

Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart Teilplan Landeshauptstadt Stuttgart

4. Fortschreibung des Luftreinhalteplanes zur Minderung der NO₂-Belastungen



Entwurf August 2019



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART

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

Internet: www.rp-stuttgart.de

ENTWURF

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	10
2.1 Geografische Lage	10
2.2 Topografische Angaben und Charakteristik des Klimas.....	10
2.2.1 Lokale Austauschbedingungen in Stuttgart	10
2.2.2 Niederschlagsverhältnisse in Stuttgart	13
2.3 Verkehrsstruktur	13
2.3.1 Flughafen	15
2.3.2 Schiene	15
2.3.3 Nahverkehr.....	16
2.3.4 Straße	16
2.3.5 Hafen.....	16
2.3.6 Rad- und Fußverkehr	17
3. Neuere Entwicklung der Luftqualität.....	18
3.1 Stickstoffdioxid (NO ₂).....	18
3.2 Messstellen für die Luftqualität in Stuttgart	18
3.2.1 Dauermessstellen in Stuttgart	18
3.2.1.1 Am Neckartor (Stuttgart-Mitte).....	19
3.2.1.2 Hohenheimer Straße (Stuttgart-Mitte).....	19
3.2.1.3 Arnulf-Klett-Platz (Stuttgart-Mitte).....	20
3.2.1.4 Waiblinger Straße (Stuttgart-Bad Cannstatt)	20
3.2.1.5 Gnesener Straße (Stuttgart-Bad Cannstatt) – Städtische Hintergrundmessstation.....	20
3.2.2 Sondermessstellen.....	20
3.4 Ursachenanalysen	21
3.4.1 Ursachenanalyse für NO ₂	22
3.5 Luftschadstoffemissionen in Stuttgart	24
3.6 Entwicklung der Immissionssituation in Stuttgart	25
3.7 Zusammensetzung der Kfz-Flotte	27
4. Fortentwicklung Gesamtwirkungsgutachten	29
4.1 Bereits umgesetzte Maßnahmen	29
4.2 Gesamtwirkungsgutachten	29

4.2.1 Basisfälle	29
4.2.2 Verkehrsbezogene Berechnungen	30
5. Maßnahmen	31
5.1 Einzelstreckenverkehrsverbote (M1).....	31
5.1.1 Allgemeines und rechtliche Grundlage	31
5.1.2 Umsetzung	31
5.1.3 Räumliche Abgrenzung	32
5.1.4 Ausnahmen vom Verkehrsverbot	34
5.1.5 Prognostizierte Wirkungen der Maßnahme	36
5.1.6 Rechtmäßigkeit und Verhältnismäßigkeit	37
5.2 Geschwindigkeitsbegrenzung auf 40 km/h ab dem 01.01.2020 (M2)	40
5.3 Aufstellen von Filtersäulen (M3)	41
5.4 Ausbau des Parkraummanagements (M4)	41
5.5 Geschwindigkeitsbeschränkung auf der B27 als Zulaufstrecke zur Hohenheimer Straße (M5).....	42
5.6 Wirkung der Maßnahmen M2 bis M5.....	42
6. Prognose / Zusammenfassung.....	44
7. Behandlung der Stellungnahmen	46
8. Literaturverzeichnis	47

ENTWURF

Abkürzungsverzeichnis

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
CSgG	Carsharing-Gesetz
FZV	Fahrzeug-Zulassungsverordnung
ImSchZuVO	Immissionsschutz-Zuständigkeitsverordnung
LGebG	Landesgebührengesetz
LHS	Landeshauptstadt Stuttgart
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
NO ₂	Stickstoffdioxid
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
OVG	Oberverwaltungsgericht
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
PM10	Feinstaub mit der Partikelgröße zehn Mikrometer
PM2,5	Feinstaub mit der Partikelgröße 2,5 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 (NO₂) 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 (NO₂) – verstärkt durch die Kessellage Stuttgarts – noch immer überschritten. Der vorliegende Luftreinhalteplan beschreibt daher verbindliche Maßnahmen, die ergriffen werden müssen, um den von der EU vorgegebenen Grenzwert für Stickstoffdioxid schnellstmöglich einzuhalten.

Für die Luftschadstoffe Feinstaub PM₁₀ und Stickstoffdioxid (NO₂) gelten die in der Tabelle 1 genannten Immissionsgrenzwerte.

Tabelle 1: Übersicht der Immissionsgrenzwerte für Feinstaub PM10 und Stickstoffdioxid (NO₂)

Definition	Grenzwert µg/m ³	Zeitpunkt der Gültigkeit	Bemerkung
Stickstoffdioxid			
Stundenmittelwert	200	seit 01.01.2010	18 Überschreitungsstunden pro Kalenderjahr zulässig
Jahresmittelwert	40	seit 01.01.2010	
Feinstaub PM₁₀			
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

Internet: 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
Internet: 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
Internet: www.lubw.baden-wuerttemberg.de

Landeshauptstadt Stuttgart
Marktplatz 1
70173 Stuttgart
Telefon: 0711 / 216-0
Fax: 0711 / 216-91237
E-Mail: post@stuttgart.de
Internet: 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 erfolgt 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 kann 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 können schriftliche und elektronische Stellungnahmen abgegeben 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 Schönbuchs. 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.

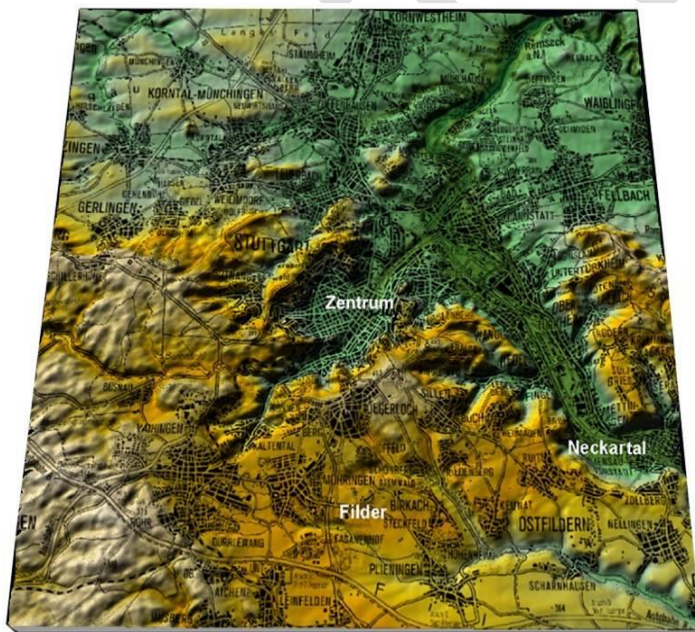


Abbildung 1: Topografie des Stadtgebietes von Stuttgart

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.

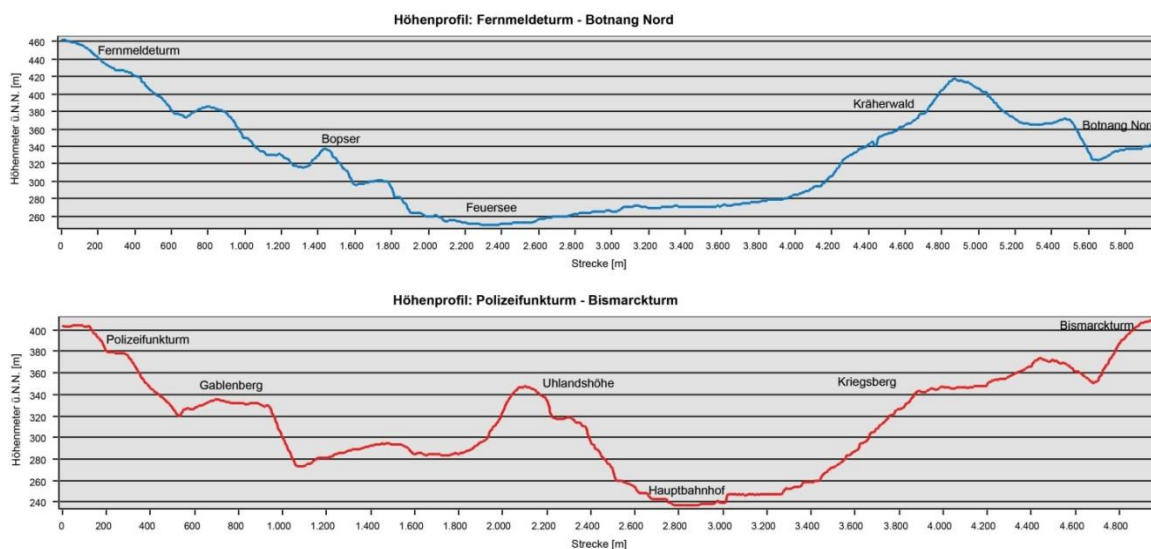
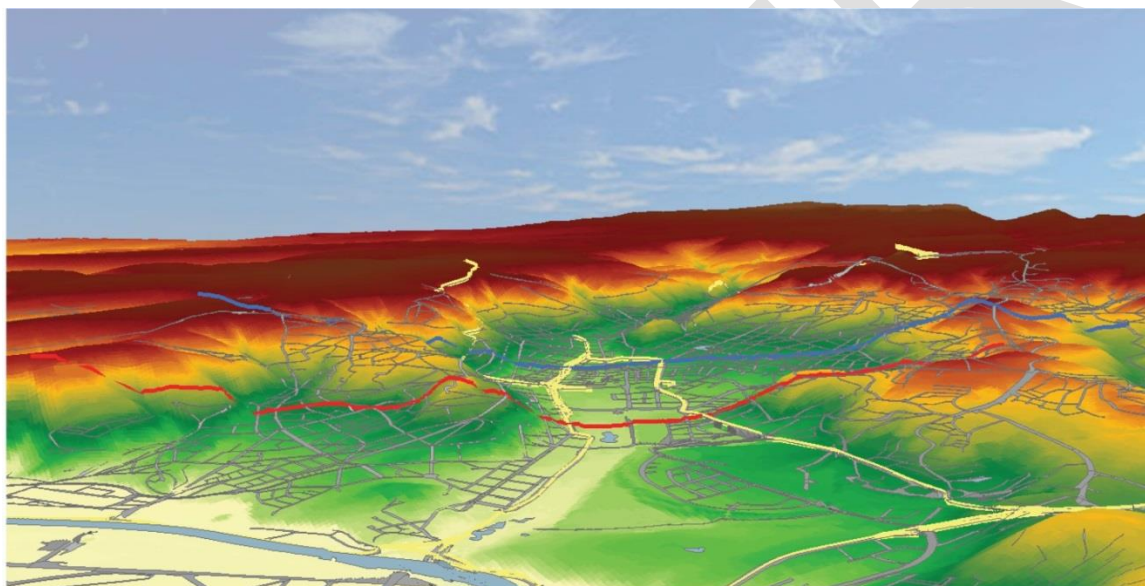


