4 Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M1 – Nullfall und absolute Querschnittsbelastung M1; Ausschnitt Stuttgart Mitte/Süd

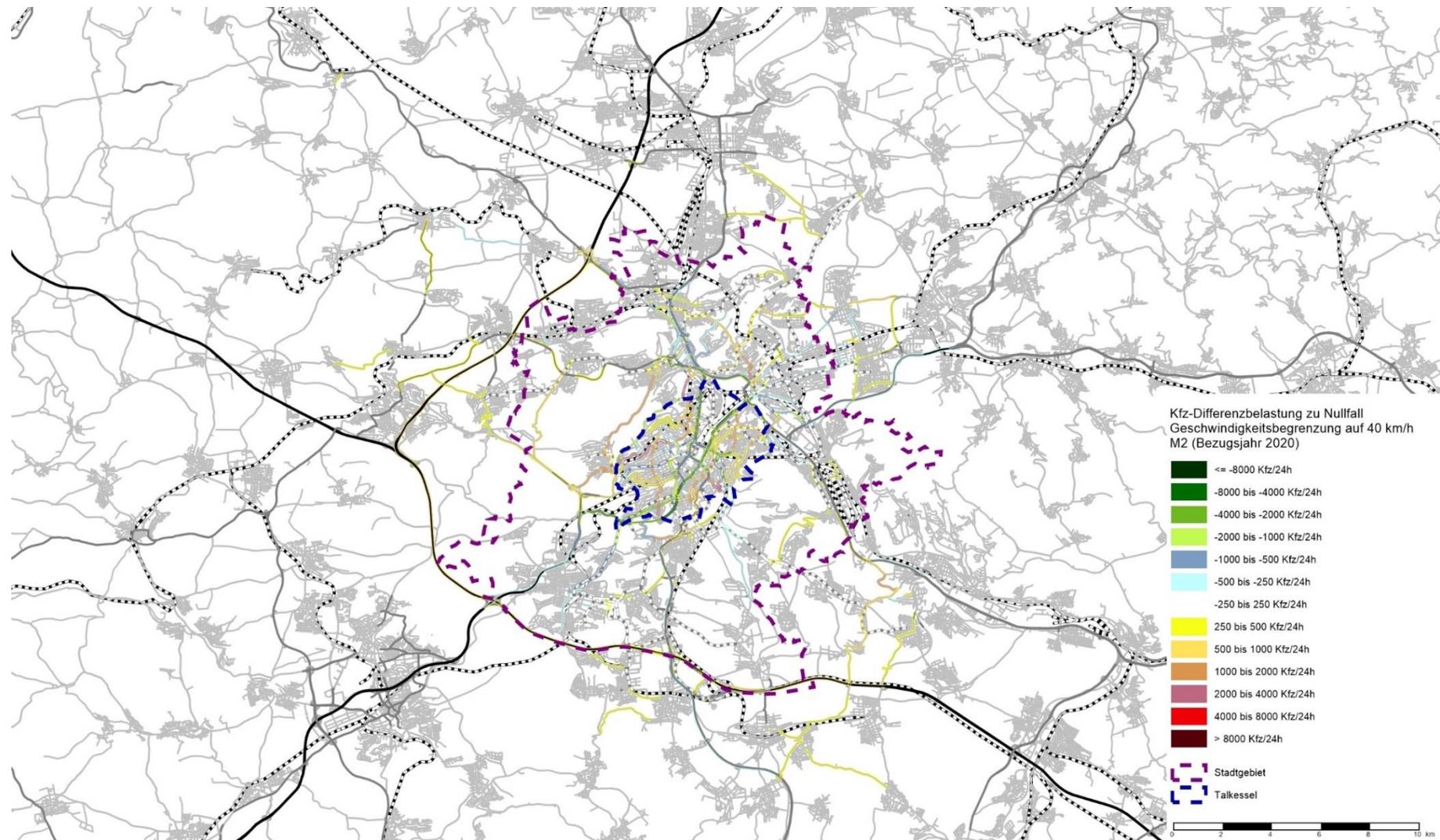


Bild 4-5 Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M2 – Nullfall; Ausschnitt Stadtgebiet

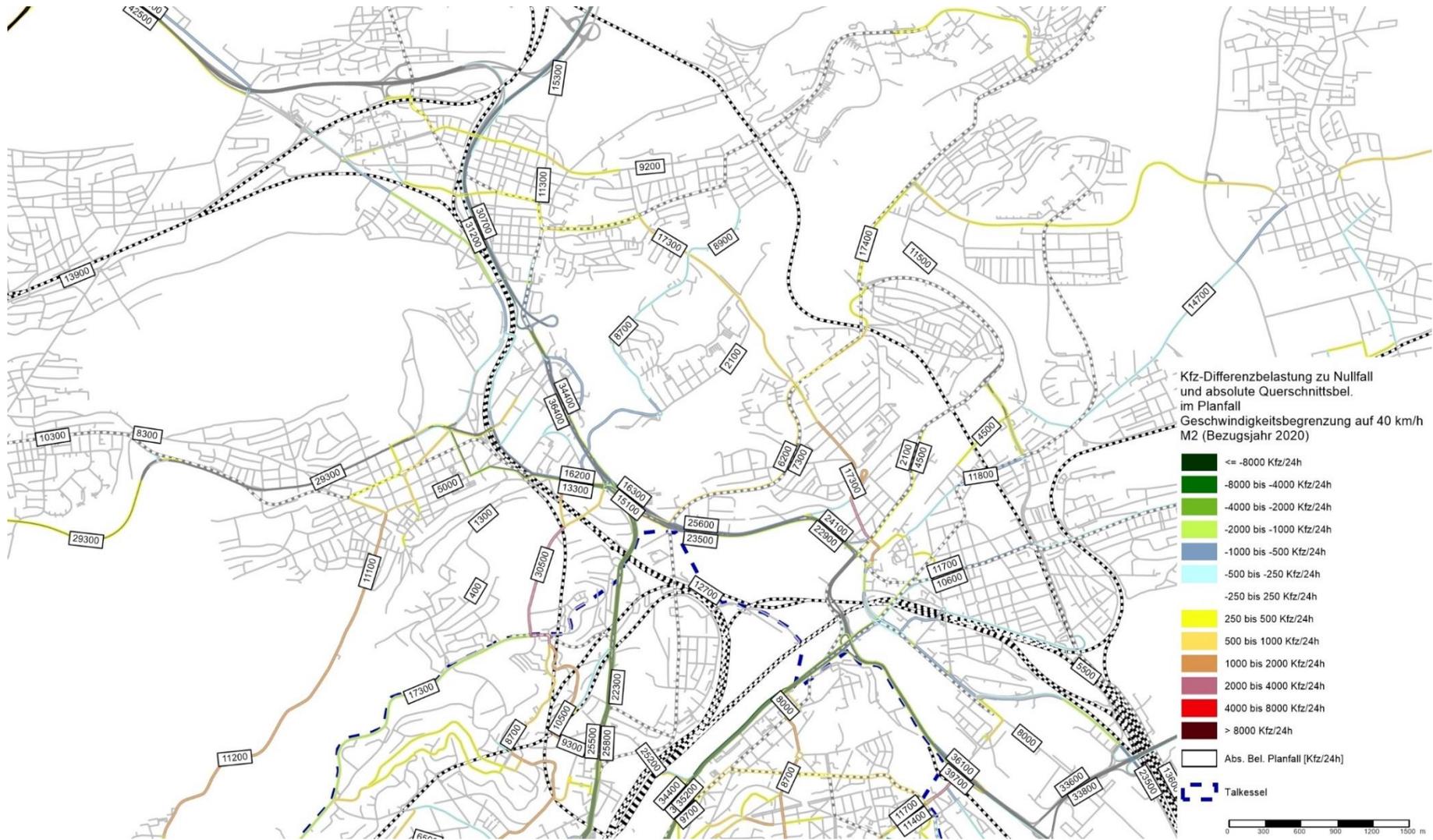


Bild 4-6 Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M2 – Nullfall und absolute Querschnittsbelastung M2; Ausschnitt Stuttgart Nord

