



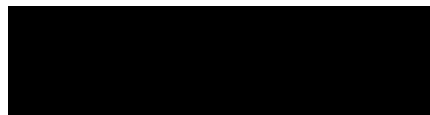
15. März 2021
M147726/03 Version 1 BSG/WLR

Bauprojekt RS76
Richard-Strauss-Straße 76
- Bebauungsplan Nr. 1325 der
Landeshauptstadt München

Luftschadstoffgutachten

Bericht Nr. M147726/03

Auftraggeber:

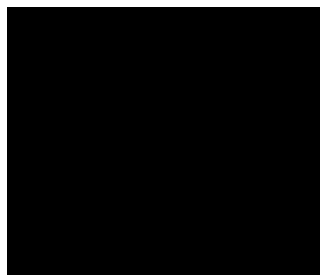


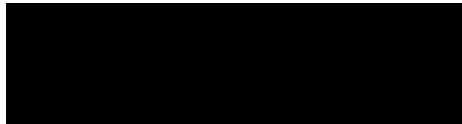
Bearbeitet von:



Berichtsumfang:

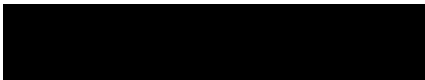
Insgesamt 46 Seiten, davon
2 Seiten Anhang A und
3 Seiten Anhang B





Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	5
2 Rechtliche Beurteilungsgrundlagen	6
3 Örtliche Gegebenheiten und Beschreibung der Methodik	7
3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes	7
3.2 Vorgehensweise und Berechnungsverfahren	14
4 Eingangsdaten und technische Grundlagen	16
4.1 Verkehrsdaten	16
4.2 Emissionen des Straßenverkehrs	19
4.3 MISKAM-Rechengebiet und Eingangsparameter	24
4.4 Digitales Bebauungsmodell	25
4.5 Meteorologische Daten	26
4.6 Hintergrundbelastung	28
5 Ergebnisse der Immissionsprognosen	29
5.1 Allgemeines	29
5.2 Flächenhafte Immissionsdarstellung	29
5.3 Vertikalschnittdarstellung der Immissionen im Planfall	33
5.4 Punktuelle Immissionsauswertung	36
6 Grundlagen, verwendete Literatur	39
Anhang A Abbildungen MISKAM Rechengitter	
Anhang B Abbildungen Feinstaubimmissionen PM ₁₀	



Zusammenfassung

In der Landeshauptstadt München wird nordöstlich des Stadtzentrums auf dem Grundstück Richard-Strauss-Straße 76 eine neue Bebauung geplant. Für das Grundstück wird der Bebauungsplan Nr. 1325 „Richard-Strauss-Straße 76“ neu aufgestellt.

Als Grundlage für die Plangenehmigung fordert das Referat für Gesundheit und Umwelt ein Luftschadstoffgutachten, das die Veränderung der Luftschadstoffbelastung und -verteilung durch die Realisierung der Neubebauung beschreibt und eine Bewertung der Luftqualität enthält.

Die Grundlage für die dazu durchgeführten Immissionsprognosen sind Berechnungen mit dem mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM [14] unter Berücksichtigung der Bebauung und der Emissionen des Straßenverkehrs im Untersuchungsgebiet. Die Emissions- und Immissionsprognosen wurden auf Grundlage der verfügbaren Verkehrsdaten unter Beachtung der einschlägigen Richtlinie VDI 3783 Blatt 14 „Qualitätssicherung in der Immissionsberechnung – Kraftfahrzeugbedingte Immissionen“ [22] durchgeführt. Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt gemäß der 39. BImSchV [15].

Im Sinne einer konservativen Betrachtung (ungünstigste Annahme) wurden die Emissions- und Immissionsprognosen auf Grundlage der Verkehrsprognose 2035 für eine Fahrzeugflotte des Jahres 2025 durchgeführt. Aufgrund der gesetzlichen Regelungen zur technischen Emissionsminderung ist in späteren Jahren mit geringeren Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge zu rechnen. Damit werden die tatsächlich zu erwartenden Emissionen des Straßenverkehrs und Immissionen eher überschätzt.

Folgende Untersuchungsfälle wurden betrachtet:

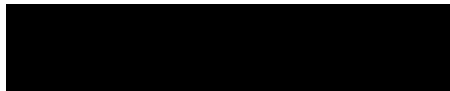
- die Prognose Nullfall (Bestandssituation), sowie
- die Prognose Planfall mit realisierter Neubebauung

Ergebnisse der Immissionsprognosen

Die Prognose der Feinstaubimmissionen PM_{10} unterschreiten an den Gebäudefassaden deutlich die Grenzwerte nach 39. BImSchV. Die PM_{10} -Jahresmittelwerte sind auch an straßennahen Gebäuden geringer als $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und unterschreiten damit den Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Auch die zulässigen 35 Überschreitungen für den Tagesgrenzwert von PM_{10} werden unterschritten.

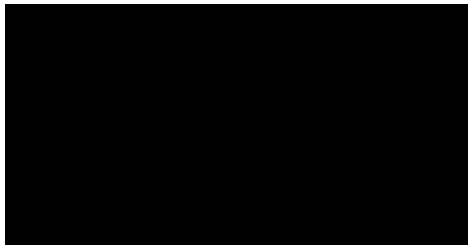
Die NO_2 -Jahresmittelwerte sind, bezogen auf den Grenzwert, deutlich höher als die PM_{10} -Immissionen. Die für den Nullfall ermittelten NO_2 -Immissionen zeigen die erwartet hohe Schadstoffbelastung im Bereich der Tunnelausfahrt zur Denninger Straße. An den Gebäudefassaden im Untersuchungsgebiet werden NO_2 -Jahresmittelwerte von bis zu $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Kreuzungsbereich der Denninger Straße mit der Richard-Strauss-Straße erreicht, in den übrigen Bereichen der Denninger Straße und in der Richard-Strauss-Straße liegen die NO_2 -Jahresmittelwerte unter $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der NO_2 -Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird demnach eingehalten.

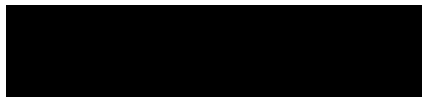
Die Prognose der NO_2 -Jahresmittelwerte für den Planfall zeigt eine veränderte räumliche Verteilung der Immissionen. Die maximalen NO_2 -Jahresmittelwerte an den



Gebäudefassaden erreichen im Kreuzungsbereich der Denninger Straße mit der Richard-Strauss-Straße bis zu $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in der Richard-Strauss-Straße und in der Denninger Straße bleiben sie unter $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Für die von der Straße abgerückten Fassaden der Gebäude wurden deutlich geringere NO_2 -Jahresmittelwerte berechnet. Die Vertikalschnitte der ermittelten NO_2 -Immissionen zeigen deutlich die Abnahme der Konzentration mit der Höhe.

Die Immissionssituation im Untersuchungsgebiet ist geprägt durch die Schadstoffemissionen auf der Richard-Strauss-Straße und der Denninger Straße sowie v. a. der Tunnelausfahrt zur Denninger Straße. Die prognostizierten Luftschadstoffimmissionen unterschreiten an allen beurteilungsrelevanten Gebäudefassaden und in allen Untersuchungsfällen die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nach 39. BImSchV.






1 Situation und Aufgabenstellung

In der Landeshauptstadt München (LHM) wird nordöstlich des Stadtzentrums auf dem Grundstück des ehemaligen Siemens-Standorts in der Richard-Strauss-Straße in München (Fl. Nr. 214/17) eine Nachfolgenutzung geplant, für die primär Büronutzung und nur partiell Wohnnutzung vorgesehen ist. Das Grundstück, das als Kerngebiet ausgewiesen ist, liegt im Umgriff des Bebauungsplans Nr. 1325, der im Zuge des Vorhabens geändert werden soll. Für die Neuplanung des Grundstücks gab es einen Architektenwettbewerb. Die sich daraus ergebende Vorzugslösung dient als Grundlage für den Bebauungsplan.

Als Grundlage für die Plangenehmigung fordert das Referat für Gesundheit und Umwelt ein Luftschadstoffgutachten, das die Veränderung der Luftschadstoffbelastung und -verteilung durch die Realisierung der Neubebauung beschreibt und eine Bewertung der Luftqualität enthält.

Auf das Plangebiet wirken verkehrsbedingte Schadstoffemissionen von der westlich des Plangebiets verlaufenden Richard-Strauss-Straße sowie von der im Norden verlaufenden Denninger Straße ein. Zudem sind die Emissionen an den Tunnelportalen des Richard-Strauss-Tunnels (Mittlerer Ring) unmittelbar westlich des Plangebiets (Tunnelausfahrt mit Ziel Denninger Straße) und nördlich der Denninger Straße zu berücksichtigen.

Für diese Aufgabenstellung wurde  mit der Durchführung von (computer-gestützten) Ausbreitungsrechnungen auf der Basis von Bauungs- und Verkehrsdaten beauftragt. Anhand der Ergebnisse sollen entsprechende Aussagen zur luft-hygienischen Situation im Untersuchungsgebiet (Außenluftqualität) getroffen werden.