Abbildung 2: Querschnitt zur Veranschaulichung der Topografie des Stadtzentrums von Stuttgart

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) ¹ ^	Sozialversicherungs- pflichtig Beschäftigte am Arbeitsort ⇄	darunter		Sozialversicherungs- pflichtig 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	58 838	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	73 803	143 882	
2013	371 237	223 731		222 198	75 188	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	

¹ 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.

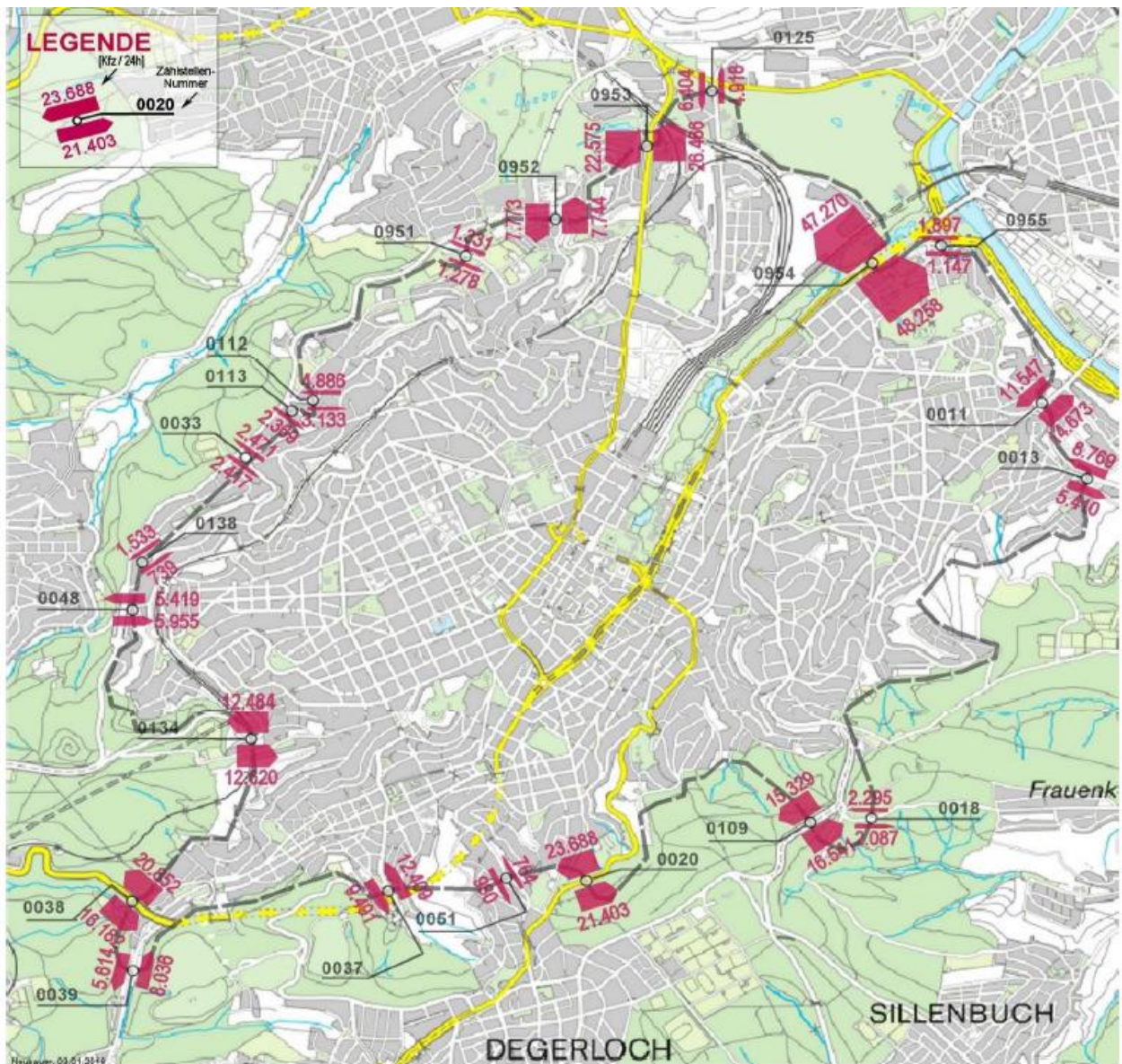


Abbildung 3: Kesselrandzählung 2017, ein- bzw. ausstrahlender Verkehr am Rand des Stuttgarter Talkessels, Quelle: Landeshauptstadt Stuttgart

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 Warenumsatz.

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 (NO₂)

Stickstoffdioxid (NO₂) 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 NO₂ auf. Langzeituntersuchungen in Wohnungen zeigten bei NO₂-Jahresmittelwerten im Bereich von 40–60 µg/m³ eine Zunahme von Atemwegserkrankungen bei Kindern gegenüber Wohnungen ohne NO₂-Quellen. In der Außenluft ist der Zusammenhang zwischen erhöhten NO₂-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. NO₂ 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.