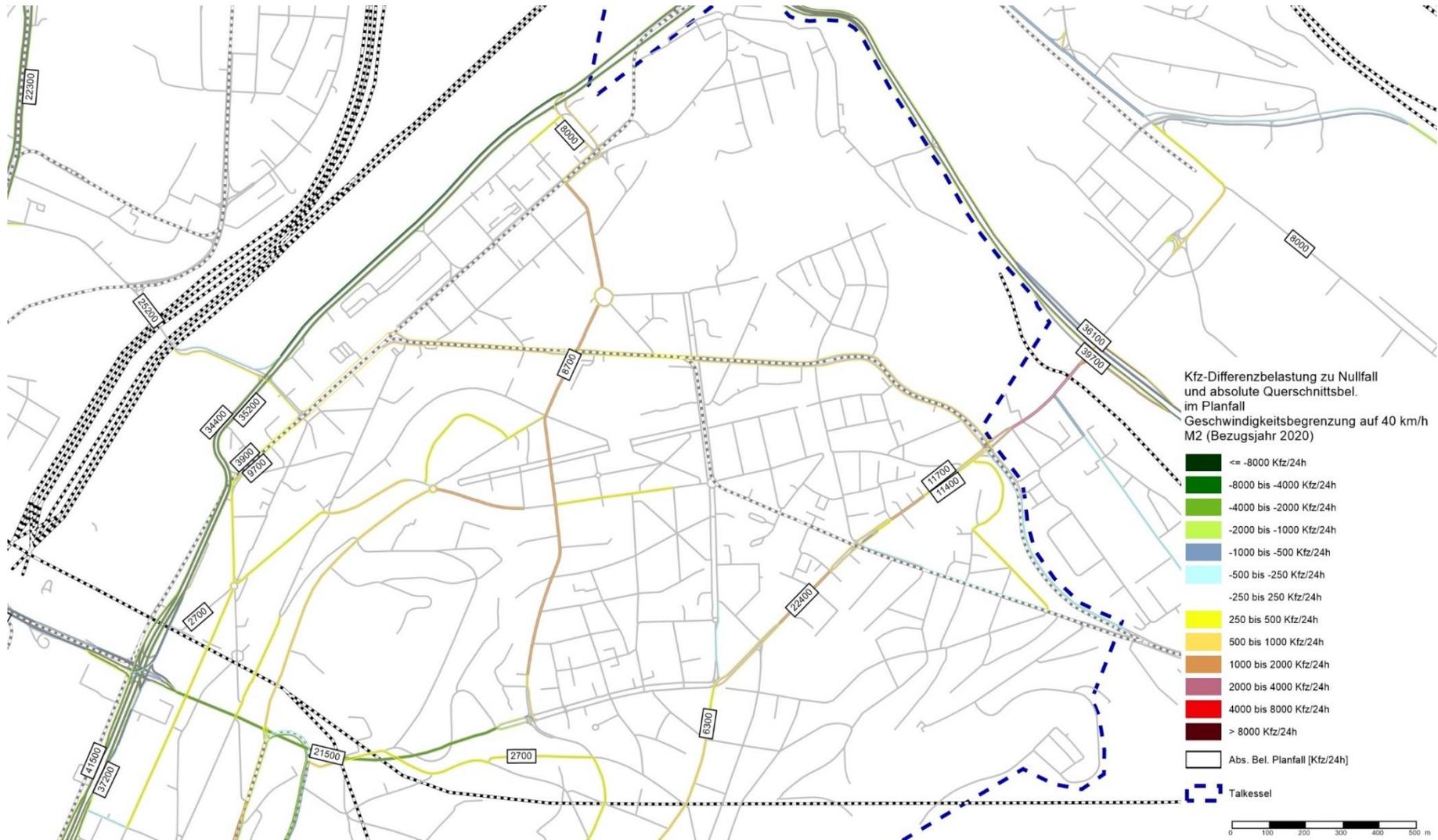


Bild 4-7 Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M2 – Nullfall und absolute Querschnittsbelastung M2; Ausschnitt Stuttgart Ost

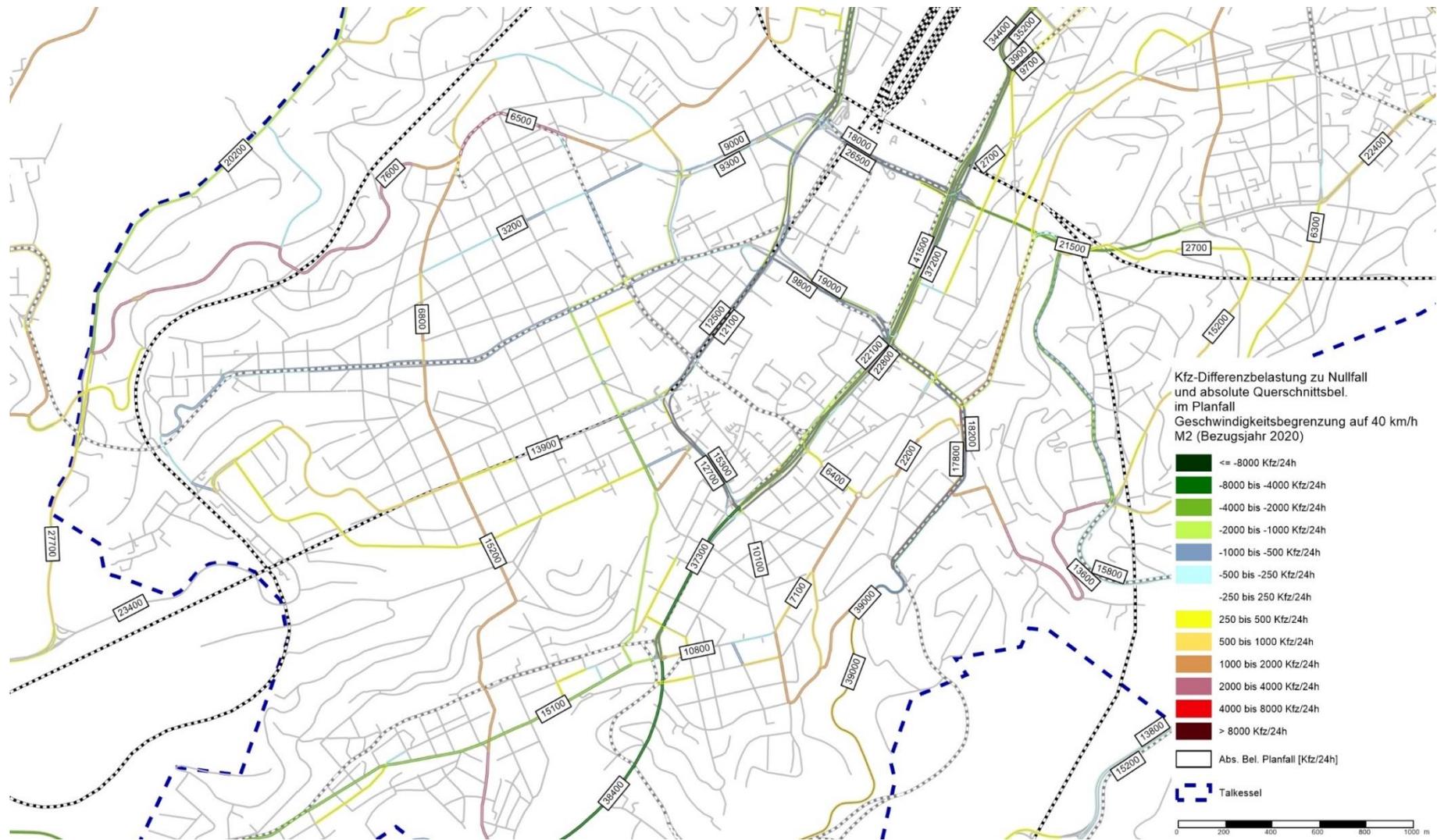


Bild 4-8 Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M2 – Nullfall und absolute Querschnittsbelastung M2; Ausschnitt Stuttgart Mitte/Süd



Bild 4-9 Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M5 – Nullfall; Ausschnitt Stuttgart Süd



Bild 4-10 Kfz-Differenzbelastungsdarstellung M5 – Nullfall; Ausschnitt Stuttgart Talkessel/Stadtgebiet

## 4.2 Emissionsseitige Wirkungen

Unter Berücksichtigung der aus dem Verkehrsmodell übernommenen Verkehrsdaten (differenziert nach Pkw, Lkw und Bus) wurden die Emissionen für die Maßnahmen M1, M2 und M5 berechnet.

Es wurde bei den Emissionsberechnungen berücksichtigt, dass die NO<sub>x</sub>-Abgasemissionen durch die Umsetzung von Software-Updates bei Diesel-Pkw Euro 5 und Euro 6 gemindert werden. Es wurden dazu für jeden Berechnungsfall zwei Varianten betrachtet. Für die erste Variante wurde angenommen, dass für 50% der Diesel-Pkw Euro 5+6 durch das Software-Update eine Minderung der NO<sub>x</sub>-Emissionen von -30% erzielt werden kann (Variante SUP). Zusätzlich wurde für die zweite Variante (SUPmin) angenommen, dass nur bei den Diesel-Pkw Euro 5 das Software-Update eine Wirkung zeigt und diese bei -10% liegt. Für die Variante SUPmin liegen die NO<sub>x</sub>-Abgasemissionen in allen Berechnungsfällen 2020 ca. 7-8% höher als für die Variante SUP.

Die emissionsseitigen Wirkungen sind in den folgenden Abbildungen bilanziert für das Stadtgebiet Stuttgart, den Talkessel Stuttgart und zusätzlich für den Belastungsschwerpunkt Am Neckartor dargestellt, hier jeweils nur für die Variante SUP. Es ist stets die Änderung der Emissionen (für den Fall einer ganzjährigen Maßnahmenwirkung) in Bezug auf die Emissionen des Basisjahrs 2020 ausgewiesen.

### Stuttgart Stadtgebiet

Bilanziert für das gesamte Stadtgebiet Stuttgart ergeben sich bei keiner der hier betrachteten Maßnahmen relevante Veränderungen der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs. Maximal liegt die Reduktion bei -1,2% für die Maßnahme M2 (T40 im Talkessel).

### Talkessel Stuttgart

Für die Emissionen bilanziert für den Talkessel (vgl. Bild 4-12) zeigt sich ein ähnliches Bild wie für das Stadtgebiet, wobei die Reduktionen der NO<sub>x</sub>-Emissionen im Maßnahmenfall M2 (T40 im Talkessel) mit -7,6% erkennbar höher ausfallen.

### Neckartor

Am Neckartor ergeben sich für die Maßnahme M1 (streckenbezogenes DVV5) die größten Wirkungen, die Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emissionen liegt bei -23,5%. Im Maßnahmenfall M2 (T40 im Talkessel) liegt die Reduktion bei -8,3% und für die Maßnahme M5 (T80 auf der B27) ergibt sich am Neckartor keine Wirkung.