Dazu ist ein lufthygienisches Gutachten mit einer Beurteilung der Luftqualität anhand der einschlägigen Beurteilungswerte (Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit) der 39. BImSchV [15] zu erarbeiten.



2 Rechtliche Beurteilungsgrundlagen

Im Rahmen der durchzuführenden lufthygienischen Untersuchung ist die Luftschadstoffbelastung hinsichtlich des Schutzes der menschlichen Gesundheit zu bewerten. Für die Beurteilung der Immissionen sind die entsprechenden Beurteilungswerte nach der 39. BImSchV [15] anzusetzen.

In der vorliegenden Untersuchung werden die v. a. vom Straßenverkehr emittierten Schadstoffe Stickstoffoxide NO_x (Summe aus NO und NO₂) und NO₂ sowie Feinstaubpartikel (PM₁₀) betrachtet. Diese Schadstoffkomponenten gelten als Leitsubstanzen, weil die Luftbelastung mit anderen in der 39. BImSchV limitierten Schadstoffen in Bezug auf die zugehörigen Grenzwerte deutlich geringer ist.

Die zum Schutz der menschlichen Gesundheit maßgeblichen Grenzwerte der o. g. Leitsubstanzen sind in der Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1. Relevante Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit [15].

Schadstoffkomponente Bezugszeitraum	Konzentration in µg/m ³	Zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr
Stickstoffdioxid NO₂		
Jahresmittel	40	-
Stundenmittel	200	18
Feinstaub PM₁₀		
Jahresmittel	40	-
Tagesmittel	50	35



3 Örtliche Gegebenheiten und Beschreibung der Methodik

3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Stadtgebiet München befindet sich geografisch im Zentrum der sogenannten Münchner Schotterebene. Die durchschnittliche Geländehöhe beträgt 519 Meter NHN, wobei der tiefste Punkt sich mit 480 Metern NHN im Norden und der höchste Punkt mit 579 Metern NHN im Süden befindet. Die Lage des Untersuchungsgebiets in München ist auf der Übersichtskarte in Abbildung 1 markiert.

Das Untersuchungsgebiet ist auf der Karte in Abbildung 2 zu sehen.

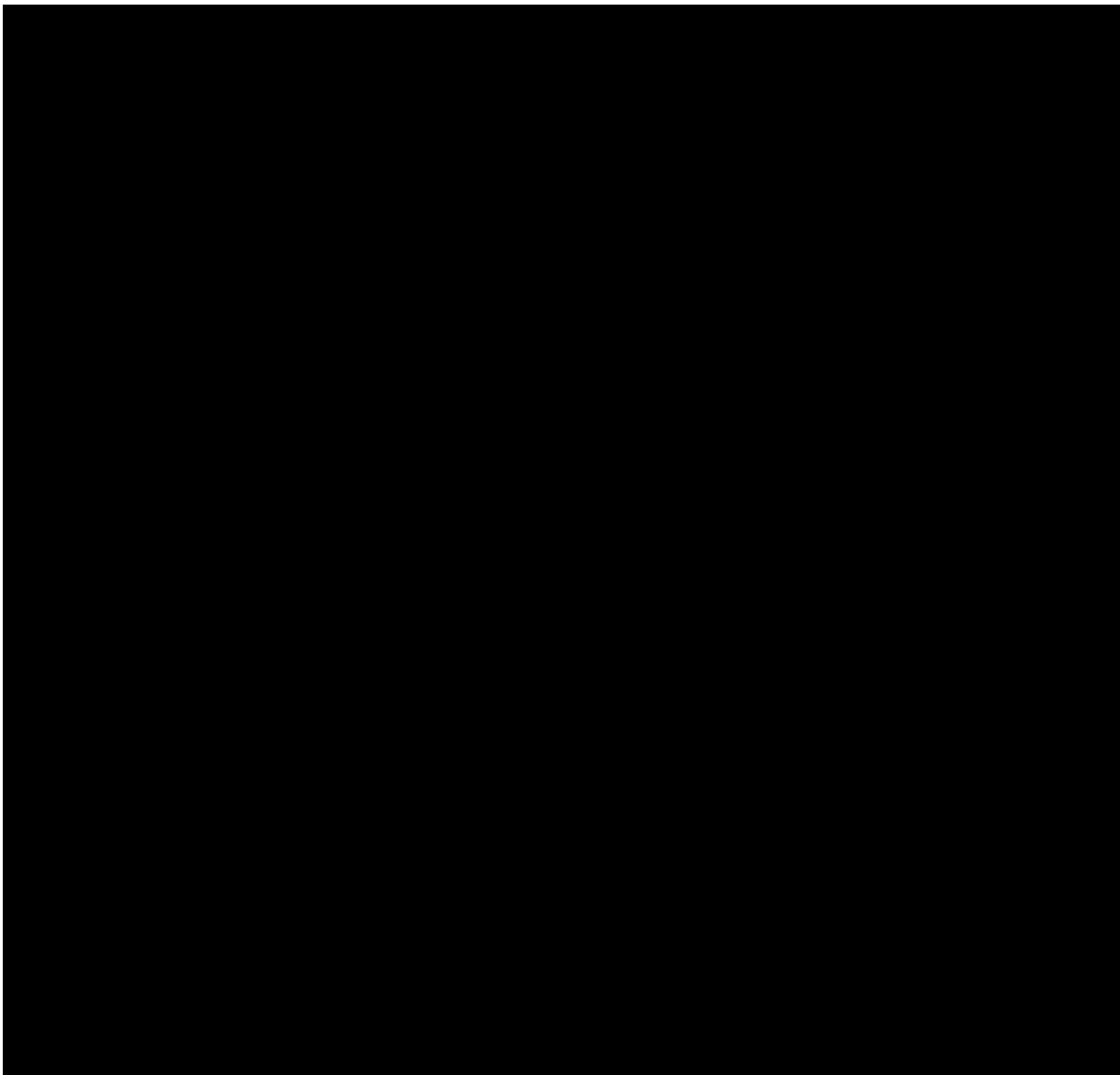


Abbildung 1. Übersichtskarte mit Untersuchungsgebiet (blau markiert), Datenquellen: https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf [25].

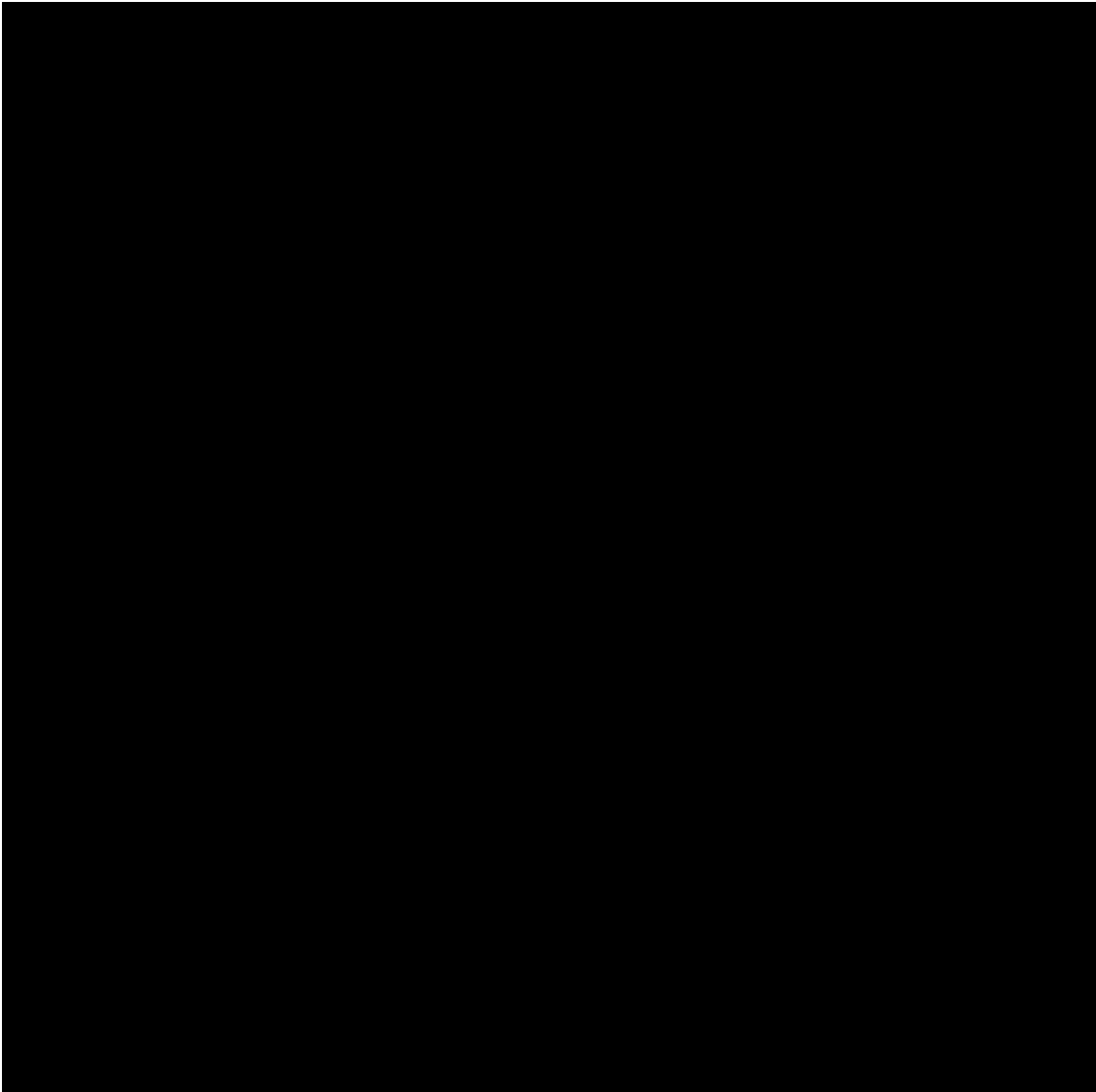
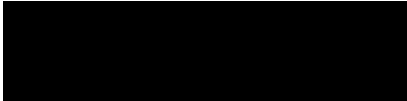


Abbildung 2. Untersuchungsgebiet RS76, Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA) [16].