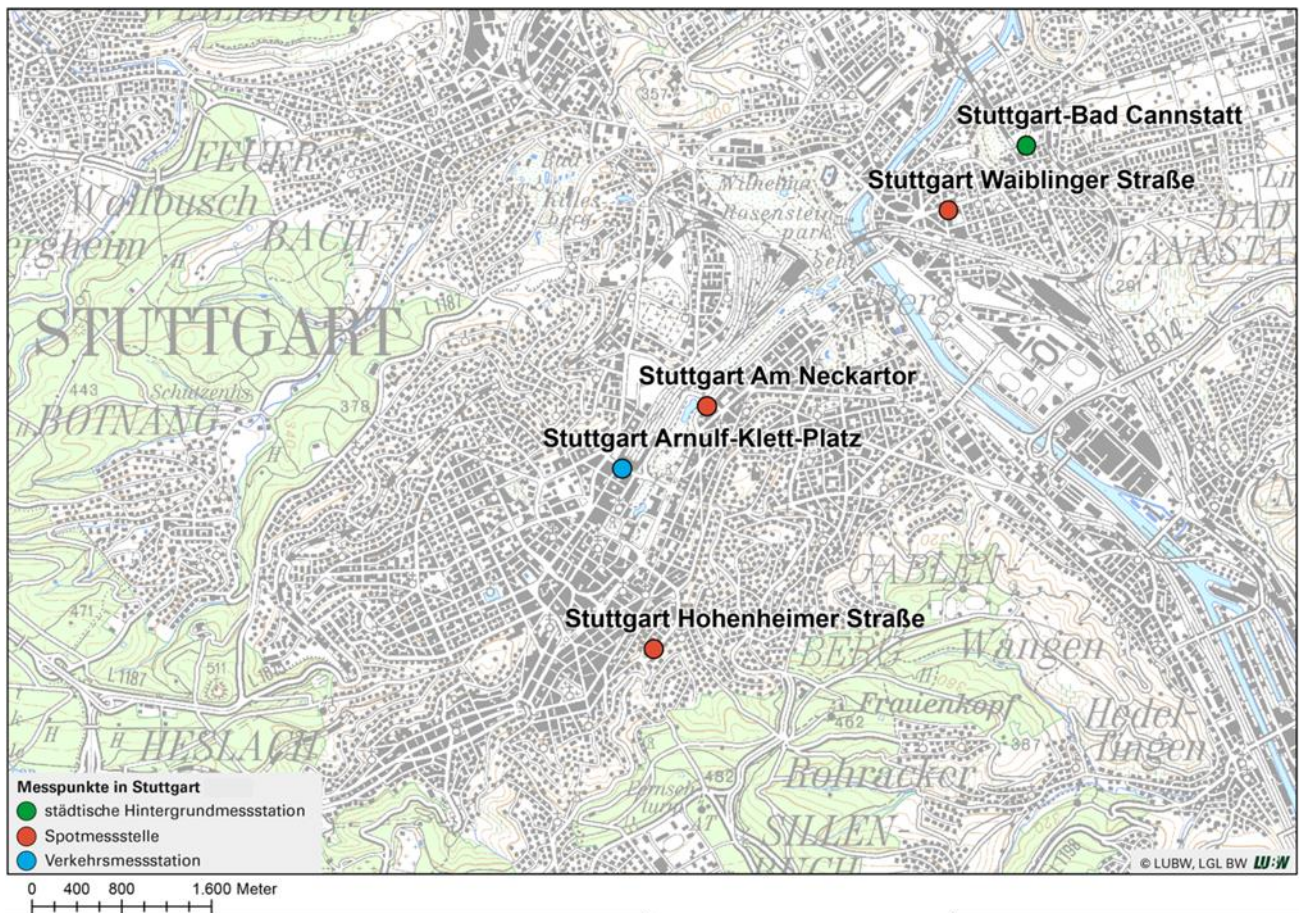


Abbildung 4: Übersicht der dauerhaften Messstationen in Stuttgart [7]

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 ampelgeregelte 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_2) 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_2) 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*	Heilbronnerstraße	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 NO₂

An den untersuchten Messstellen in Stuttgart betragen die Verursacheranteile an der Immissionsbelastung für NO₂ 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-Verkehr¹ und Sonstige technische Einrichtungen² 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.

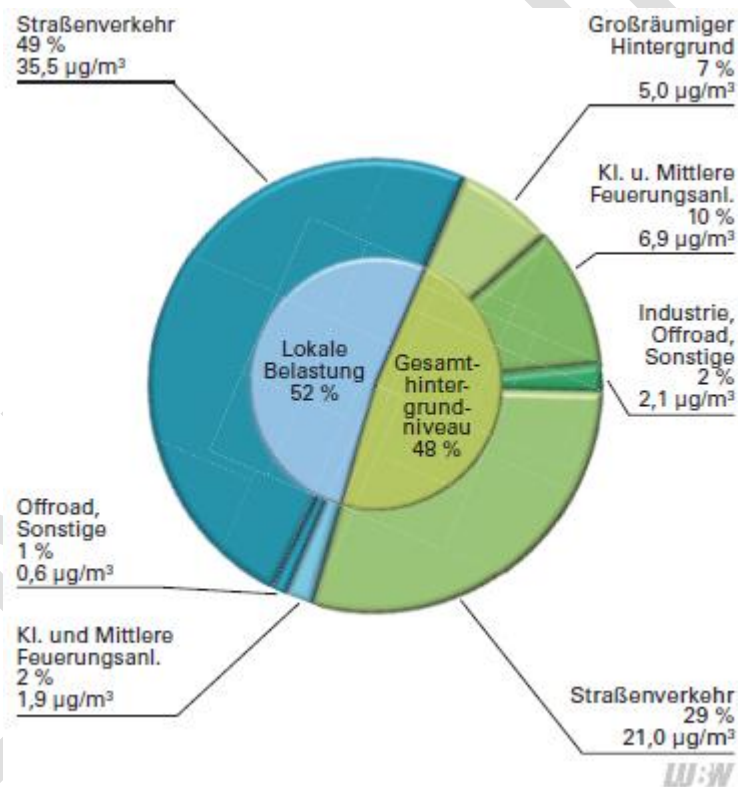


Abbildung 5: Verursacher der NO₂-Immissionsbelastung am Messpunkt Stuttgart Am Neckartor (Bezugsjahr 2017)

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

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

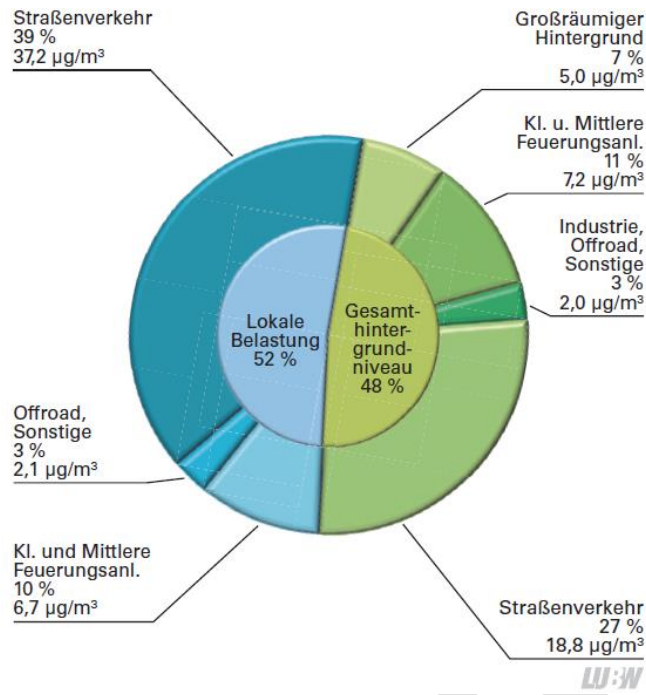


Abbildung 6: Verursacher der NO_2 -Immissionsbelastung am Messpunkt Stuttgart Hohenheimer Straße (Bezugsjahr 2017)

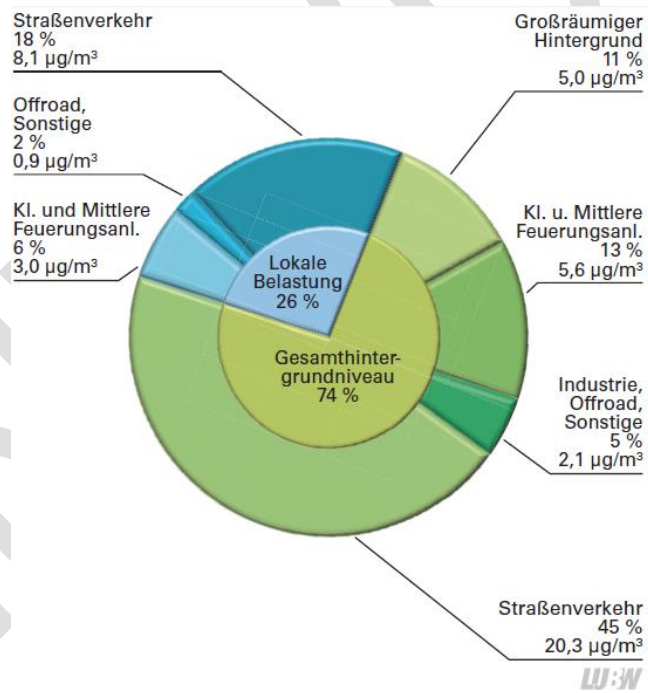


Abbildung 7: Verursacher der NO_2 -Immissionsbelastung am Messpunkt Stuttgart Waiblinger Straße (Bezugsjahr 2017)

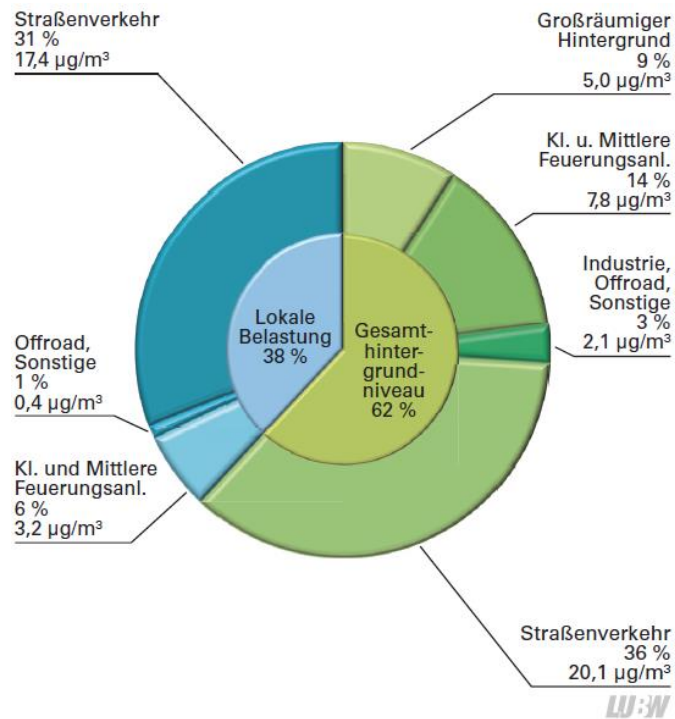


Abbildung 8: Verursacher der NO_2 -Immissionsbelastung am Messpunkt Stuttgart Arnulf-Klett-Platz (Bezugsjahr 2017)

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 ^{x)}	Kleine und mittlere Feuerungsanlagen	Industrie und Gewerbe	Biogene Systeme	Sonstige technische Einrichtungen	Summe
Gesamtstaub	442,07	16,98	51,08	4,40	18,06	532,59
Feinstaub PM₁₀	174,43	16,51	25,81	2,96	16,28	235,99
NO_x	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.						
^{x)} Gesamtstaub und PM10 inkl. Aufwirbelungen, Reifen-, Kupplungs- und Bremsenabrieb.						