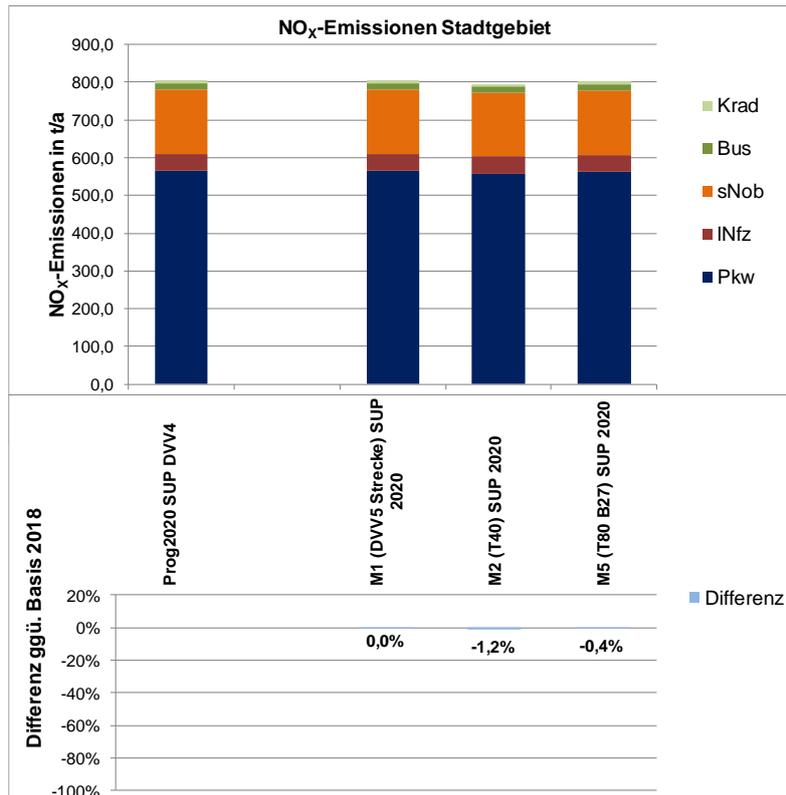


Bild 4-11 NO<sub>x</sub>-Emissionen für den Basisfall 2020 und die Maßnahmen M1, M2 und M5, Stadtgebiet Stuttgart

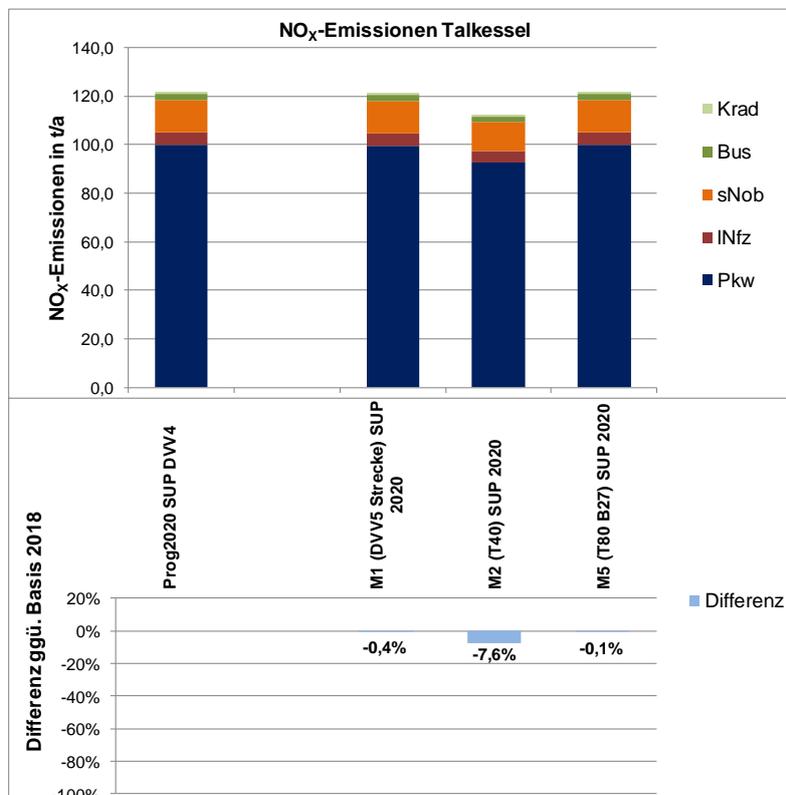


Bild 4-12 NO<sub>x</sub>-Emissionen für den Basisfall 2020 und die Maßnahmen M1, M2 und M5, Talkessel Stuttgart

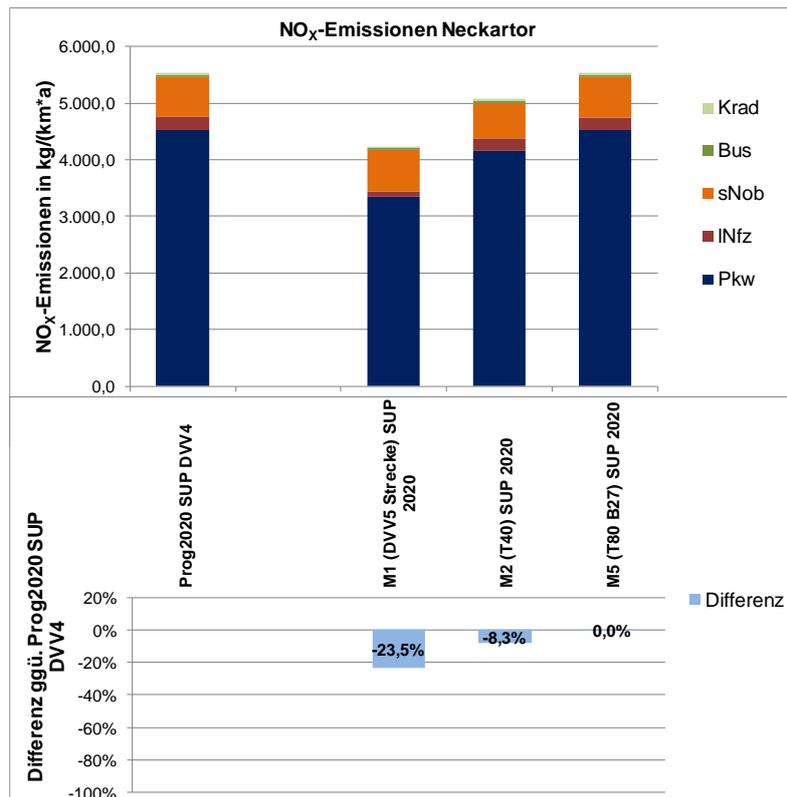


Bild 4-13 NO<sub>x</sub>-Emissionen für den Basisfall 2020 und die Maßnahmen M1, M2 und M5, Am Neckartor Stuttgart

## 4.3 Immissionsseitige Wirkungen

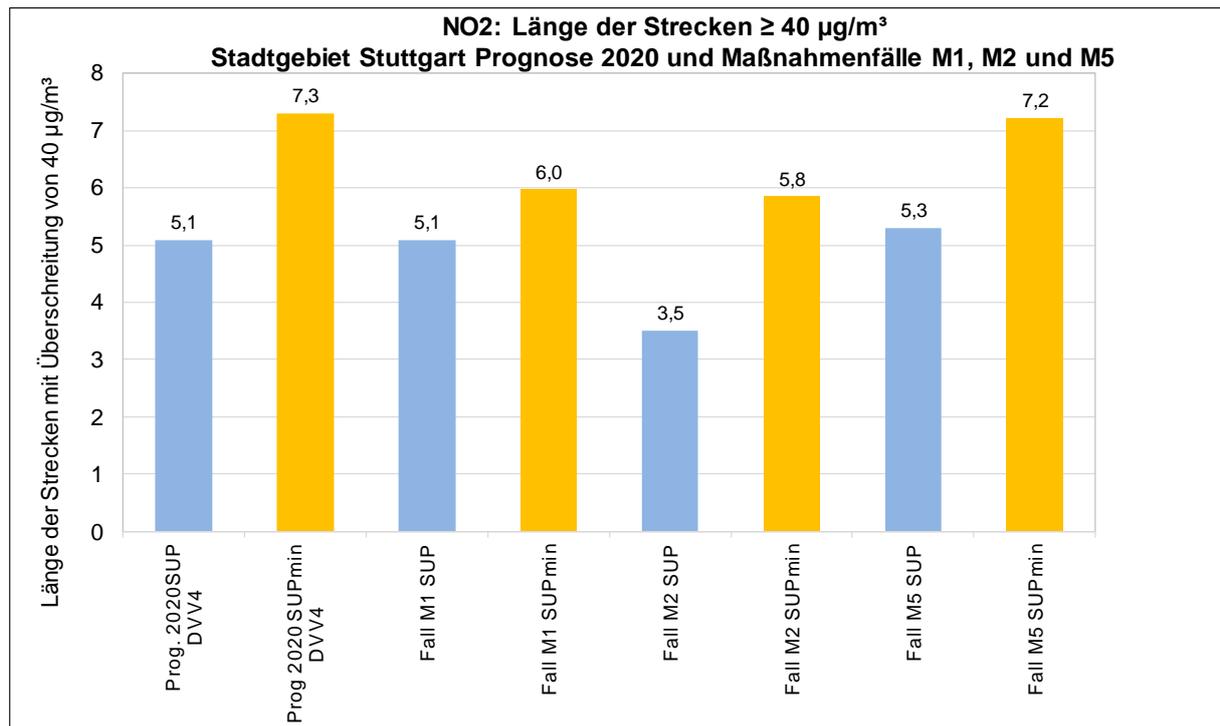
### 4.3.1 Ergebnis immissionsseitige Wirkungen M1, M2 und M5 im Netz

#### Stadtgebiet Stuttgart

Auf Basis der pro Streckenabschnitt ermittelten  $\text{NO}_x$ -Abgasemissionen, unter Berücksichtigung der charakteristischen Hintergrundbelastung und der typischen meteorologischen Verhältnisse für Stuttgart (Windstatistik) wurden die  $\text{NO}_2$ -Immissionen pro Streckenabschnitt mit einem Screeningmodell berechnet.

In Bild 4-14 ist die Länge der Strecken mit einer Überschreitung des  $\text{NO}_2$ -Grenzwertes für das Jahresmittel für den Prognosefall 2020 sowie die drei Maßnahmenfälle M1, M2 und M5, deren verkehrliche und emissionsseitige Wirkung oben beschrieben wurde, dargestellt. Im Stadtgebiet Stuttgart ist im Prognosefall 2020, der das bereits existierende  $\text{DVV} > \text{E5/V}$  ( $\text{DVV4}$ ) in der Umweltzone Stuttgart und die Umsetzung von Software-Updates bei Diesel-Pkw (SUP) berücksichtigt, auf insgesamt 5,1 km Streckenlänge mit Grenzwertüberschreitungen zu rechnen. Unter Annahme einer geringeren Wirkung des Software-Updates ( $\text{SUP}_{\text{min}}$ ) erhöht sich diese Streckenlänge auf 7,3 km. Im Fall M1, also einem zusätzlichen streckenbezogenen  $\text{DVV}$  für Diesel  $< \text{E6}$  ( $\text{DVV5}$ ) auf der B14 im Bereich Neckartor, der Hauptstätter Straße, Hohenheimer Straße und der Heilbronner Straße bleibt diese Streckenlänge mit 5,1 km in etwa gleich. Unter Annahme einer geringeren Wirkung des Software-Updates ( $\text{SUP}_{\text{min}}$ ) erhöht sich diese Streckenlänge auf 6,0 km und ist damit geringer als im Prognosefall 2020.