Das Umfeld der Planung ist dem Luftbild zu entnehmen (Abbildung 3). Die lufthygienische Situation im Untersuchungsgebiet wird hauptsächlich durch die Emissionen des Kfz-Verkehrs auf den umliegenden Straßen bestimmt. Der größte Anteil des Verkehrsaufkommens wird unterirdisch durch den Richard-Strauss-Tunnel geführt. Der Richard-Strauss-Tunnel ist ein 1.500 m langer Straßentunnel und Teil des Mittleren Ringes in Bogenhausen.

Lufthygienisch relevant ist die unmittelbar an das Planungsgelände grenzende Tunnelausfahrt aus dem Richard-Strauss-Tunnel zur Denninger Straße. Hier verlässt ein Anteil von ca. 15 % der nach Richtung Norden fahrenden Fahrzeuge den Tunnel und wird oberflächlich am Planungsgelände vorbeigeführt (Abbildung 4). Die Denninger Straße verläuft in einer Entfernung von knapp 100 m nördlich des Plangeländes in Ost-West-Richtung.

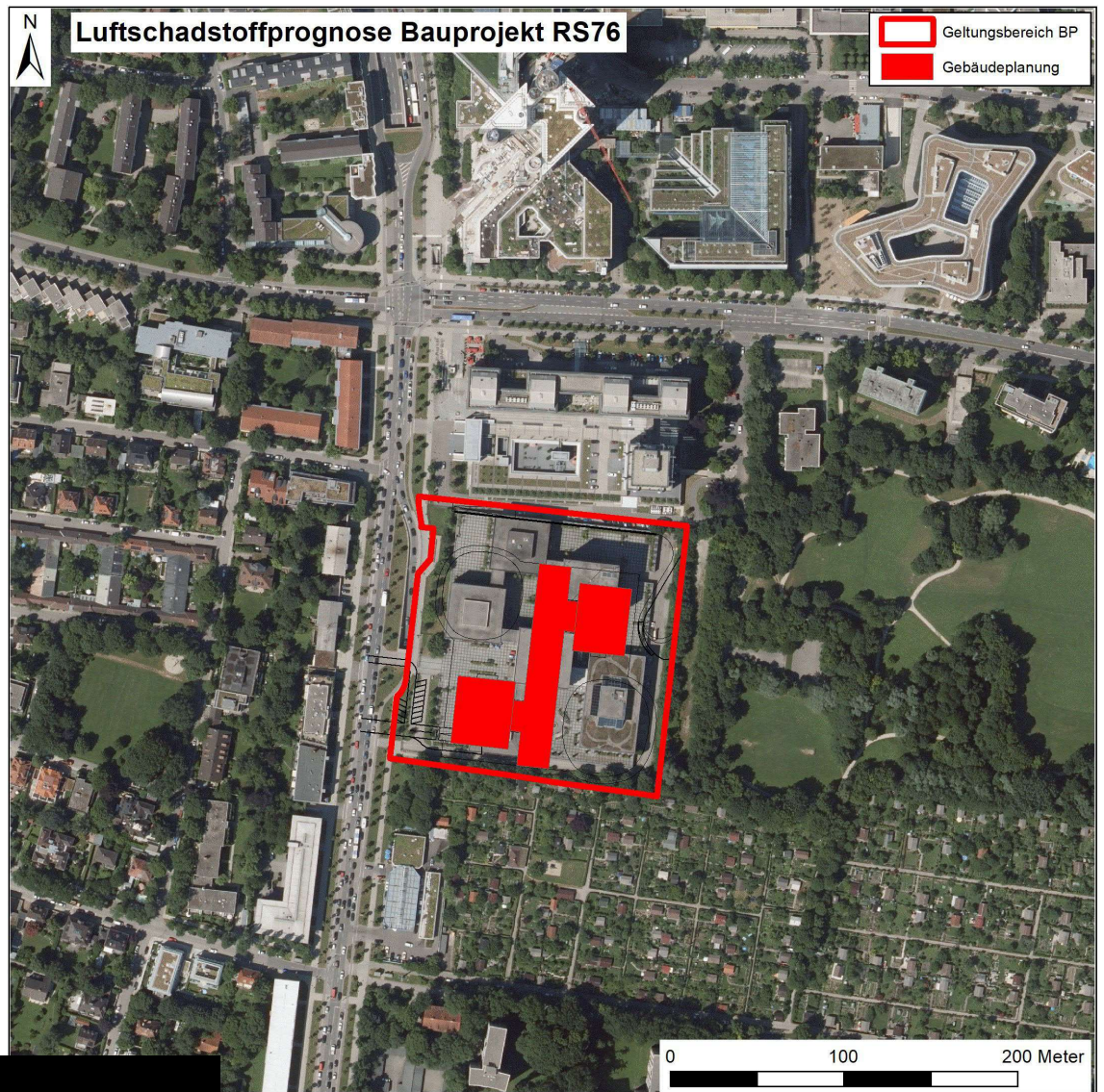


Abbildung 3. Luftbild des Untersuchungsgebiets [11].



Abbildung 4. Blick Richtung Norden auf die Tunnelausfahrt zur Denninger Straße, den westlichen Rand des Plangebiets (rechts) und die Richard-Strauss-Straße (links) [17].

Eigene Aufnahme

Abbildung 5 bis Abbildung 7 zeigen Lageplan, Grundriss und Seitenansicht der Planung Richard-Strass-Straße 76 (RS76) [18]. Die Planung RS76 sieht einen Durchlass im Erdgeschoss in Ost-West-Richtung zwischen den beiden Türmen vor (siehe Abbildung 7).

Windkanalstudien [20] zeigen für den Bereich des Durchlasses unbefriedigende Windkomfortverhältnisse. Zur Verbesserung wurde folgende Schutzmaßnahme empfohlen: *„Bei Einsatz einer Glasschürze an der West- und Ostseite des Durchgangs mit einer verbleibenden Durchfahrtshöhe von 3,5m werden die Windkomfortverhältnisse sowohl im Durchgangs- als auch Eingangsbereich von H60 deutlich verbessert“* [20]. Die geplanten Windschürze (Abbildung 8) werden den Durchlass verengen.

Diese Gebäudekonfiguration wird hier als Planfall betrachtet.



Abbildung 5. Lageplan mit Freianlagen und Grundriss Erdgeschoss RS76 [18].