3.6 Entwicklung der Immissionsituation in Stuttgart

Die Abbildungen 9 und 10 zeigen die Entwicklungen der Stickstoffdioxid (NO₂)-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 NO₂-Jahresmittelwerte dargestellt. Der Immissionsgrenzwert von NO₂ in Höhe von 40 µg/m³ als Jahresmittelwert wird an fast allen verkehrsnahen Standorten dauerhaft überschritten. Seit etwa 2009 ist jedoch ein abnehmender Trend der NO₂-Jahresmittelwerte an diesen Standorten zu beobachten. 2018 wurde an der Verkehrsmessstation in der Waiblinger Straße zum ersten Mal der Grenzwert eingehalten.

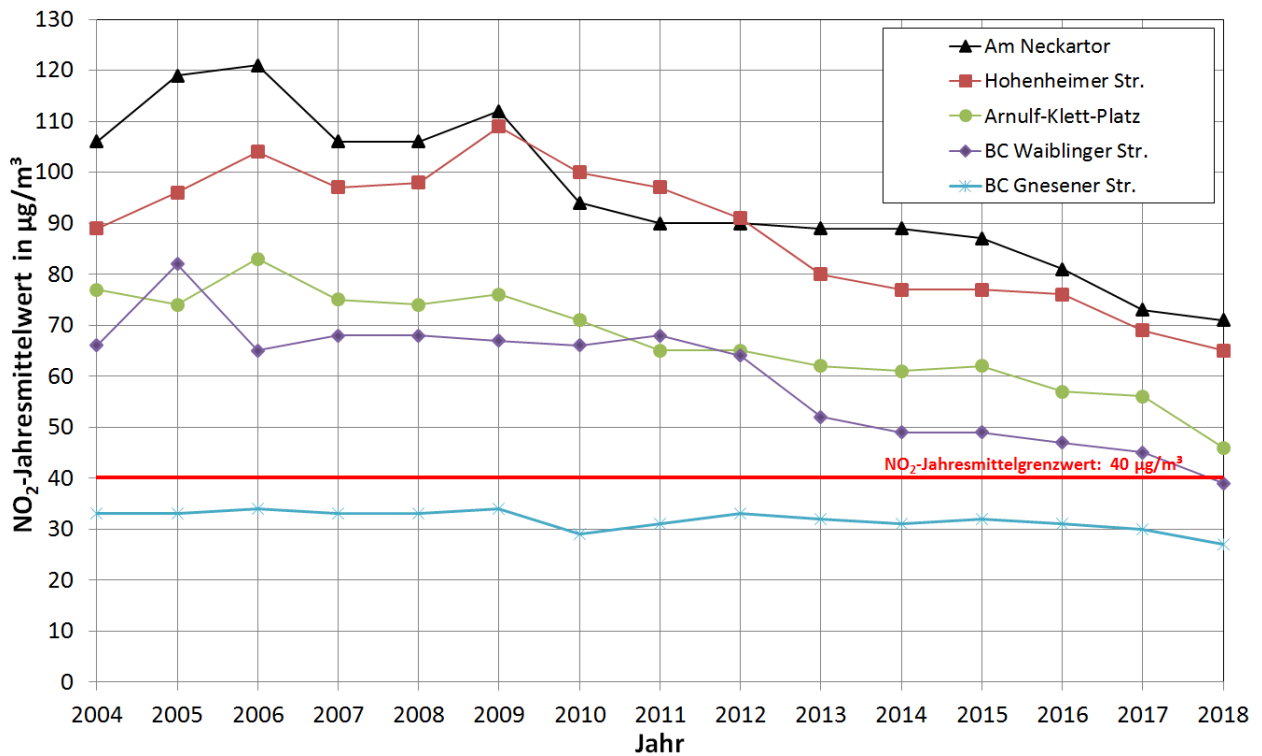


Abbildung 9: Entwicklung der Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentrationen an den verschiedenen Standorten in Stuttgart

In Abbildung 10 ist die Anzahl der jährlichen Überschreitungsstunden des NO₂-Stundenmittelgrenzwertes in Höhe von 200 µg/m³ 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 NO₂-Stundenmittelgrenzwertes gemessen.

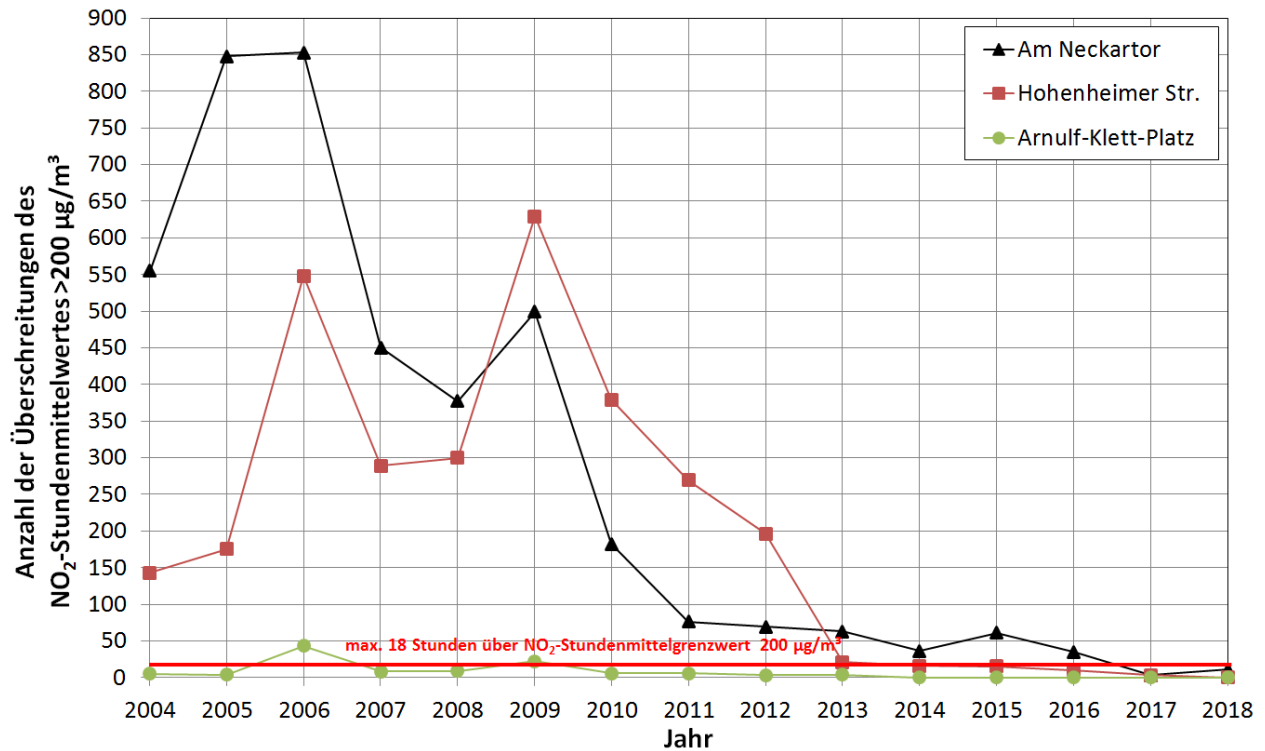


Abbildung 10: Entwicklung der Anzahl der NO₂-Stundenmittelwerte über 200 µg/m³ an verschiedenen Standorten in Stuttgart. Zulässig sind maximal 18 Überschreitungsstunden pro Kalenderjahr

Die Luftqualitätssituation in Stuttgart weist einen deutlichen Trend zu abnehmenden Schadstoffbelastung von NO₂ auf. Die verbleibenden Grenzwertüberschreitungen von NO₂ treten nur im Nahbereich von Straßenabschnitten mit hohem Verkehrsaufkommen auf. Die Messdaten an der Messstation Stuttgart-Bad Cannstatt belegen, dass die Immissionsgrenzwerte für NO₂ 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 NO₂-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-Bestand bemerkbar und geht mit Stand 01.01.2019 in der gesamten Region Stuttgart zurück.