Bei Maßnahme M2 (Tempo 40 auf allen Vorbehaltsstraßen im Talkessel) wird der Grenzwert auf einer Streckenlänge von 3,5 km überschritten. Unter Annahme einer geringeren Wirkung des Software-Updates ( $\text{SUP}_{\text{min}}$ ) erhöht sich diese Streckenlänge auf 5,8 km und ist damit etwas geringer als bei Maßnahme M1. Die Maßnahme M5 „Tempolimit 80 km/h auf der B27“ hat kaum Auswirkungen auf die Gesamtlänge der Überschreitungsstrecken. Sie entsprechen mit 5,3 km (SUP) und 7,2 km ( $\text{SUP}_{\text{min}}$ ) in etwa den Werten des Prognosefalls.



*Bild 4-14: Stadtgebiet Stuttgart: Änderung der Streckenkilometer mit einer Überschreitung des NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwertes von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .*

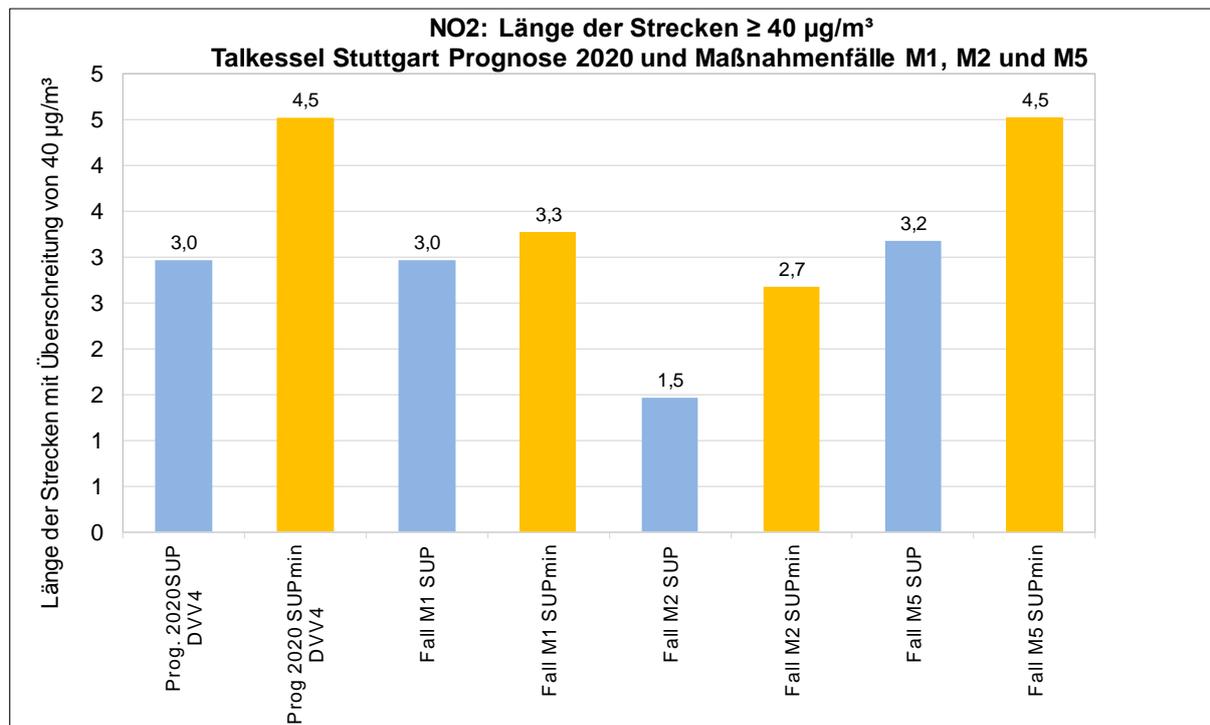
### Talkessel Stuttgart

Für den Talkessel sind im Prognosefall 2020 für die beiden Ausprägungen des Software-Updates Überschreitungen auf 3,0 km bzw. 4,5 km Streckenlänge zu erwarten (vgl. Bild 4-15). Bei dem Maßnahmenfall M1 betragen die Streckenlängen ebenfalls 3,0 km (SUP) bzw. 3,3 km (SUPmin). Wie schon für das Stadtgebiet nimmt bei Maßnahmenfall M2 die Streckenlänge mit Überschreitungen deutlich ab und liegt bei 1,5 km (SUP) bzw. 2,7 km (SUPmin). Der Maßnahmenfall M5 entspricht wieder in etwa dem Prognosefall mit 3,2 km (SUP) bzw. 4,5 km (SUPmin).

In den Abbildungen im Anhang sind für den Prognosefall 2020 sowie die drei Maßnahmenfälle Belastungskarten dargestellt (jeweils für die zwei Varianten Software-Update SUP und SUPmin). Farblich markiert sind die Überschreitungsstrecken mit Immissionskonzentrationen zwischen  $40$  und  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (orange) bzw. mehr als  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (rot). Während im Prognosefall noch an einigen wenigen Strecken innerhalb des Talkessels sowie auf der Pragstraße für beide Ausprägungen des Software-Updates Überschreitungen von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zu erwarten sind, liegen bei Maßnahmenfall 1 die Immissionskonzentrationen im Talkessel auf Überschreitungsstrecken unter  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Im Bereich der Pragstraße werden auf einem Streckenabschnitt (SUP) bzw. zwei Abschnitten (SUPmin) noch Werte über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  prognostiziert. Bei Maßnahmenfall M2 liegen bei beiden Ausprägungen des Software-Updates im Bereich des Neckartors die Immissionskonzentrationen über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Trotzdem ist im Vergleich zu Maßnahmenfall M1 die Anzahl der Strecken mit Überschreitungen des Grenzwertes ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

gegenüber Maßnahmenfall M1 reduziert (s. auch Bild 4-14 und Bild 4-15). Im Bereich der Pragstraße bringt Maßnahmenfall M2 gegenüber Fall M1 eine leichte Entlastung.

Bei Maßnahmenfall M5 zeigen sich bei beiden Ausprägungen des SUP gegenüber dem Prognosefall 2020 nahezu keine Änderungen.



*Bild 4-15: Talkessel Stuttgart: Änderung der Streckenkilometer mit einer Überschreitung des NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwertes von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .*

### 4.3.2 Ergebnis immissionsseitige Wirkungen M1, M2, M3 und M5 am Neckartor, in der Hohenheimer Straße und in der Pragstraße

Die zu erwartenden Immissionsverhältnisse an der Luftmessstation Neckartor sowie an den Messstellen Hohenheimer Straße und Pragstraße (Passivsammler) zeigt Bild 4-16. Dargestellt sind analog zu den Ergebnissen für das Hauptstraßennetz neben dem Prognosefall 2020 die Maßnahmen M1, M2 und M5. Am Neckartor wird für den Prognosefall 2020 ein NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert von  $54,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  berechnet (SUP). Im Fall M1 liegt dieser Wert infolge der streckenbezogenen DVV bei  $48,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Die Minderungswirkung durch T40 auf allen Vorbehaltsstraßen im Talkessel ist geringer: für Fall M2 wird ein Wert von  $51,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  prognostiziert. Für T80 auf der B27 (Maßnahmenfall M5) ist keine Minderung am Neckartor gegenüber dem Prognosefall zu verzeichnen.

In der Hohenheimer Straße nimmt der Jahresmittelwert bei Maßnahme M1 gegenüber dem Prognosefall um mehr als  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ab, für Maßnahmenfall M2 um ca.  $3,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der Maßnahmenfall M5 bringt nur eine sehr geringe immissionsseitige Entlastung.

Im Bereich des Passivsammlers in der Pragstraße steigt der  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwert von  $50,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Prognosefall 2020 auf  $50,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Maßnahmenfall M1 leicht an. Maßnahmenfall M2 bringt eine Entlastung auf  $48,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Maßnahmenfall M5 bringt wieder eine leichte Erhöhung auf  $50,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Bei minimaler Wirkung des Software-Updates (SUPmin) liegen die berechneten Jahresmittelwerte im Prognosefall insgesamt um ca. 2,5 bis  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  höher.

Im Bereich der drei Messstellen wurde in einer separaten Untersuchung die Wirkung von Filtersäulen untersucht (Maßnahmenfall M3). Dabei wurde für die  $\text{NO}_2$ -Gesamtbelastung im Bereich des Neckartors eine Minderungswirkung von etwa 7,5%, an der Messstelle Hohenheimer Straße von 4,5% und in der Pragstraße von ca. 9% bestimmt.