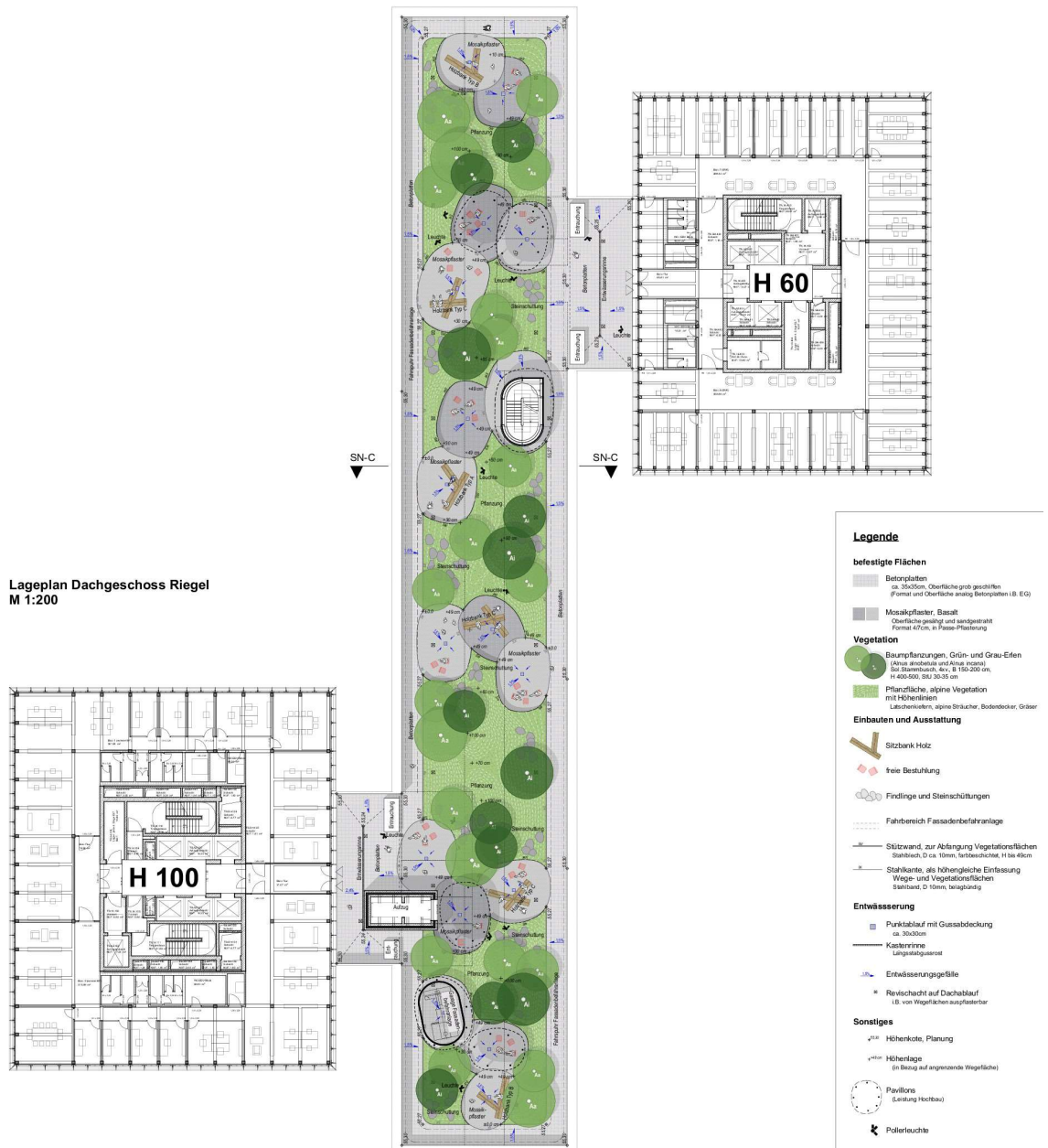


Abbildung 6. Draufsicht mit Grundriss Dachgeschoss RS76 [18].

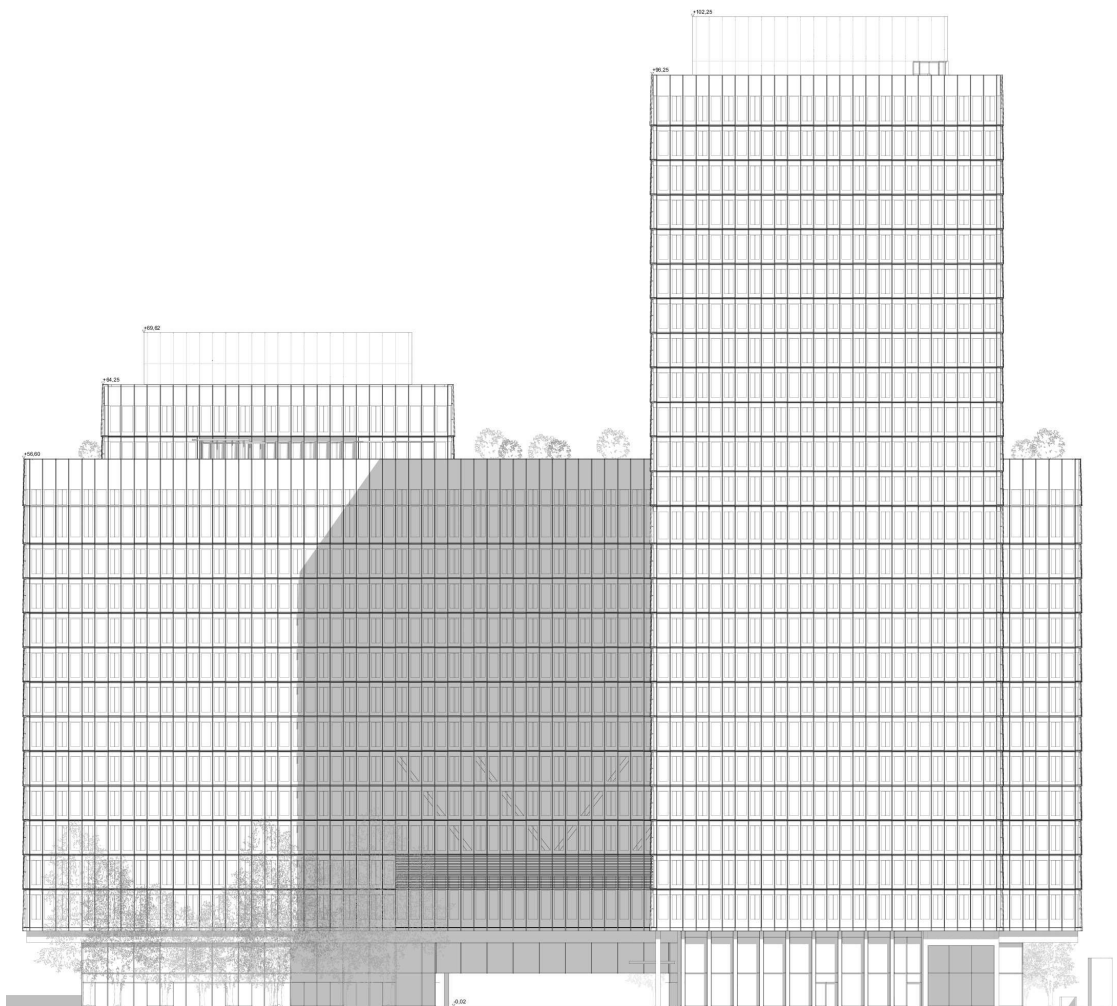
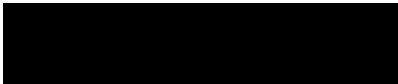
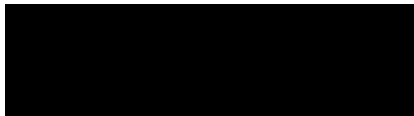


Abbildung 7. Seitenansicht West RS76 [18].



Abbildung 8. Seitenansicht West RS76, Ausschnitt mit geplanten Windschürzen [18].

\\S-KAR-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ\147M\147726\M\147726_03_BER_1D.DOCX:15. 03. 2021



3.2 Vorgehensweise und Berechnungsverfahren

Das vorliegende Immissionsgutachten beschreibt die Ermittlung der durch den Straßenverkehr im Untersuchungsgebiet verursachten Schadstoffemissionen, die Berechnung der daraus resultierenden Immissionen und Bewertung dieser anhand der Grenzwerte der in der 39. BImSchV [15] umgesetzten EU-Richtlinie 2008/50/EG. Aufgrund ihrer beurteilungsrelevanten Bedeutung konzentriert sich die Untersuchung auf die Schadstoffe Stickstoffoxide NO_x / NO_2 sowie Feinstaubpartikel PM_{10} . Die Relevanz anderer verkehrsbedingter Schadstoffe ist in Bezug auf die Grenzwerte deutlich geringer.

Die kleinräumigen Windströmungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet werden stark von der Bebauung beeinflusst. Die von der Bebauung beeinflussten Luftströmungen und die Ausbreitung der Schadstoffe wurden mit dem mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM [14] berechnet. Die Ermittlung der statistischen Kenngrößen der Immissionen erfolgte mit dem PC-Programm WinMISKAM [28]. Für die Immissionsprognosen wurden lokal repräsentative meteorologische Daten verwendet (Abschnitt 4.5). Damit können die zu berücksichtigenden Straßenabschnitte, die durch die Bebauung beeinflussten Luftströmungen und die lokalen meteorologischen Verhältnisse in die Berechnungen einbezogen werden.

Die Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionen erfolgte anhand der zur Verfügung gestellten Verkehrsdaten [26] [27] entsprechend der Richtlinie VDI 3782 Blatt 7 (Kfz-Emissionsbestimmung – Luftbeimengungen) [21]. Die Abgas-Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge und die Feinstaubemissionen des Straßenverkehrs aufgrund von Abrieb und Aufwirbelung wurden dem einschlägigen „HBEFA Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ in der aktuellen Version 4.1 [9] entnommen.

Die lokale Schadstoffhintergrundbelastung wurde auf Basis von Abschätzungen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) [3] angesetzt (Abschnitt 4.6). Es wurden die verkehrsbedingten Immissionen im Untersuchungsgebiet flächenhaft ermittelt und der lokalen Hintergrundbelastung überlagert.

Die Parametrisierung der luftchemischen Umwandlung des von Kraftfahrzeugen hauptsächlich emittierten NO in NO_2 erfolgt nach [24]. Dieser Ansatz wurde durch Auswertungen von Messdaten für NO_2 -Jahresmittelwerte bis $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bestätigt [2].

Die Vorgehensweise genügt den Vorgaben der Richtlinie VDI 3783 Blatt 14 „Qualitätssicherung in der Immissionsberechnung – Kraftfahrzeugbedingte Immissionen“ [21].