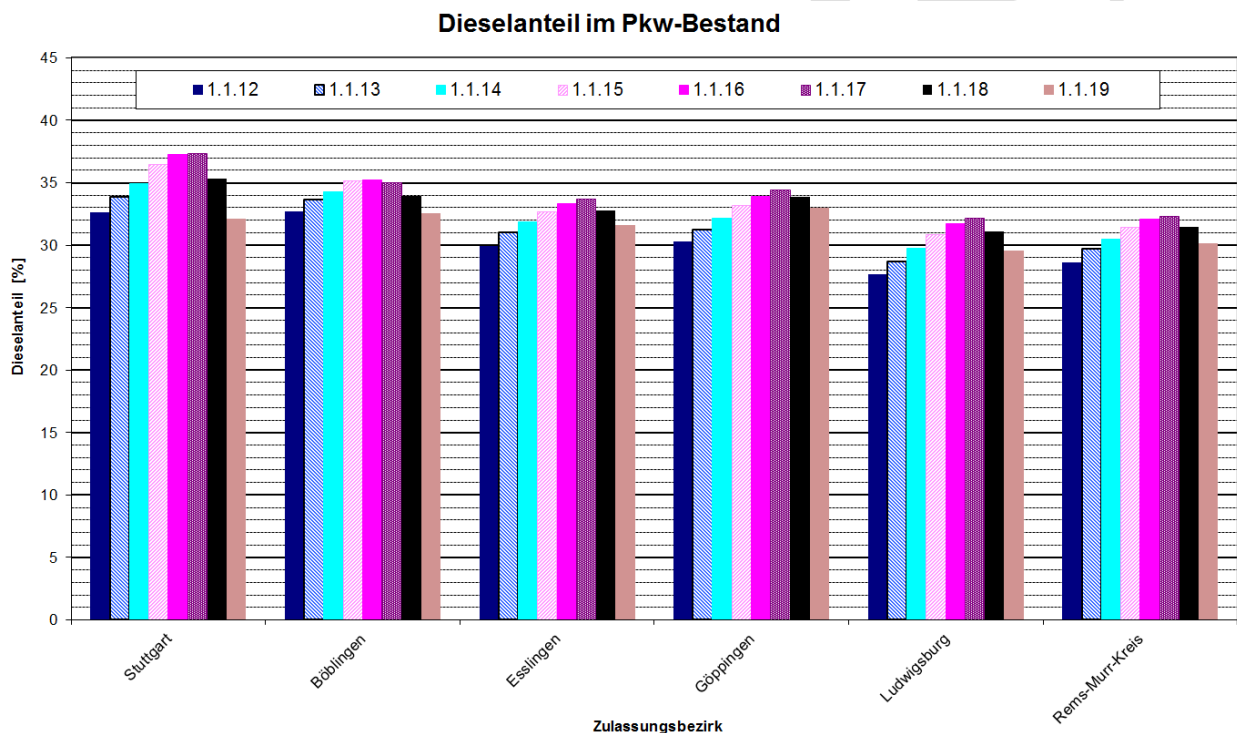


Abbildung 11: Entwicklung des Dieselanteils der zugelassenen Pkw in den Stadt- bzw. Landkreisen der Region Stuttgart zum jeweiligen Stichtag, Quelle: Kraftfahrtbundesamt / eigene Grafik

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 Fahrtrichtungen berechnet:

- B14 Am Neckartor (zwischen ADAC-Kreuzung und Kreuzung Cannstatter Straße/Heilmannstraße),
- B14 Hauptstätter Straße (zwischen Römerstraße und Feinstraße),
- B27 Hohenheimer Straße (zwischen Zur Schillereiche und Ernst-Sieglin-Platz)
- B27 Heilbronner Straße (zwischen Türlenstraße und Wolframstraße)

Das immissionsseitige Ergebnis ist 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, B 14 (Hauptstätter Straße) vom Österreichischen Platz bis zum Marienplatz, B27 (Charlottenstraße, Hohenheimer Straße, Neue Weinsteige) von der Kreuzung Auf dem Haigst 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 dem Einzelstreckenverkehrsverbot umfasst sind alle Diesel-Pkw bis einschließlich der Abgasnorm Euro 5. Diesel-Pkw mit der Abgasnorm Euro 6 sowie Kfz mit alternativem Antrieb und Kfz mit Otto-Motoren dürfen weiterhin überall in Stuttgart fahren.

Lkw sind von dem Einzelstreckenverkehrsverbot ausgenommen und dürfen die Strecken ebenfalls befahren. Anlieger sind für zwei Jahre ebenfalls von dem Einzelstreckenverkehrsverbot ausgenommen. Diese Ausnahme 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 noch zu schaffende Zusatzzeichen „nur Diesel-Pkw bis einschließlich Euro 5“ und das Zusatzzeichen 1020-30 StVO „Anlieger frei“ an den jeweiligen Streckenzügen nach der StVO angeordnet (s. Abbildungen 12 bis 14). Das Zusatzzeichen „nur Diesel-Pkw bis einschließlich Euro 5“ wird mit Zustimmung der obersten Straßenverkehrsbehörde auf Grundlage der VwV-StVO Rn. 46 zu §§ 39-43 eingeführt.



Abbildung 12: Verbot für Kraftwagen (Zeichen 251 StVO)

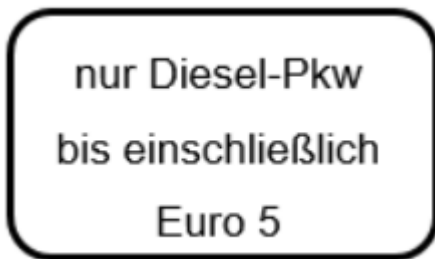


Abbildung 13: Zusatzzeichen „nur Diesel-Pkw bis einschließlich Euro 5“



Abbildung 14: Anlieger frei (Zusatzzeichen 1020-30)

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 15 dargestellten Streckenzüge im Stadtgebiet Stuttgart. Die genannten Strecken können vorbehaltlich gutachterlich nachgewiesener oder auftretender Ausweichverkehre verkürzt oder verlängert werden.

Tabelle 5: Einzelstrecken der Maßnahme M1 im Stadtgebiet Stuttgart

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

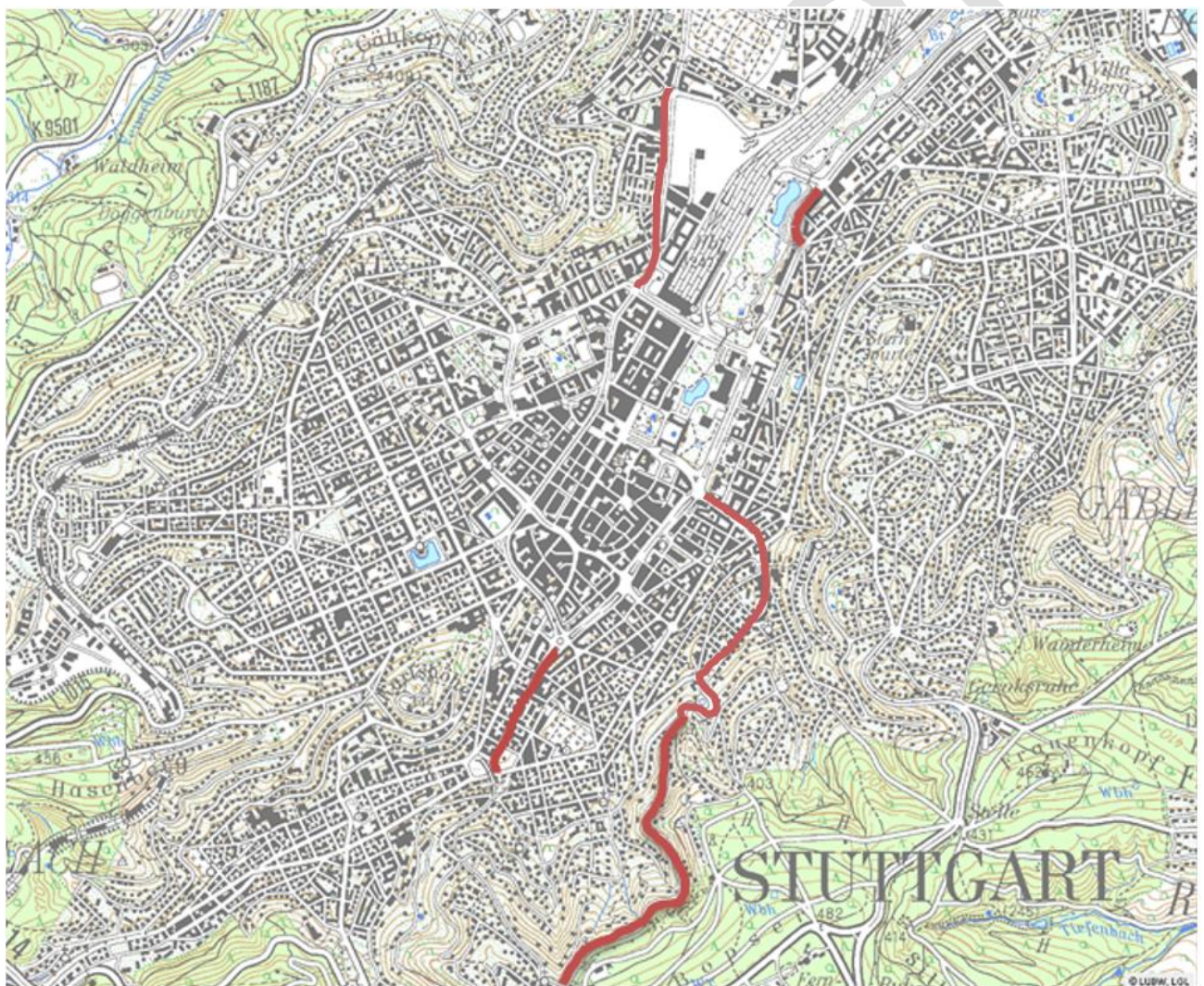


Abbildung 15: Einzelstreckenverkehrsverbote (rot) der Maßnahme M1 im Stadtgebiet Stuttgart

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 NO_2 -Grenzwertes vor und es gibt dort auch Wohnbebauung. Dort wird jedoch mit alternati-

ven 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 Kauf der Wohnungen beschlossen und damit auch bereits begonnen. Für die Übergangszeit wird in der Pragstraße mit einer Tempobeschränkung auf 40 km/h und dem Aufbau von einer entsprechend großen Anzahl von Luftfiltern für bessere Schadstoffverhältnisse 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

Von den Verkehrsverboten sind Lkw sowie auf zwei Jahre befristet die Zufahrt für Anlieger ausgenommen.