In Bild 4-16 sind für den Prognosefall 2020 und die Maßnahmenfälle M1, M2 und M5 die jeweils möglichen Minderungen durch die Filtersäulen abgeschätzt. Diese Werte sind bei den einzelnen Maßnahmenfällen durch die schraffierten Balken gekennzeichnet. Am Neckartor und in der Hohenheimer Straße kann bspw. für den Maßnahmenfall M1 (streckenbezogenes DVV5) zusammen mit Maßnahme M3 (Filtersäulen) ein Jahresmittelwert von 44,4 (Neckartor) bzw.  $41,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Hohenheimer Str.) abgeschätzt werden. In der Pragstraße wird mit der Kombination M2 (T40 Talkessel) und M3 (Filtersäulen) das beste Ergebnis erzielt ( $44,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

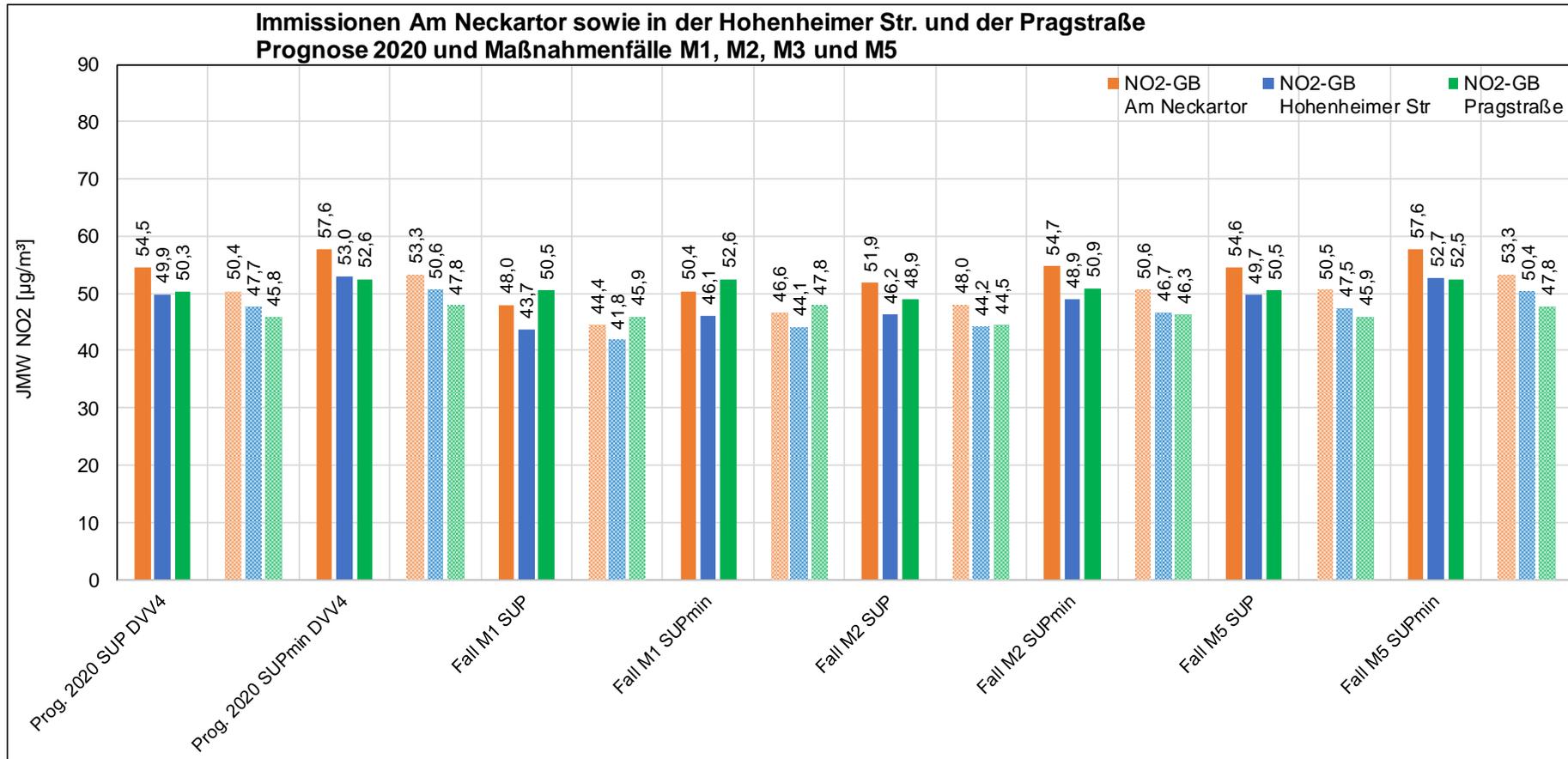


Bild 4-16: NO<sub>2</sub>- Immissionen (Jahresmittelwerte) für die Messstellen Neckartor, Hohenheimer Straße und Pragstraße für die Maßnahmen M1, M2, M3 und M5 (schraffierte Balken: mit Berücksichtigung der Minderung durch die NO<sub>2</sub>-Filtersäulen)

## 5 Zusammenfassung

Im Rahmen der hier vorliegenden Ergänzung zum Gesamtwirkungsgutachten Stuttgart wurden ausgehend von der aktuellen Situation 2019 für das Jahr 2020 die Wirkungen der im Folgenden aufgeführten Maßnahmen ermittelt:

- M1: streckenbezogenes Dieserverkehrsverbot schlechter Euro 6 (DVV5) für folgende Streckenabschnitte
  - Am Neckartor: zwischen ADAC-Kreuzung und Kreuzung Heilmannstraße / Cannstatter Straße
  - Hauptstätter Straße: zwischen Österreichischem Platz und Marienplatz
  - Hohenheimer Straße / Neue Weinsteige: zwischen Charlottenplatz und Kreuzung Neue Weinsteige / auf dem Haigst
  - Heilbronner Straße: zwischen Kreuzung Kriegsbergstraße und Kreuzung Wolf-ramstraße
- M2: T40 auf allen Vorbehaltstraßen im Talkessel
- M3: Filtersäulen an Pragstraße, Hohenheimer Straße und Am Neckartor
- M4: Parkraummanagement
- M5: T80 auf der B27

Im Vergleich zum Basisfall 2020 (mit bereits wirksamen DVV4) werden durch die betrachtete Maßnahme M2 die Strecken mit Überschreitungen im Talkessel und im Stadtgebiet weiter reduziert. Im Maßnahmenfall M1 bzw. M5 ändern sich die Streckenlängen mit Überschreitungen des Grenzwertes nur marginal.

An den Messstellen Neckartor, Hohenheimer Straße und Pragstraße können die NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte gegenüber dem Prognosefall 2020 bei Maßnahmenfall M1 und M2 deutlich reduziert werden. Bei Maßnahmenfall M5 ist die Minderungswirkung sehr gering.

Durch die Filtersäulen (Maßnahmenfall M3) kann bei allen drei Maßnahmenfällen die Minderungswirkung zusätzlich verstärkt werden. So kann eine maximale Minderung am Neckartor und in der Hohenheimer Straße für den Maßnahmenfall M1 (streckenbezogenes DVV5) zusammen mit Maßnahme M3 (Filtersäulen) abgeschätzt werden. Der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert liegt dann bei 44,4 (Neckartor) bzw. 41,8 µg/m<sup>3</sup> (Hohenheimer Str.). In der Pragstraße wird mit der Kombination M2 (T40 Talkessel) und M3 (Filtersäulen) das beste Ergebnis erzielt (44,5 µg/m<sup>3</sup>).

Die immissionsseitigen Ergebnisse der Wirkungen der Maßnahmen M1 (streckenbezogenes DVV5), M2 (T40 im Talkessel) und M5 (T80 auf der B27) können für die einzelnen Streckenabschnitte den Kartendarstellungen für die jahresmittleren NO<sub>2</sub>-Konzentrationen entnommen werden, die im Anhang enthalten sind.

## Anhang

### Kartendarstellung der berechneten jahresmittleren NO<sub>2</sub>-Immissionen für die folgenden Maßnahmenfälle:

**M1:** streckenbezogenes Dieserverkehrsverbot für Euro 5 und schlechter (DVV5)

an folgenden Strecken:

- Am Neckartor: zwischen ADAC-Kreuzung und Kreuzung Heilmannstraße / Cannstatter Straße
- Hauptstätter Straße: zwischen Österreichischem Platz und Marienplatz
- Hohenheimer Straße / Neue Weinsteige: zwischen Charlottenplatz und Kreuzung Neue Weinsteige / auf dem Haigst
- Heilbronner Straße: zwischen Kreuzung Kriegsbergstraße und Kreuzung Wolf-ramstraße

**M2:** T40 auf allen Vorbehaltsstraßen im Talkessel

**M5:** T80 auf der B27 zwischen Anschlussstelle A8 und Stadtgrenze

Es sind **jeweils zwei Varianten bezüglich Software-Update** berechnet worden:

SUP E5+6: 50% Diesel Pkw E5+6, Minderungsrate -30%

SUP E5 min: 50% Diesel Pkw E5, Minderungsrate -10%

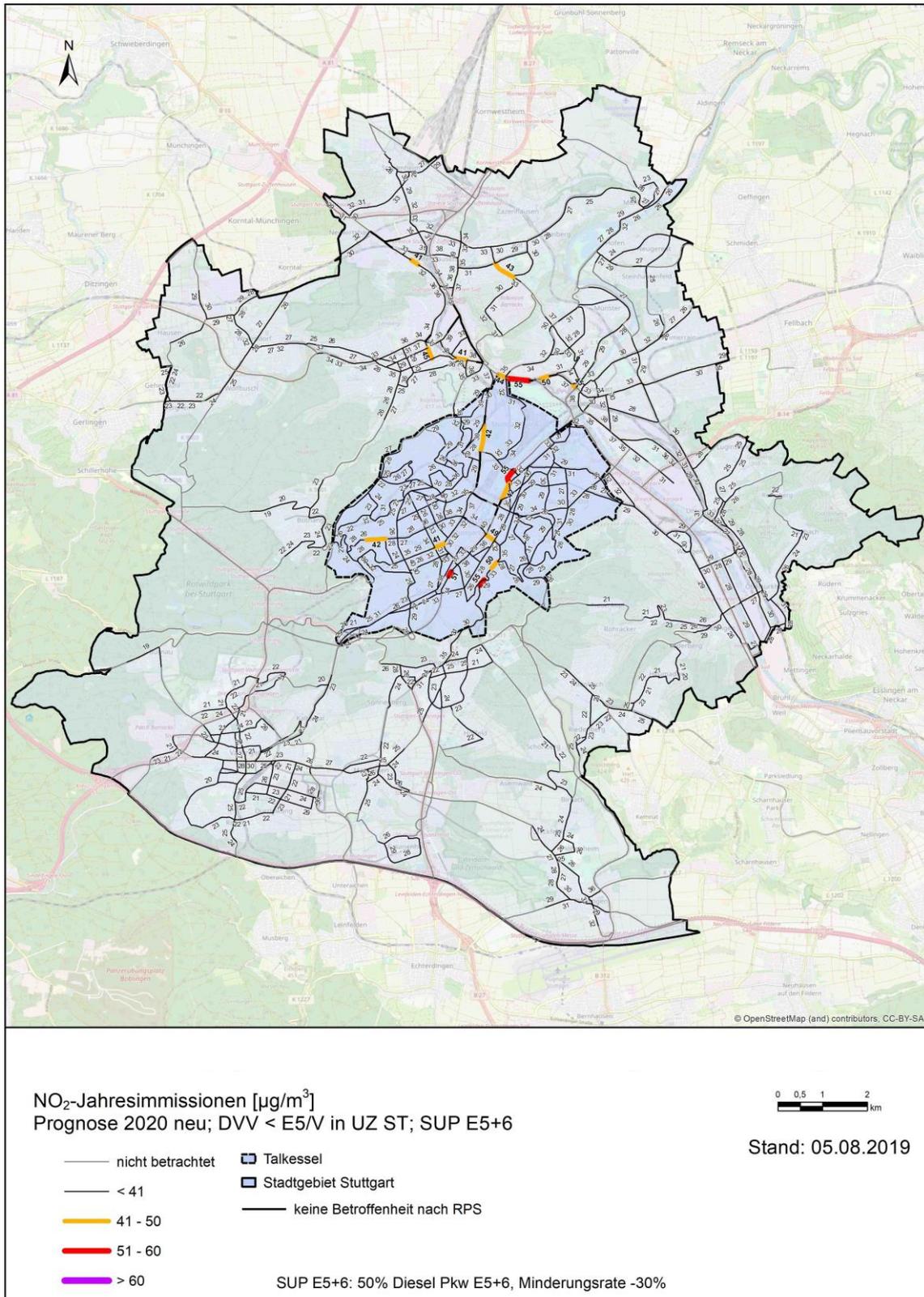


Abb. 1: Jahresmittlere NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für den Basisfall 2020 mit Berücksichtigung des aktuell existierenden DVV4 in der Umweltzone ST und mit Umsetzung Software-Update Variante SUP

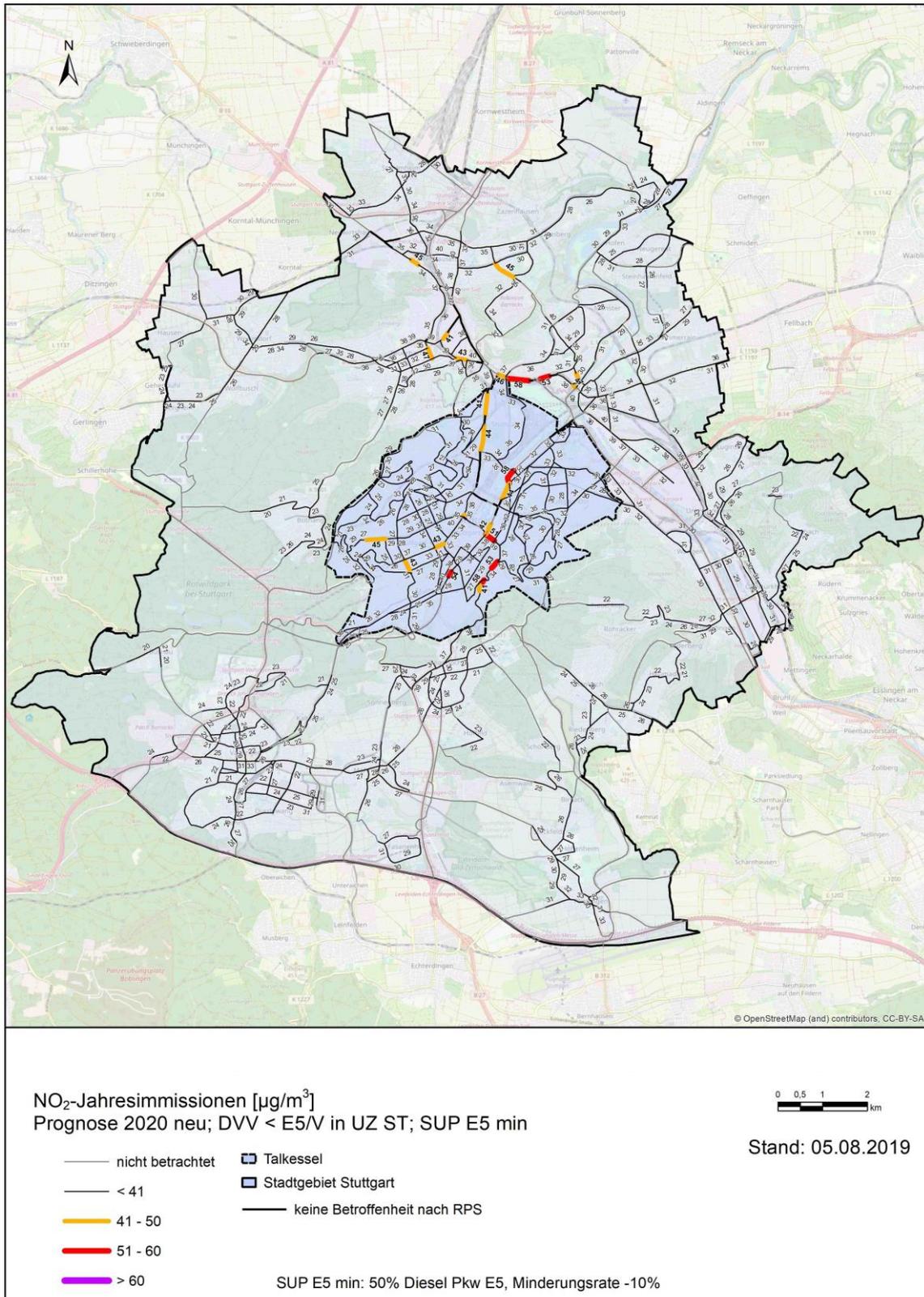


Abb. 2: Jahresmittlere NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für den Basisfall 2020 mit Berücksichtigung des aktuell existierenden DVV4 in der Umweltzone ST und mit Umsetzung Software-Update Variante SUPmin

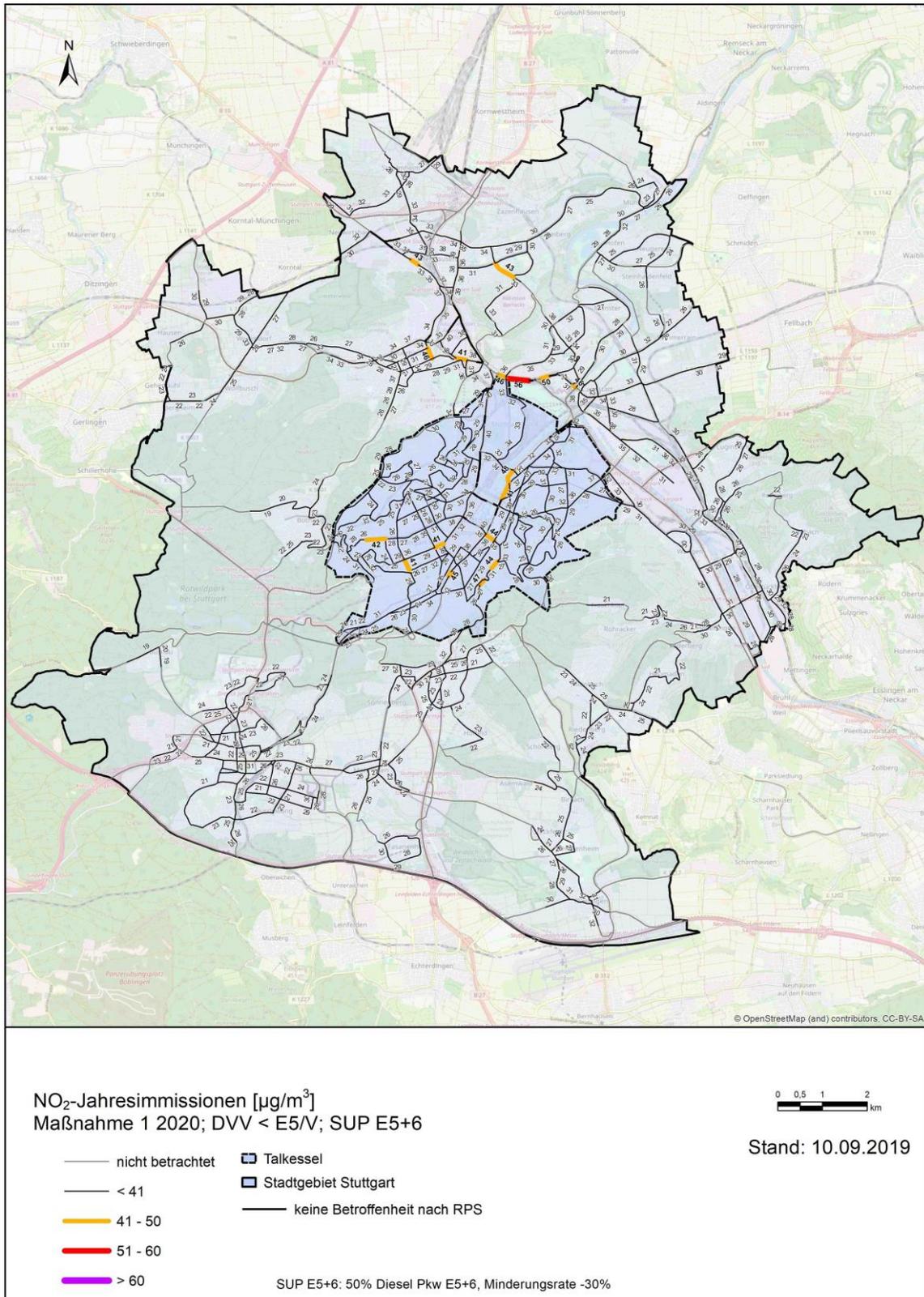


Abb. 3: Jahresmittlere NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für die Maßnahme M1 streckenbezogenes Dieserverkehrsverbot für Diesel schlechter Euro 6 (DVV5) 2020, mit Berücksichtigung des aktuell existierenden DVV4 in der Umweltzone ST und mit Umsetzung Software-Update Variante SUP