Ermittlung der Kurzzeitbelastungswerte

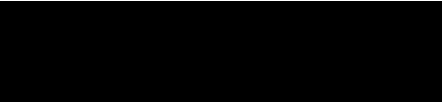
Die Betrachtung der PM_{10} -Kurzzeitbelastung erfolgt mit Hilfe der funktionalen Abhängigkeit zwischen der Anzahl der Tage mit PM_{10} -Tagesmittelwerten größer als $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und dem PM_{10} -Jahresmittelwert, die in einem Forschungsprojekt der Bundesanstalt für Straßenwesen BAST aus Messdaten abgeleitet wurde [6]. Eine Überschreitung des PM_{10} -Kurzzeitgrenzwertes wird mit diesem Ansatz für PM_{10} -Jahresmittelwerte größer als $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgeleitet.

Nach einem Ansatz des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz LANUV von Nordrhein-Westfalen wird bei einem PM_{10} -Jahresmittelwert zwischen



29 µg/m³ und 32 µg/m³ die zulässige Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelwertes möglicherweise nicht eingehalten [10]. Nach [19] kann davon ausgegangen werden, dass der PM₁₀-Tagesmittelgrenzwert eingehalten wird, wenn der PM₁₀-Jahresmittelwert nicht mehr als 27 bis 30 µg/m³ beträgt. Der PM₁₀-Kurzzeitgrenzwert ist daher wesentlich strenger als der zulässige Jahresmittelwert für PM₁₀ von 40 µg/m³.

Bezüglich NO₂ ist aus Messdaten bekannt, dass der Jahresmittelwert die kritischere Größe darstellt. Unterschreitet die NO₂-Belastung im Jahresmittel den Grenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³, so ist im Regelfall auch die Einhaltung der zulässigen Überschreitungshäufigkeit (18/Jahr) des Stundengrenzwerts von 200 µg/m³ zu erwarten. Aus diesem Grund erfolgt im Zuge des vorliegenden Berichts keine explizite Bestimmung und Bewertung der Überschreitungshäufigkeit des NO₂-Stundengrenzwerts. Die Beurteilung der Luftqualität erfolgt anhand der kritischeren Komponente NO₂-Jahresmittelwert.



4 Eingangsdaten und technische Grundlagen

4.1 Verkehrsdaten

Zu den Verkehrsmengen für die Prognose Planfall 2035 liegt eine Verkehrsuntersuchung vor [26]. Diese Verkehrsuntersuchung enthält keine Verkehrsmengen für den Richard-Strauss-Tunnel und die auf Höhe des Bauvorhabens aus dem Richard-Strauss-Tunnel herausführende Ausfahrt zur Denninger Straße. Hierfür wird auf Verkehrszählenden aus dem Jahr 2017 [27] zurückgegriffen. Nach dem Verkehrsgutachten [26] ist für die Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet nicht mit einer Erhöhung der Verkehrsmengen zwischen 2018 und 2035 zu rechnen, sodass die Zählergebnisse von 2017 auch für den Prognosezeitraum 2035 herangezogen werden.

Die vom Verkehrsgutachter übergebenen Verkehrszahlen liegen als durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärken (DTVw in Kfz/24h) und als werktägliche Schwerverkehrsmengen SVw > 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht (zGG) vor. Die werktäglichen durchschnittlichen Verkehrsmengen wurden für die vorliegende Emissions- und Immissionsprognose in jahresdurchschnittliche tägliche Verkehrsmengen (DTV) umgerechnet. Dabei wurde der in der Stadtverwaltung der LHM verwendete Umrechnungsfaktor mit folgender Formel: $DTV = 0,9 * DTVw$ (auch für den Schwerverkehr) angesetzt [4].

Die in der vorliegenden Untersuchung für die Emissions- und Immissionsprognosen verwendeten Verkehrsdaten (DTV in Kfz/24h, Schwerverkehrsanteile SV) sind in Abbildung 9 und Abbildung 10 angegeben.

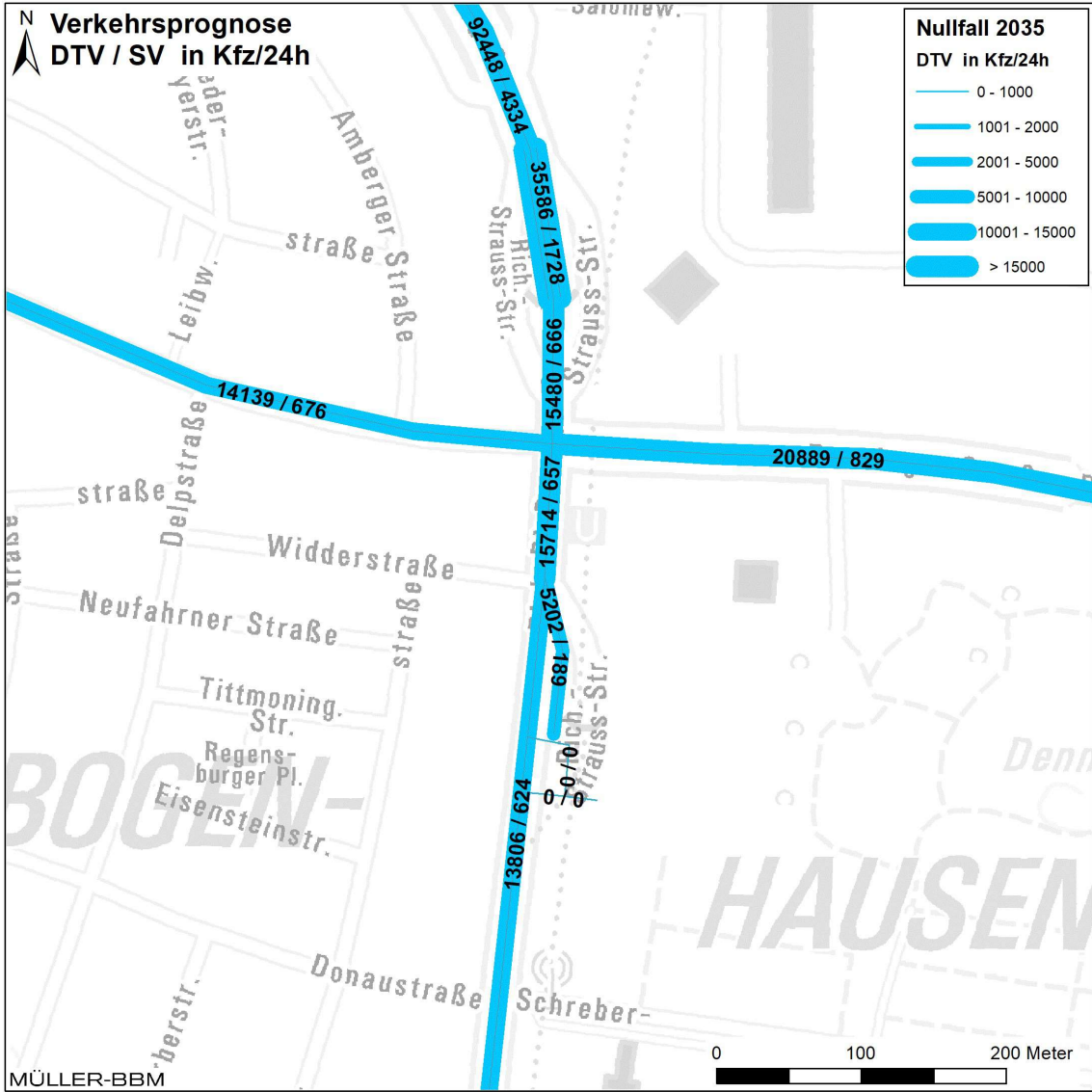
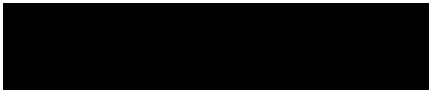


Abbildung 9. Verkehrsdaten Nullfall Prognose 2035 Untersuchungsgebiet RS76, durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV in Kfz/24h und Anteil Schwerverkehr SV in Prozent [26] [27] [4].