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 2 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:

1. Kraftfahrzeuge der Schadstoffklasse Euro 6,
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,

3. Kraftomnibusse 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,

4. schwere Kommunalfahrzeuge 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, sowie Fahrzeuge der privaten Entsorgungswirtschaft von mehr als 3,5 Tonnen mit einer Allgemeinen Betriebserlaubnis für ein Stickstoffoxid-Minderungssystem mit erhöhter Minderungsleistung, die die technischen Anforderungen erfüllen, die für diese Förderung erforderlich gewesen wären,

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,

6. Kraftfahrzeuge der Schadstoffklasse Euro VI und

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.

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

1. mobile Maschinen und Geräte,
2. Arbeitsmaschinen,
3. land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen,
4. zwei- und dreirädrige Kraftfahrzeuge,

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 Fahrzeuge, 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.

5.1.5 Prognostizierte Wirkungen der Maßnahme

Die Maßnahme **M1** wird auf ihre Wirkung hin untersucht. Der Fall 1f entspricht der Maßnahme **M1**, wobei die Verbotsstrecken in der Länge sinnvoll angepasst wurden. Die Wirkungen der Verkehrsverbote für Diesel Euro 5 an den Streckenzügen sind in der folgenden Tabelle 6 aufgelistet.

Tabelle 6: Streckenzüge mit streckenbezogenen Verkehrsverbote und deren Jahresmittelwerte

Streckenzug	prognostizierter JMW 2020 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Am Neckartor	48
Hohenheimer Straße/Neue Weinsteige	44 - 47
Hauptstätter Straße	45
Heilbronner Straße	45

Verlagerungsverkehre sind nur im minimalen Bereich von 0,5 – 1 µg/m³ prognostiziert. Die geplante Verlängerung der Strecken in der Heilbronner Straße bis zur Kriegsbergstraße und in der Hohenheimer Straße bis zum Charlottenplatz wird derzeit noch berechnet.

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 NO₂-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 NO₂-Belastung in Stuttgart. Die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) kommt zu dem Ergebnis, dass der Verursacheranteil des Straßenverkehrs für die NO₂-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/m³) bei. Innerhalb des Straßenverkehrs wiederum emittieren Dieselfahrzeuge besonders stark. 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_x/km und bei einem Otto-PKW der gleichen Stufe 60 mg NO_x/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 München, Beschluss vom 27.02.2017 - 22 C 16.1427). Da Stickstoffdioxid (NO₂) 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 der NO₂-Grenzwerte, 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 Anfahrbareit 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 NO₂-Grenzwertes an anderer Stelle führen (vgl. BVerwG, Urteil vom 27.02.2018, 7 C 30.17 m. w. N.). Im Falle von Überschreitungen ist zu prüfen, ob diese nicht durch begleitende Maßnahmen kompensiert werden können. 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 Heschlacher 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,
- im Stadtteil Feuerbach auf der Bludenzer Straße und
- im Stadtteil Zuffenhausen auf dem Teilstück der Schwieberdinger Straße zwischen Einmündung Marconistraße bis zur Wernerstraße.

Sofern unzulässige Verlagerungen in weitere Straßen des Stadtgebiets auftreten, wird die Landeshauptstadt Stuttgart in eigener Zuständigkeit kompensierende Maßnahmen wie z. B. Tempobeschränkungen von 40 km/h auf weiteren Strecken auch außerhalb des Talkessels ergreifen.

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.

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 vorerst auf vier Jahre 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 bis voraussichtlich Ende September/ Anfang Oktober 2019 Filtersäulen eingerichtet:

- 20 Filtersäulen in der Hohenheimer Straße bei den Hausnummern 50a – 88
- 10 Filtersäulen in der Pragstraße bei den Hausnummern 88 – 102

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.

Ergänzend wird eine zeitliche Ausdehnung des gesamten bisherigen Parkraummanagements in den Innenstadtbezirken und in Bad Cannstatt auf die Nachtstunden zwischen 22 Uhr und 8 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen ganztägig vorgeschlagen.

Die Maßnahme ist durch Satzung der Landeshauptstadt im Rahmen ihres kommunalen Selbstverwaltungsrechts umzusetzen. Dabei liegt es im Planungsermessen der Landeshauptstadt Stuttgart, eine gleichwertig wirksame Maßnahme anstelle der Ausweitung des Gebührenzeitraums umzusetzen.

5.5 Geschwindigkeitsbeschränkung 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 Geschwindigkeitsbeschränkung auf 80 km/h versehen ist. Dort besteht eine Verkehrsbeeinflussungsanlage, die den Verkehr je nach Auslastungssituation verkehrabhängig steuert. Die Maßnahme dient einer Reduzierung und Verstetigung des Verkehrszufusses auf der Strecke selbst sowie in der Hohenheimer Straße.

5.6 Wirkung der Maßnahmen M2 bis M5

Die Maßnahmen M2 bis M5 haben positive Auswirkungen auf die Luftqualität, so dass 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) die Grenzwerteinhalten im Jahr 2020 erreicht werden kann.

Tempobeschränkungen auf 40 km/h an Steigungsstrecken wurden umfangreich untersucht und als wirksam begutachtet. Die Gutachten kamen je nach Situation auf eine Reduzierung um bis zu 5 %. Auf Steigungsstrecken ergibt sich ein positiver Effekt bei den direkten Emissionen pro Fahrzeug. Auf ebenen Strecken und bei Gefällen wurden aber auch leicht negative Wirkungen bei den Emissionen pro Fahrzeug festgestellt. Erste Ergebnisse einer Untersuchung von Tempo 40 auf den Vorbehaltsstraßen im Stuttgarter Talkessel haben eine deutliche Reduzierung der Verkehrsmenge ergeben. Die positive Wirkung durch die Verkehrsmengenreduzierung überwiegt in jedem Fall diese leicht negative Wirkung. Dennoch ist die Aufrechterhaltung bzw. Gewährleistung eines gleichmäßig fließenden Verkehrs ein wichtiges unterstützendes Kriterium.

Die Filtersäulen bewirken nach Herstellerangabe eine Minderung zwischen 5 bis 10 % in dem Straßenabschnitt der Aufstellung der Filtersäulen. Erste Untersuchungen der Wirk-

samkeit 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.

Ergänzend erfolgt eine Begutachtung des Aufstellungskonzepts in den jeweiligen Straßenabschnitten.

Der Ausbau des Parkraummanagements auf weitere Stadtgebiete sowie die zeitliche Ausdehnung des Parkraummanagements auf die Nachtstunden zwischen 22 Uhr und 8 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen ganztägig führt 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 Tempobeschränkung 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 $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 weitergehende Verkehrsverbote nach Möglichkeit zu vermeiden, unter Verhältnismäßigkeitsgesichtspunkten geboten.

6. Prognose / Zusammenfassung

Ein Luftreinhalteplan sollte in einem Gesamtkonzept aufzeigen und darstellen können, auf welche Weise und in welchem Zeitraum die Stickstoffdioxid- und Feinstaubgrenzwerte 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 NO₂ im Jahr 2020 deutlich über dem Grenzwert. Das liegt an dem hohen Verkehrsaufkommen und der zentralen Funktion dieser Hauptachsen im Straßensystem der Landeshauptstadt Stuttgart (z. B. B14 Cannstatter Straße bis Hauptstätter Straße; 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 den zulässigen Grenzwerten. Das betrifft im Jahr 2020 nach der Prognose nur noch Teile der Bebelstraße und der Schlosstraße, 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 NO₂ (bei 27 µg/m³).

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 an der Hohenheimer Straße liegen die Halbjahresmittelwerte für 2019 bereits in dem Bereich, wie sie für 2020 berechnet wurden (Prognose bei ca. 55 µg/m³). 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 NO₂ im Jahr 2020 in Stuttgart trotz der Maßnahmen **M1** bis **M5** den Grenzwert nicht einhalten wird, erfolgt eine 5. Fortschreibung des Luftreinhalteplans.