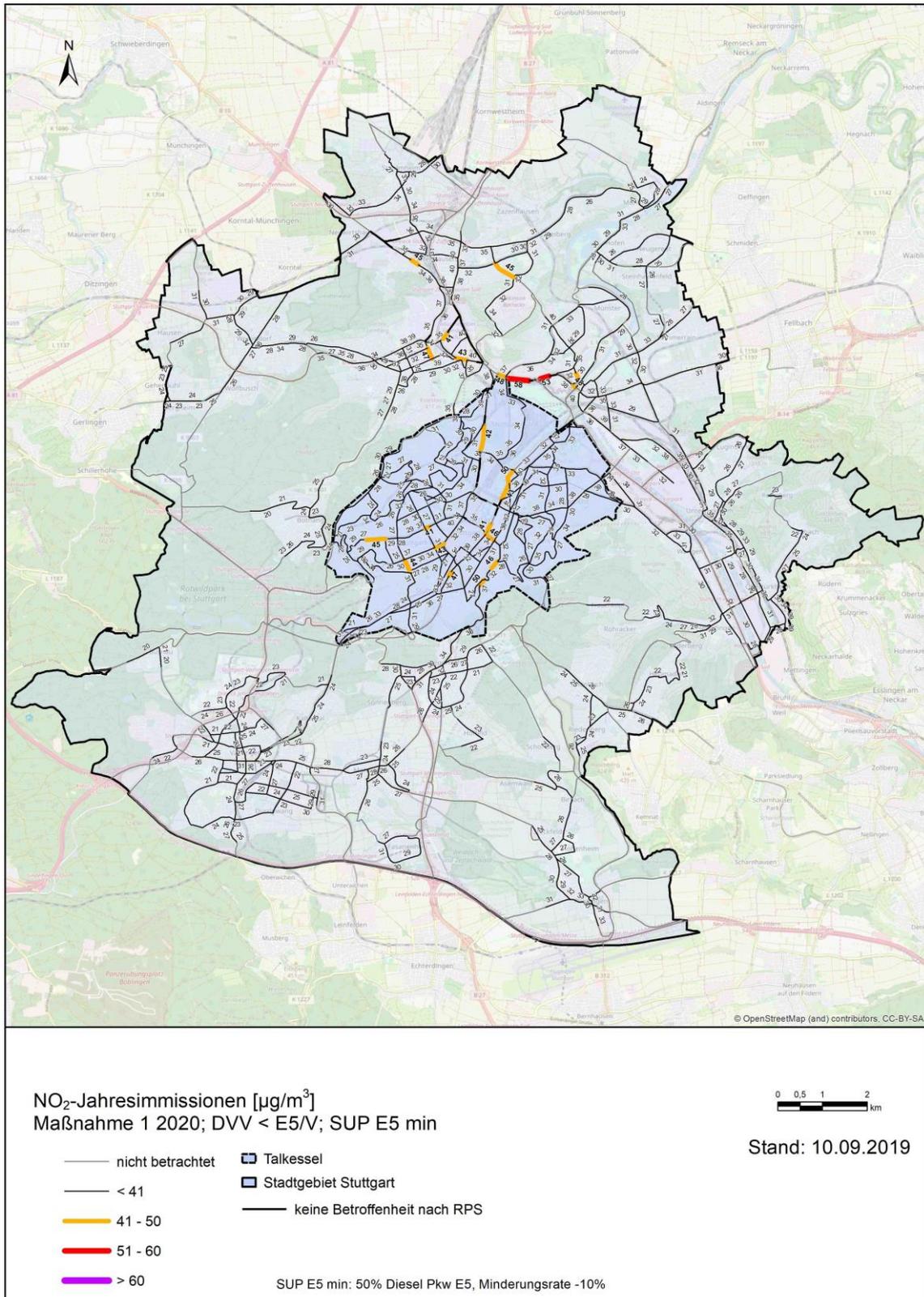


Abb. 4: Jahresmittlere NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für die Maßnahme M1 streckenbezogenes Dieserverkehrsverbot für Diesel schlechter Euro 6 (DVV5) 2020, mit Berücksichtigung des aktuell existierenden DVV4 in der Umweltzone ST und mit Umsetzung Software-Update Variante SUPmin

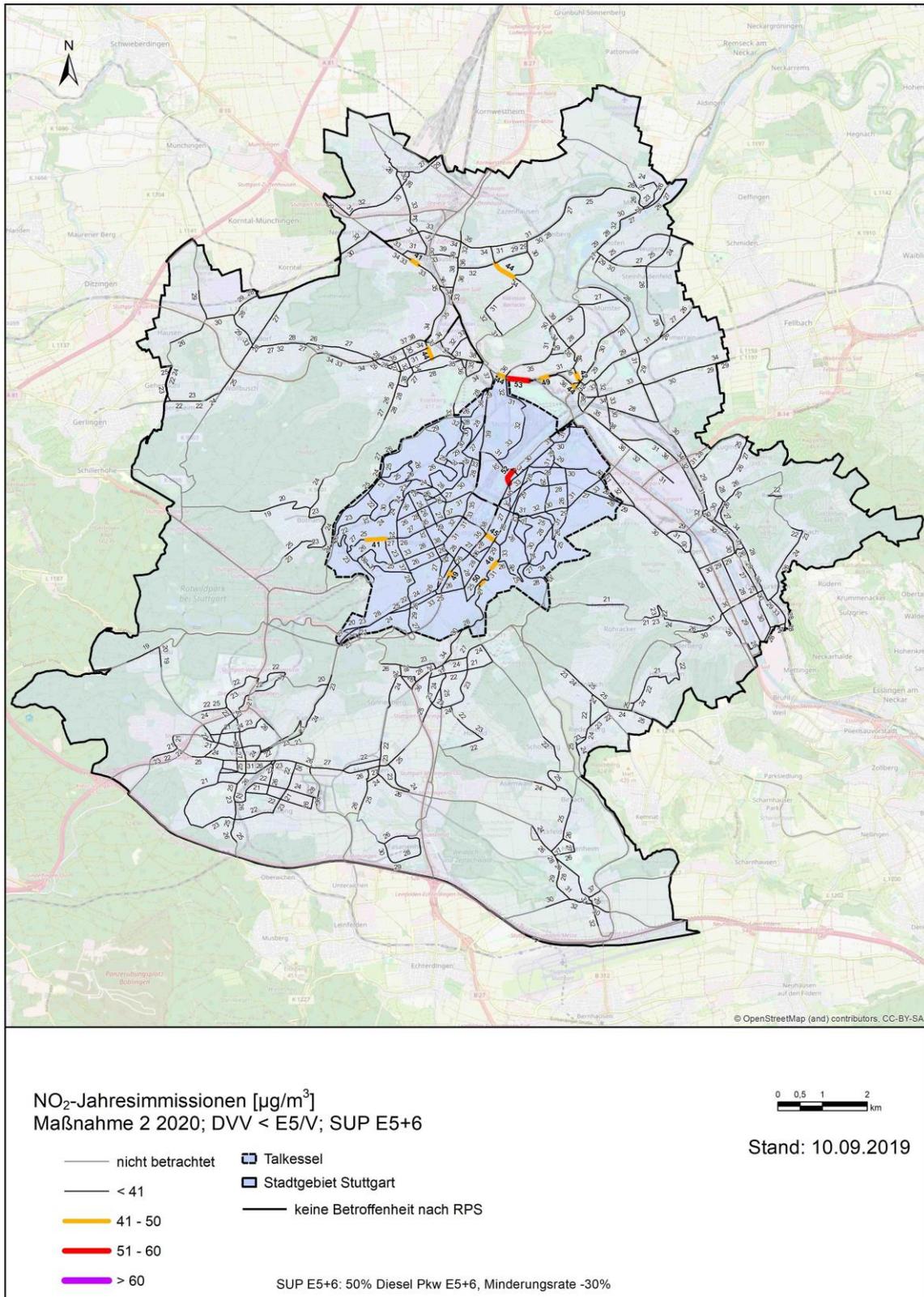


Abb. 5: Jahresmittlere NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für die Maßnahme M2 T40 Talkessel 2020, mit Berücksichtigung des aktuell existierenden DVV4 in der Umweltzone ST und mit Umsetzung Software-Update Variante SUP