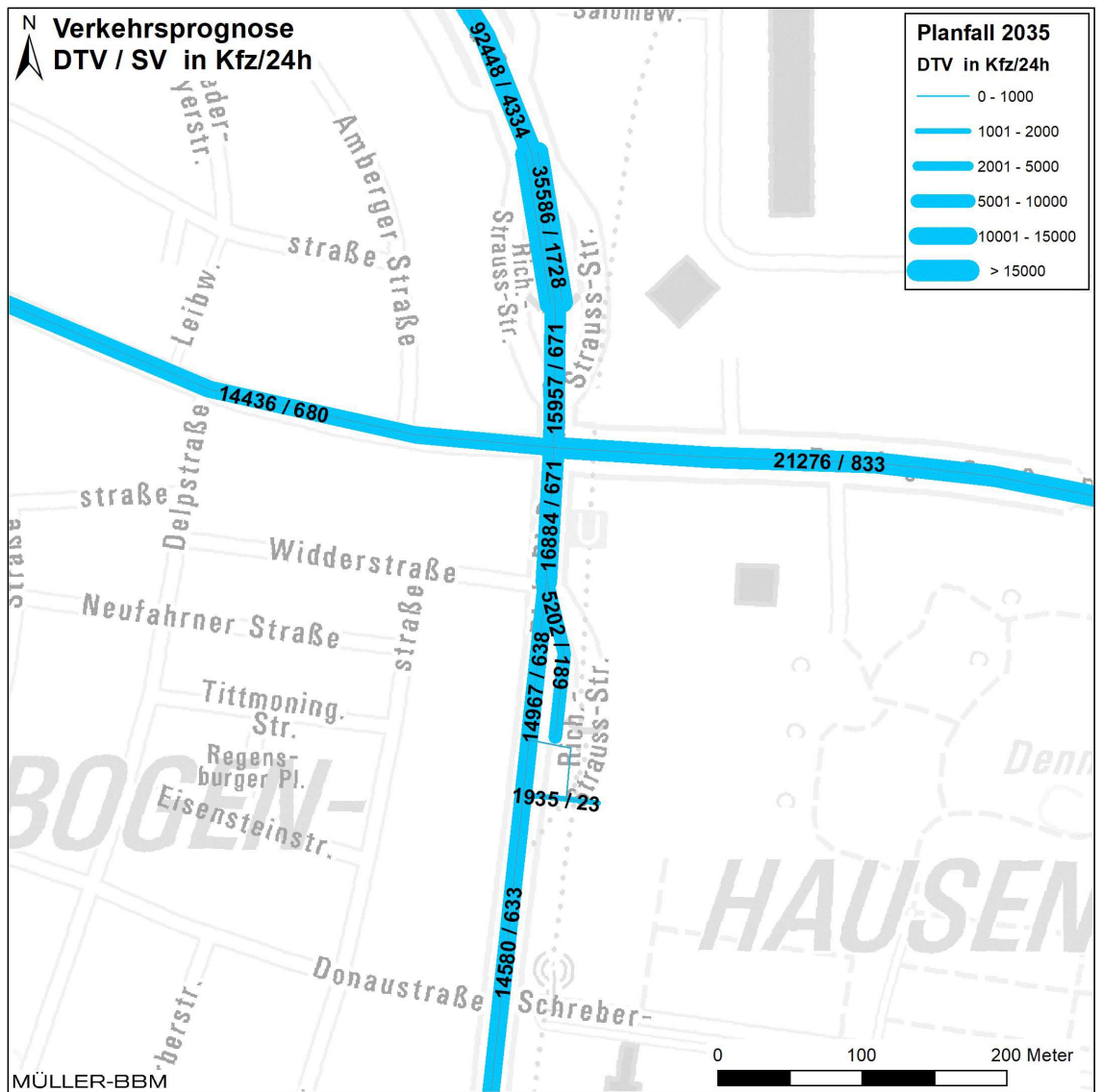
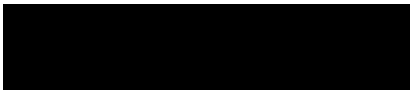


Abbildung 10. Verkehrsdaten Planfall Prognose 2035 Untersuchungsgebiet RS76, durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV in Kfz/24h und Anteil Schwerverkehr SV in Prozent [26] [27] [4].

Auf den berücksichtigten Straßenabschnitten wurde nach [1] für die Fahrzeugflottenzusammensetzung ein mittlerer Anteil der leichten Nutzfahrzeuge (LNF < 3,5 t zGG) von 9 % am Leichtverkehr (Pkw und LNF) und ein mittlerer Anteil der Linien- oder Reisebusse von 13 % am Schwerverkehr angesetzt.



4.2 Emissionen des Straßenverkehrs

Die Emissionen wurden entsprechend der Richtlinie VDI 3782 Blatt 7 „Kfz-Emissionsbestimmung“ [21] auf der Grundlage des einschlägigen Handbuchs „Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ in der derzeit aktuellen Version 4.1 [9] bestimmt. Die Berechnung der Schadstoffemissionen erfolgte auf Basis der o. a. Verkehrsmengen und Aufteilungen auf Fahrzeugarten sowie der Verkehrssituationen. In der vorliegenden Untersuchung werden die v. a. vom Straßenverkehr emittierten Schadstoffe Stickoxide (NO_x bzw. NO und NO₂) und Feinstaubpartikel (PM₁₀) behandelt. Neben den Partikeln im Abgas wurden zusätzlich auch nicht-motorbedingte Partikelemissionen durch Abrieb und Aufwirbelung von Feinstaub (non-exhaust) nach HBEFA 4.1 berücksichtigt.

Die Emissionsfaktoren für die Prognosen wurden für eine Verkehrsflottenzusammensetzung nach HBEFA im Bezugsjahr 2025¹ ermittelt. Dieser Ansatz ist konservativ, da er die zukünftig ungünstigste Situation abbildet. Aufgrund der gesetzlichen Regelungen zur technischen Emissionsminderung ist in späteren Jahren mit geringeren Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge zu rechnen.

Das HBEFA gliedert die Verkehrssituationen anhand von vier Kategorien: Gebietstyp (ländlicher Raum oder städtisch/Ballungsraum), funktionale Straßentypen, Tempolimit und Verkehrsqualität. Die Straßentypen werden unterschieden nach Autobahnen (AB), Fern- und Bundesstraßen (fern), Verbindungsstraßen zwischen Ortschaften (samm), dto. mit Kurven (sammk), Hauptverkehrsstraßen (hvs) und Erschließungsstraßen (erschl). Zudem werden im HBEFA die Emissionsfaktoren für verschiedene Längsneigungen der Straßen angegeben.

Die Verkehrssituation im Untersuchungsgebiet ist städtisch geprägt und ist nach HBEFA dem Gebietstyp „Urban/Agglomeration“ zuzuordnen. Die Verkehrsqualität wird im HBEFA durch einen 5stufigen Level of Service (LOS) klassifiziert. Für den fließenden Verkehr wurde auf den Straßen im Untersuchungsgebiet die Verkehrsqualität nach HBEFA überwiegend als „dichter Verkehr (LOS 2)“ eingestuft. Nach Aussagen der Herausgeber des HBEFA ist diese Verkehrsqualität die bei Verkehr ohne Störung auf nahezu allen Straßen anzusetzende. Die angesetzten Verkehrssituationen sind in Abbildung 11 angegeben.

In der Tabelle 2 sind die verwendeten Emissionsfaktoren für die betrachteten Schadstoffkomponenten differenziert nach Leichtverkehr LV (Personenkraftwagen, inkl. leichte Nutzfahrzeuge) und Schwerverkehr SV (schwere Nutzfahrzeuge >3,5 t und Busse) zusammengefasst.

Die im Untersuchungsgebiet vorliegenden Längsneigungen der Verkehrswege wurden bei den Berechnungen zugrunde gelegt. Weiterhin wurden auch sog. Kühl- und Kaltstartemissionen, d. h. die Emissionen aus noch nicht warmgelaufenen Fahrzeugmotoren, gemäß den Berechnungsvorschriften der VDI-Richtlinie „Kfz-Emissionsbestimmung“ [21] berücksichtigt.

¹ Dieses Jahr wird als Bezugsjahr für die frühest mögliche Planrealisierung angenommen.