ENTWURF

7. Behandlung der Stellungnahmen

ENTWURF

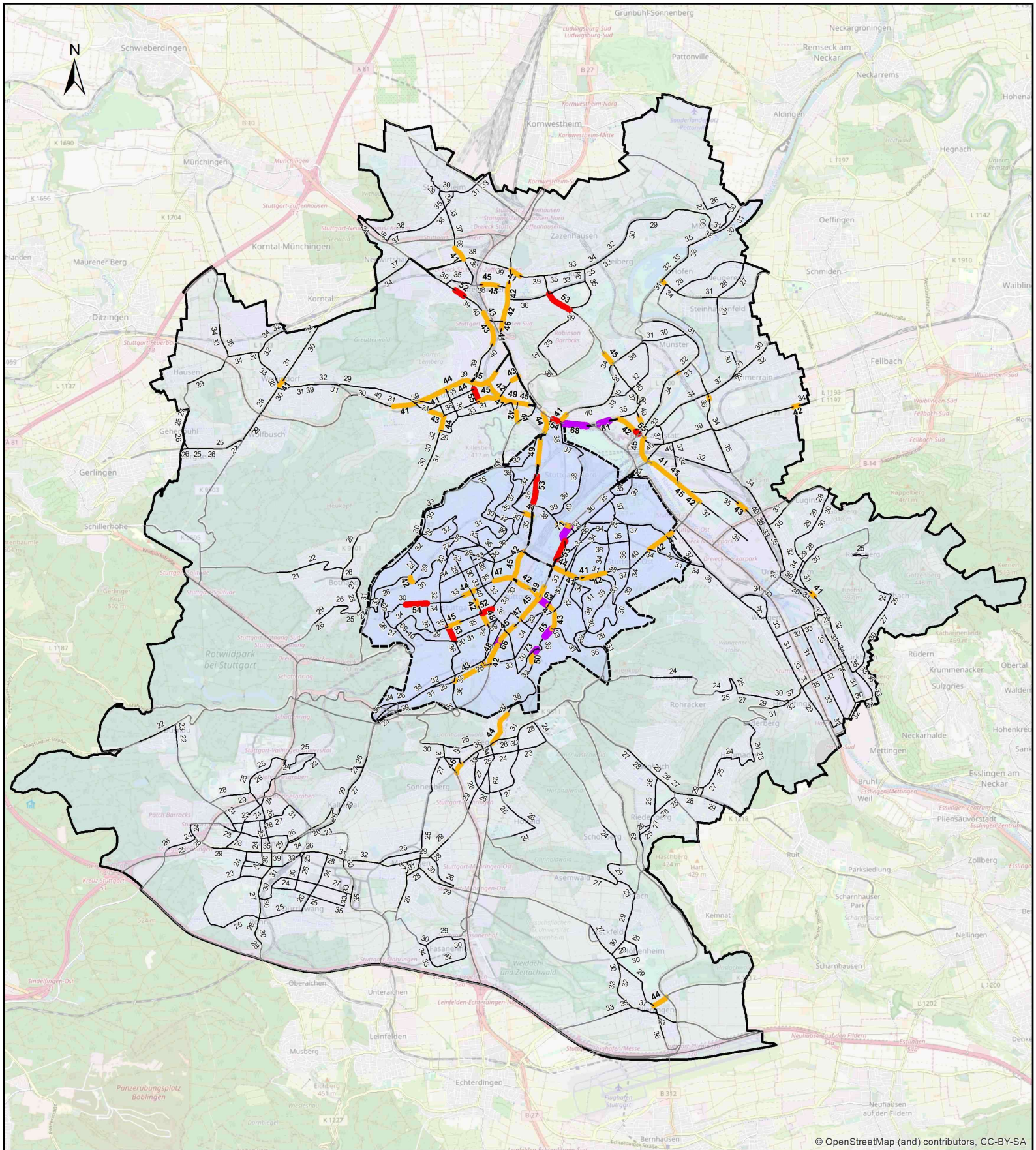
8. Literaturverzeichnis

- [1] Regierungspräsidium Stuttgart: Luftreinhaltepläne. Im Internet: <https://rp.baden-wuerttemberg.de/rps/Abt5/Ref541/Seiten/Luftreinhalteplaene.aspx>; Zugriff am 05.08.2019
- [2] https://de.wikipedia.org/wiki/Stuttgart#Geographische_Lage; Zugriff am: 05.08.2019
- [3] http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaforschung/klimawirk/stadtpl/projekt_stuttgart/stant_projekt-stuttgart.html; Zugriff am: 05.08.2019
- [4] <http://statistik.stuttgart.de/statistiken/tabellen/614/jb614.php>; Zugriff am: 05.08.2019
- [5] <https://www.stuttgart.de/verkehrsentwicklung>; Zugriff am: 05.08.2019
- [6] <http://www.stuttgart.de/nachhaltig-mobil>; Zugriff am: 05.08.2019
- [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: 05.08.2019
- [8] LUBW: Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2016

Anlagen

zur 4. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Stuttgart

- Karte Basisfall 2018 neu
- Karte Prognose 2019 neu
- Karte Prognose 2020 neu
- Karte Fall 1f 2020



© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

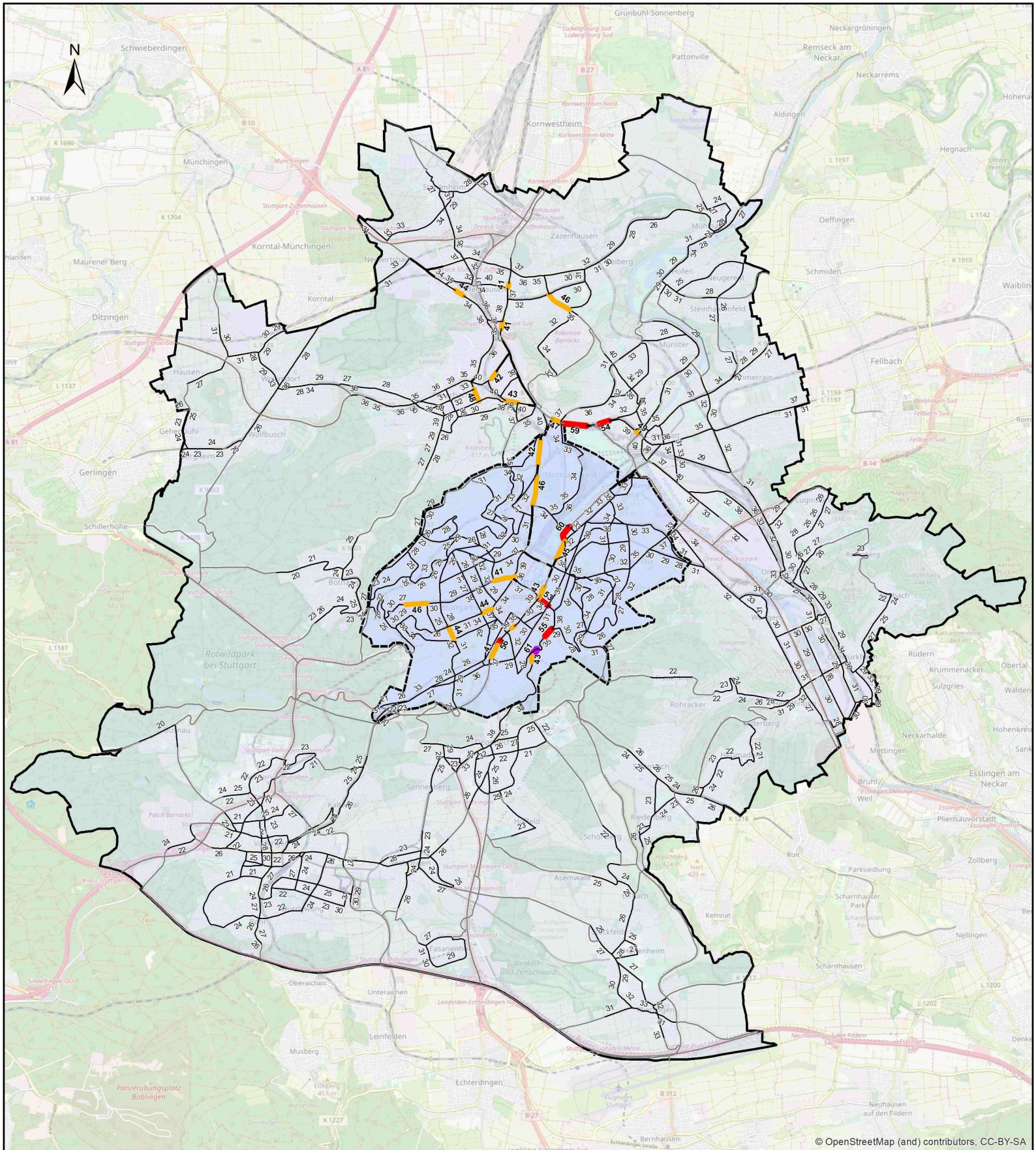
Gesamtwirkungsgutachten für die 3. Fortschreibung des LRP Stuttgart

NO₂-Jahresimmissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Basisfall 2018 neu



Stand: 05.08.2019

- nicht betrachtet
- < 41
- 41 - 50
- 51 - 60
- > 60
- ▭ Talkessel
- ▭ Stadtgebiet Stuttgart
- keine Betroffenheit nach RPS



© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

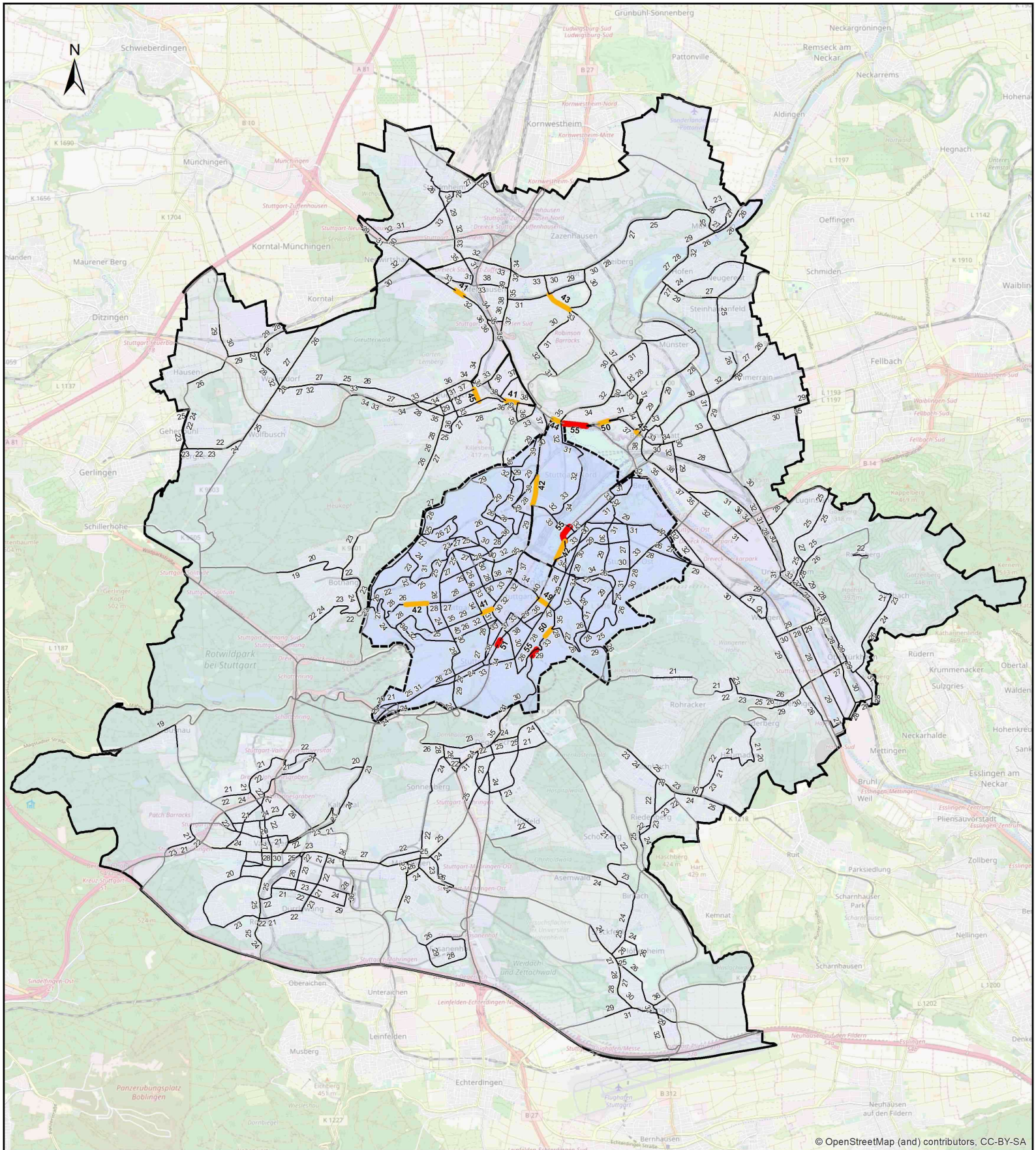
Gesamtwirkungsgutachten für die 3. Fortschreibung des LRP Stuttgart

NO₂-Jahresimmissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
 Prognose 2019 neu; DVV < E5/V in UZ ST; SUP E5+6



Stand: 05.08.2019

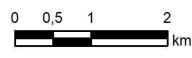
- nicht betrachtet
 - < 41
 - 41 - 50
 - 51 - 60
 - > 60
 - ☐ Talkessel
 - ☐ Stadtgebiet Stuttgart
 - keine Betroffenheit nach RPS
- SUP E5+6: 50% Diesel Pkw E5+6, Minderungsrate -30%



© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

Gesamtwirkungsgutachten für die 3. Fortschreibung des LRP Stuttgart

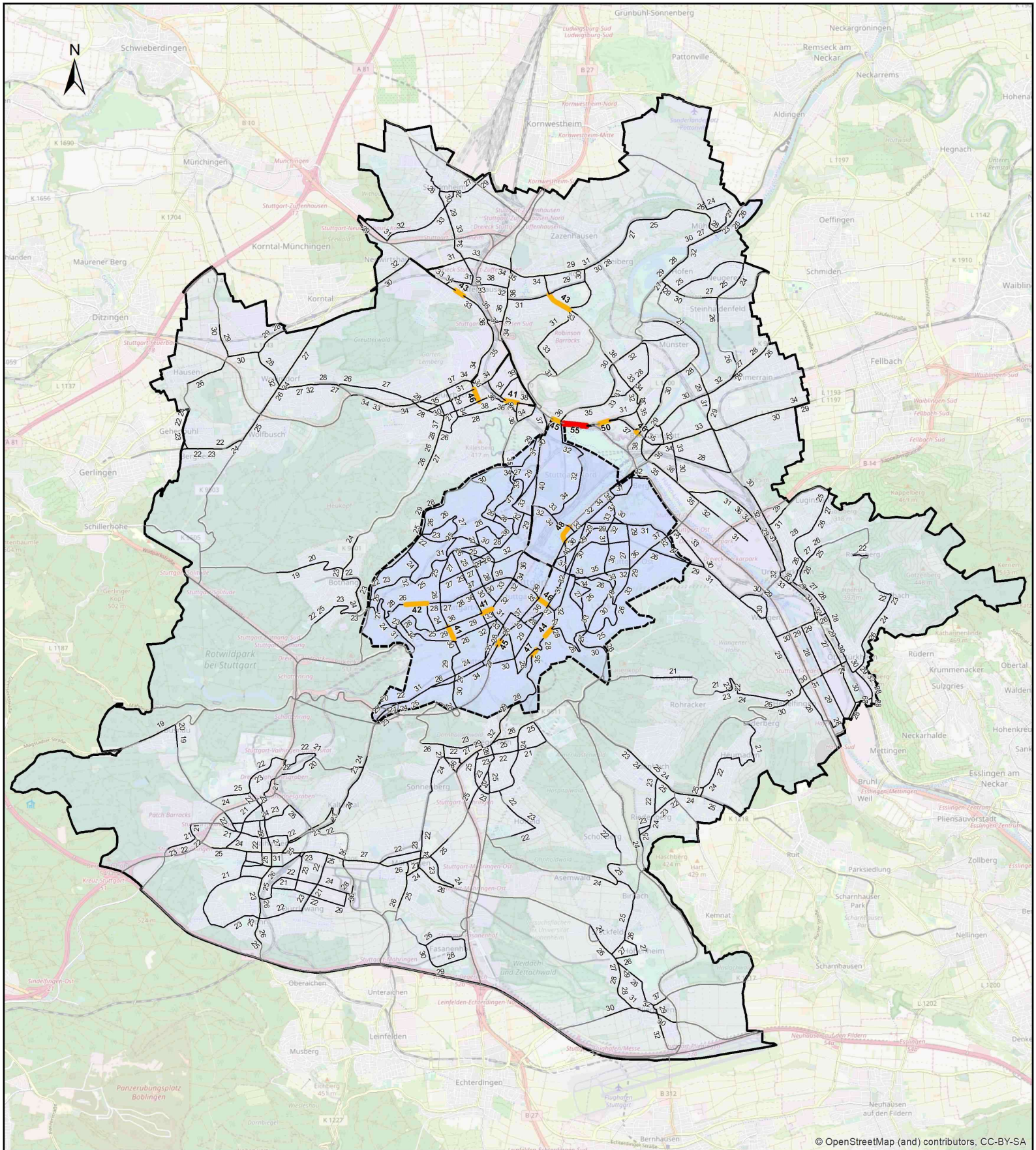
NO₂-Jahresimmissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
 Prognose 2020 neu; DVV < E5/V in UZ ST; SUP E5+6



Stand: 05.08.2019

- nicht betrachtet
- < 41
- 41 - 50
- 51 - 60
- > 60
- ☐ Talkessel
- ☐ Stadtgebiet Stuttgart
- keine Betroffenheit nach RPS

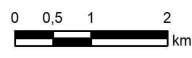
SUP E5+6: 50% Diesel Pkw E5+6, Minderungsrate -30%



© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

Gesamtwirkungsgutachten für die 3. Fortschreibung des LRP Stuttgart

NO₂-Jahresimmissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
 Fall 1f 2020; DVV < E5/V; SUP E5+6



Stand: 05.08.2019

- nicht betrachtet
- < 41
- 41 - 50
- 51 - 60
- > 60
- ☐ Talkessel
- ☐ Stadtgebiet Stuttgart
- keine Betroffenheit nach RPS

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