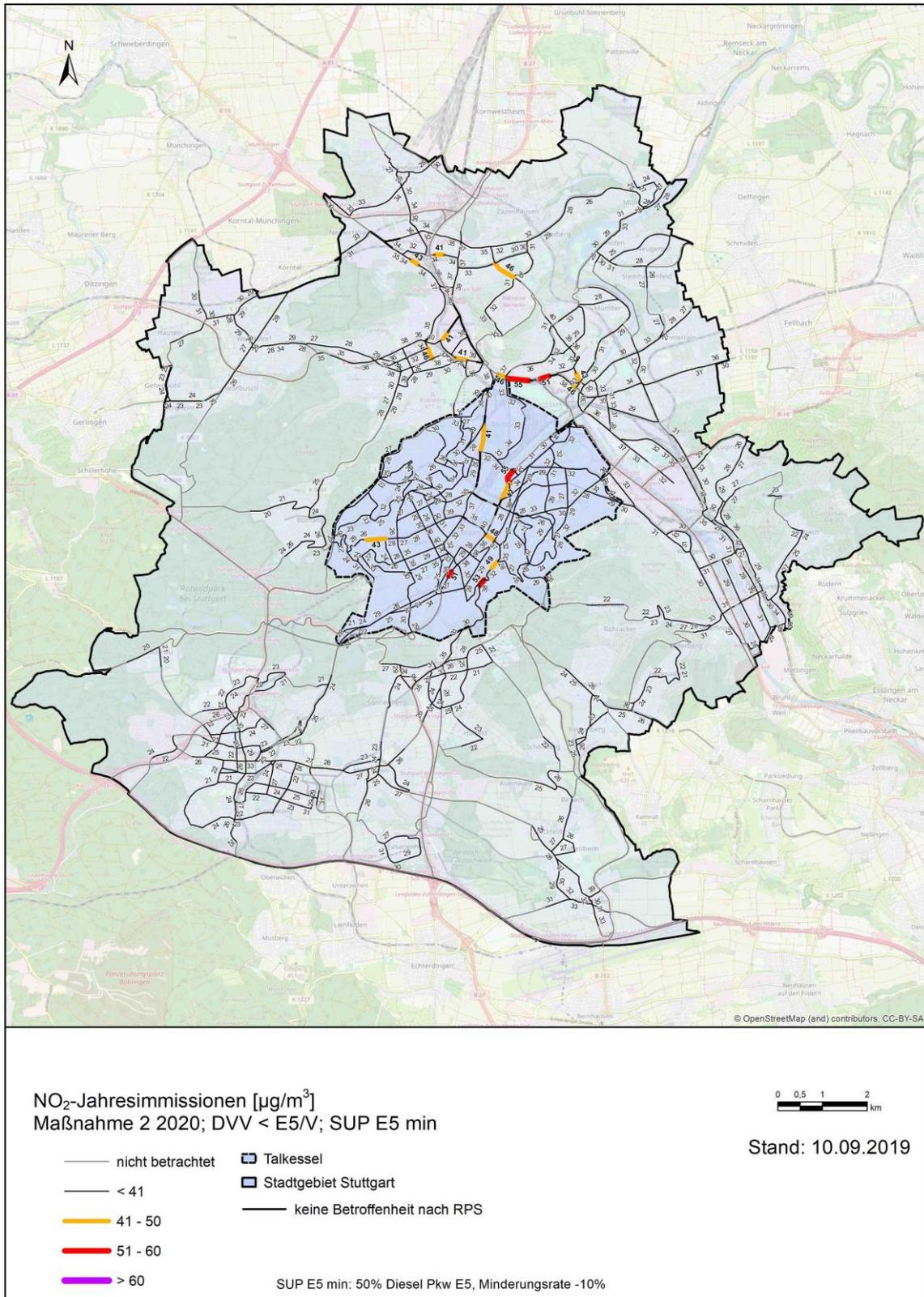


Abb. 6: Jahresmittlere NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für die Maßnahme M2 T40 Talkessel 2020, mit Berücksichtigung des aktuell existierenden DVV4 in der Umweltzone ST und mit Umsetzung Software-Update Variante SUPmin

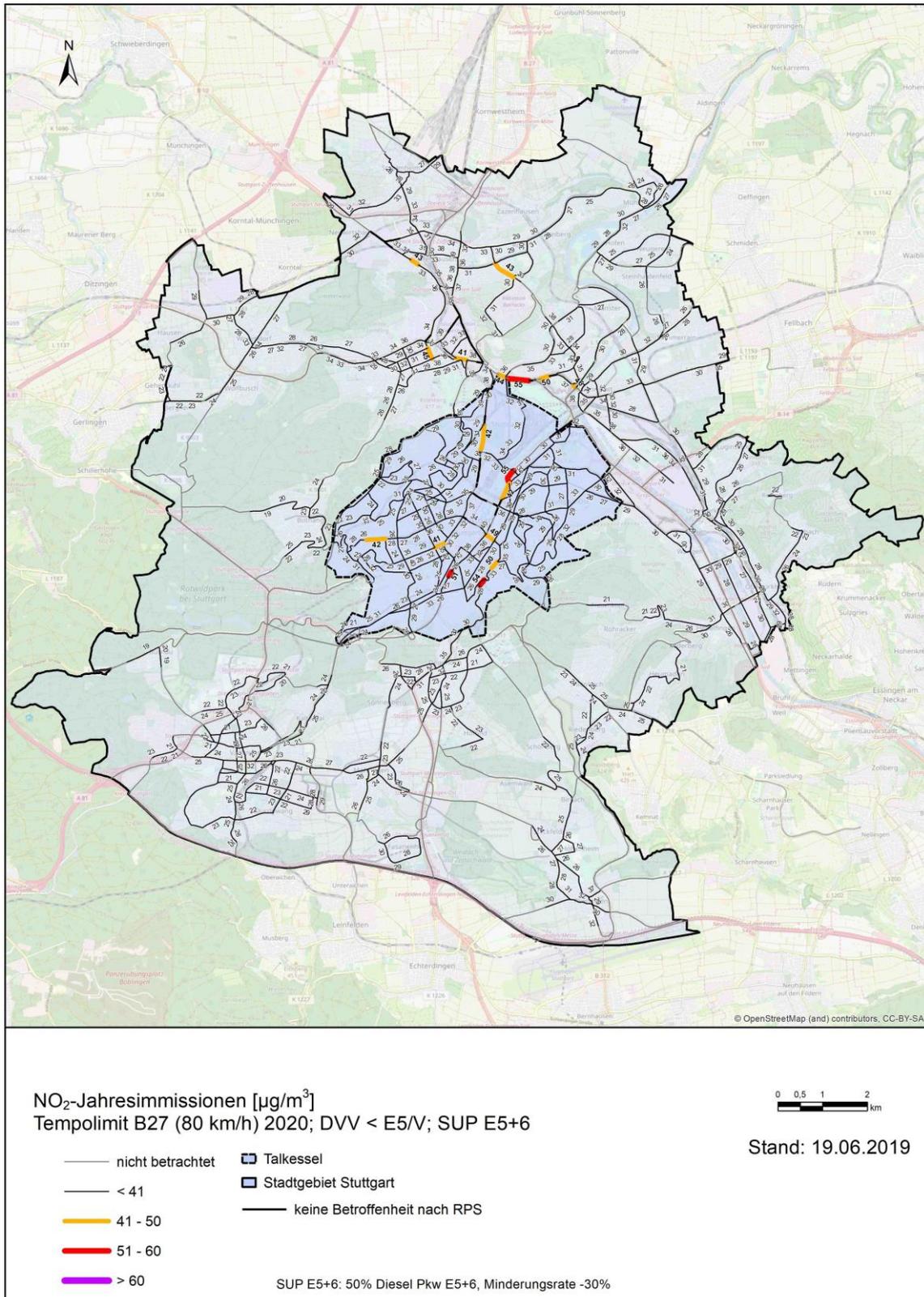


Abb. 7: Jahresmittlere NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für die Maßnahme M5 T80 auf B27 2020, mit Berücksichtigung des aktuell existierenden DVV4 in der Umweltzone ST und mit Umsetzung Software-Update Variante SUP

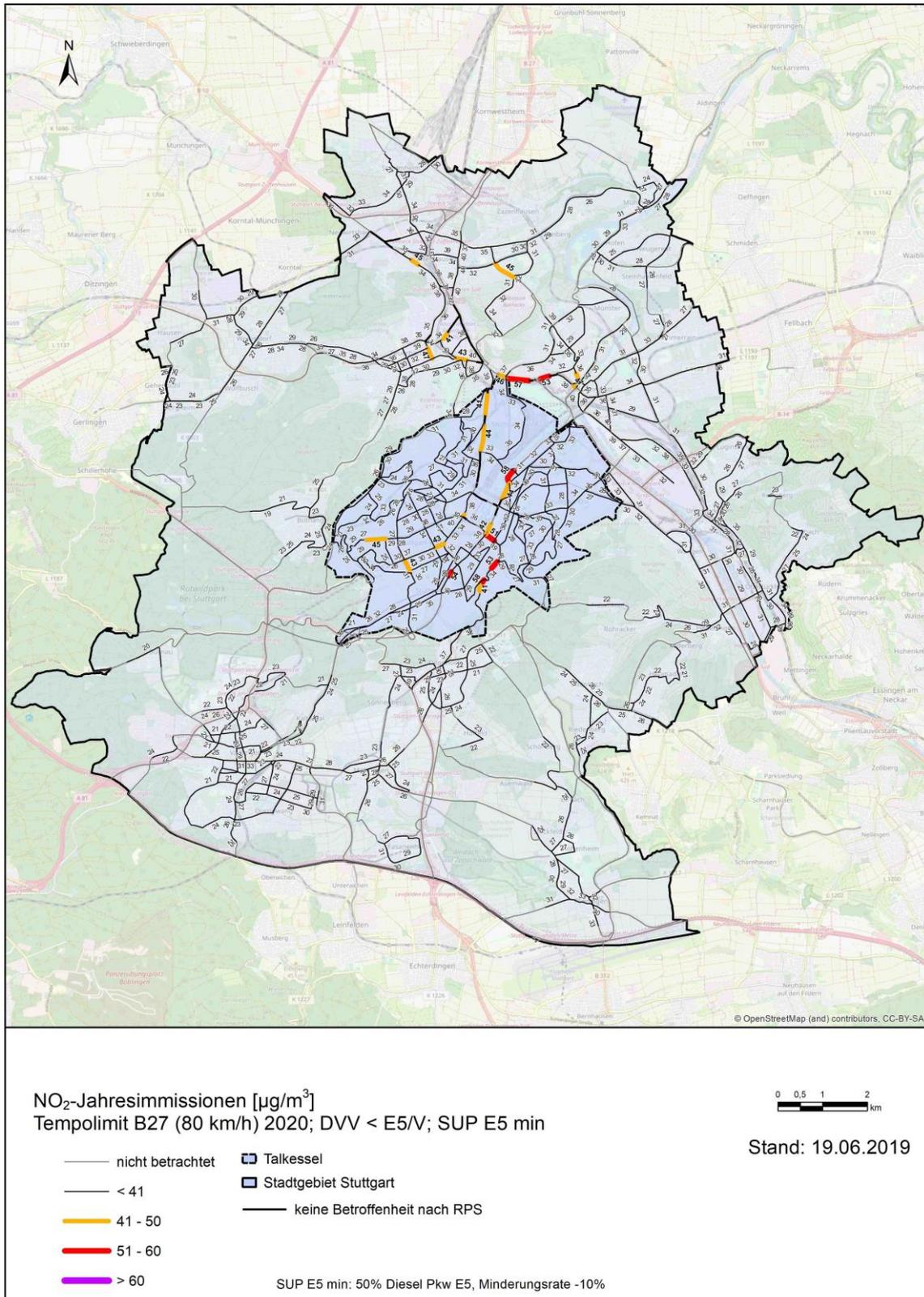


Abb. 8: Jahresmittlere NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für die Maßnahme M5 T80 auf B27 2020, mit Berücksichtigung des aktuell existierenden DVV4 in der Umweltzone ST und mit Umsetzung Software-Update Variante SUPmin