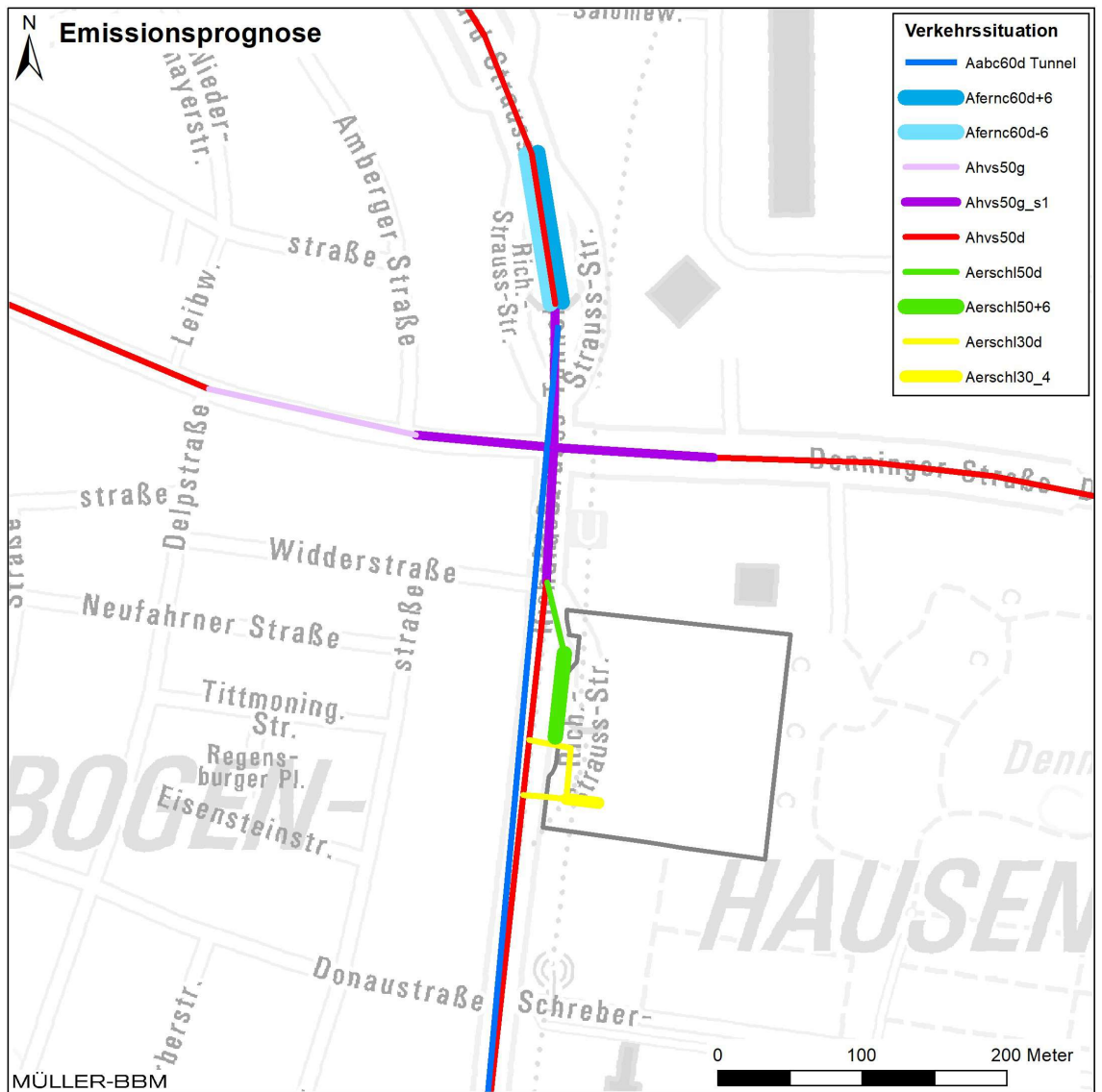
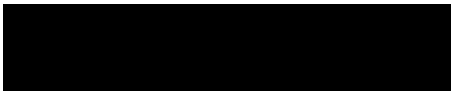


Abbildung 11. Verkehrssituationen entsprechend HBEFA [9].



Tabelle 2. Emissionsfaktoren für die Kfz-Flotte 2025 gemäß HBEFA 4.1 [9] [21].

Verkehrssituation	Längs- neigung	NO _x		PM ₁₀	
		LV	SV	inkl. non-exhaust	
		LV	SV	LV	SV
in [mg/km] je Fahrzeug					
Aabc60d	0%	180	1'120	32	144
Afernc60d+6	+6%	510	1'750	38	378
Afernc60d-6	-6%	110	770	35	355
Ahvs50d	0%	280	2'110	36	385
Aersch150d	0%	370	2'350	39	523
Aersch150+6	+6%	550	2'050	38	387
Aersch130d	0%	290	3'540	38	531
Aersch130_4	+/-4%	290	2'010	29	311
Ahvs50g	0%	320	4'220	43	733
Ahvs50g_s1	0%	320	4'390	44	785

Aabc60d = städtisch, Stadt-Autobahn, Tempo 60, dicht, Längsneigung 0%
 Afernc60d+6 = städtisch, städt. Magistrale, Tempo 60, dicht, Längsneigung +6%
 Ahvs50g = städtisch, Hauptverkehrsstraße, Tempo 50, gesättigt, Längsneigung 0%
 Aersch130d = städtisch, Erschließungsstraße, Tempo 30, dicht, Längsneigung 0%

Die Emissionsquellstärken ergeben sich aus den Emissionsfaktoren (Tabelle 2) bei den angesetzten Verkehrssituationen in Verbindung mit den im Abschnitt 4.1 aufgeführten Verkehrsmengen für die betrachteten Straßenabschnitte.

In Abbildung 12 und Abbildung 13 sind die räumlichen Verteilungen der ermittelten Emissionsdichten dargestellt, die für die Immissionsprognose angesetzt wurden.

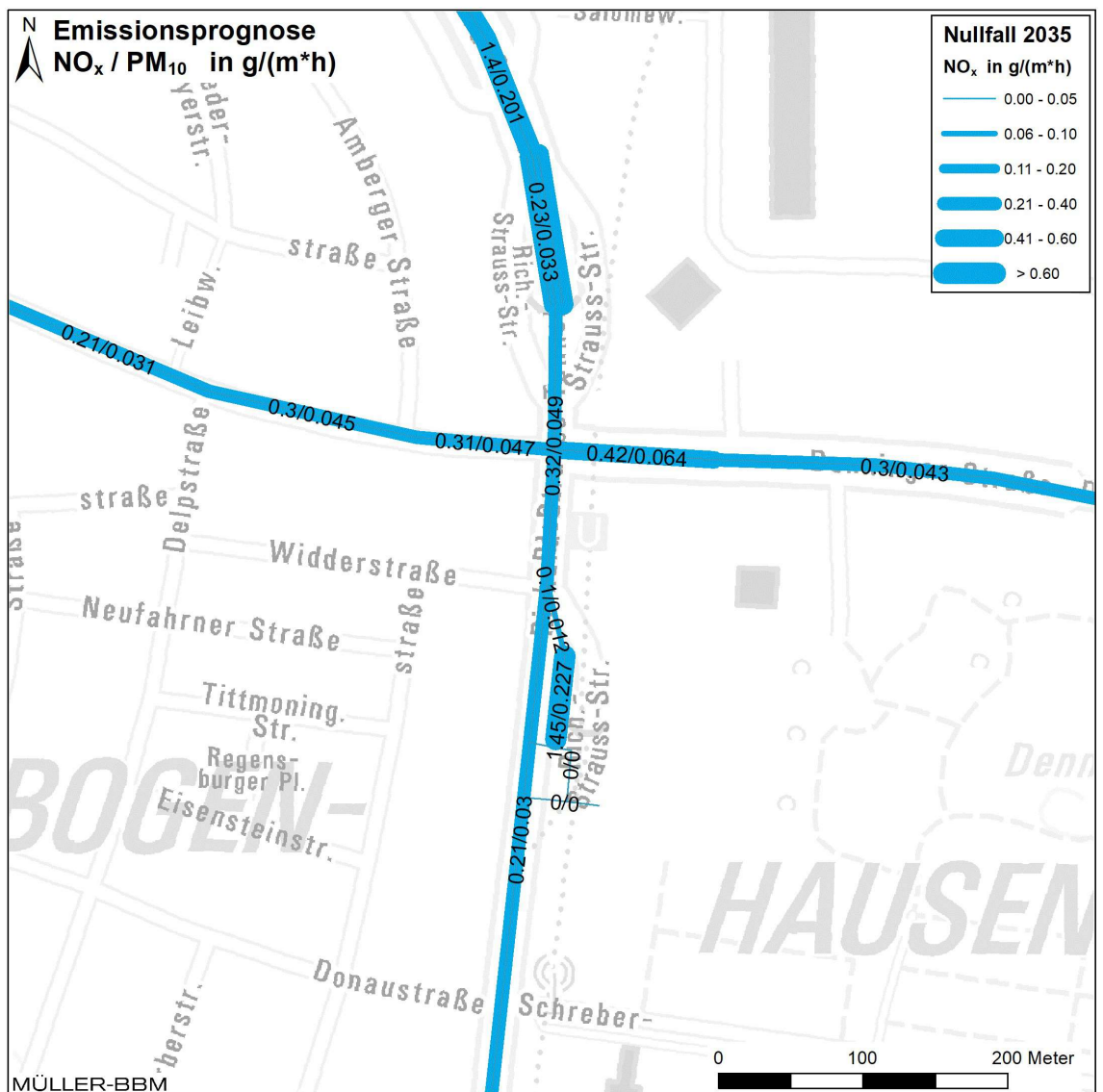
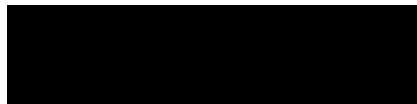


Abbildung 12. Nullfall Prognose 2035, jahresmittlere Emissionsquellstärken ermittelt mit einer Kfz-Flotte des Jahres 2025 nach HBEFA 4.1 [9].

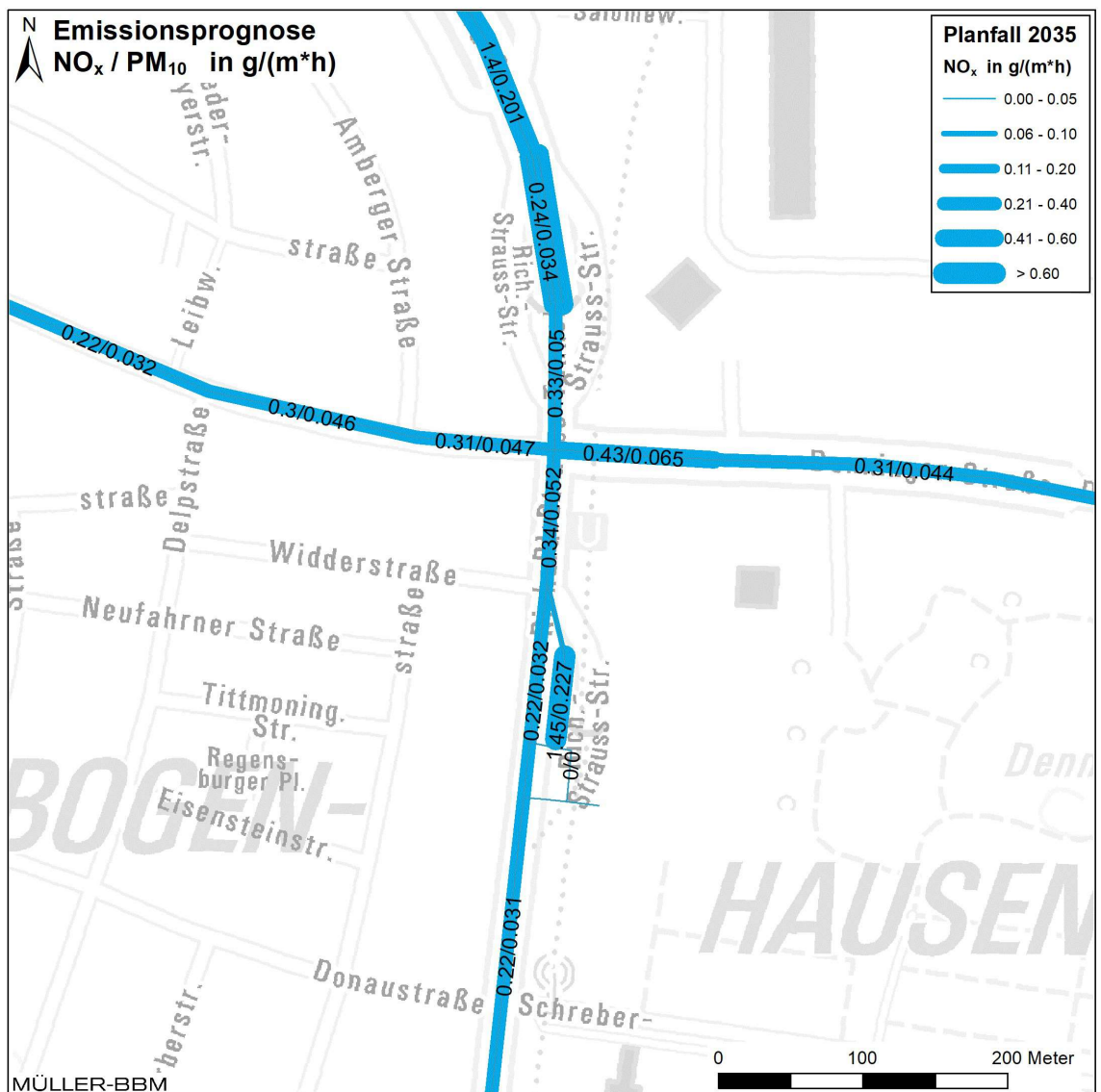
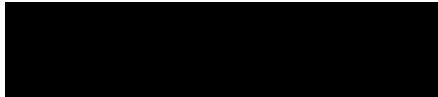


Abbildung 13. Planfall Prognose 2035, jahresmittlere Emissionsquellstärken ermittelt mit einer Kfz-Flotte des Jahres 2025 nach HBEFA 4.1 [9].

4.3 MISKAM-Rechengebiet und Eingangsparameter

Das für das Untersuchungsgebiet angesetzte MISKAM-Rechengebiete für die Strömungs- und Ausbreitungsrechnungen deckt jeweils eine Grundfläche von 1.000 m × 1.000 m ab (Abbildung 14) und reichen bis in eine Höhe von 600 m über Grund.

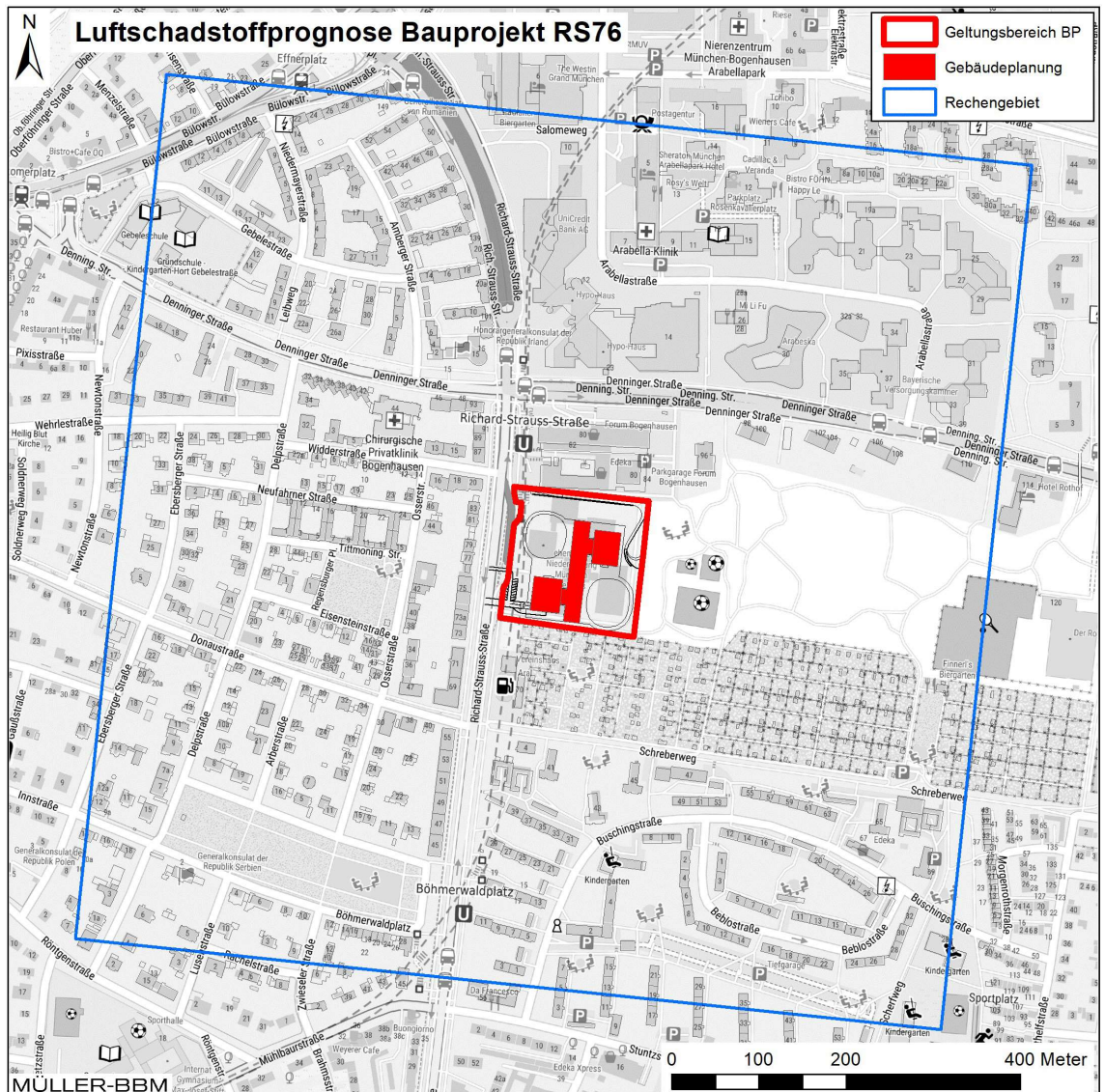
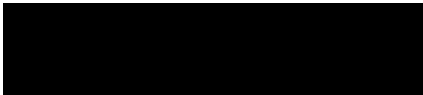


Abbildung 14. Abgrenzung des MISKAM-Rechengebiets (Kartengrundlage, Datenquellen: https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf [25]).

Das jeweilige Rechengebiet wurde mit einem dreidimensionalen, nichtäquidistanten Gitter mit $236 \times 236 \times 50$ Gitterzellen dargestellt. Dabei wurden die Vorgaben der VDI-Richtlinie für prognostische Windfeldmodelle [23] hinsichtlich Rechengebietsgröße und Gitterauflösung beachtet. Das dreidimensionale Gebäudemodell und die Emissionsdaten wurden in diese Rechengitter übertragen.



Das von MISKAM verwendete kartesische Rechengitter bedingt v. a. in den Randbereichen Abweichungen von den tatsächlichen Katasterdaten. Diese Abweichungen ergeben sich durch die modellbedingte, begrenzte räumliche Auflösung, die zu den Rändern hin zunehmend gröber wird. Diese geringere Auflösung zum Rand hin ist vertretbar, da der Einfluss der Gebäude auf die Schadstoffausbreitung mit wachsendem Abstand zur Quelle abnimmt. Wesentlich ist die feine Auflösung im zentralen Bereich in der unmittelbaren Umgebung der betrachteten Untersuchungspunkte, für den die Immissionskonzentrationen ausgewertet wurden.

Die horizontale Auflösung des Rechengitters beträgt im sensitiven Bereich 2 m. Die vertikale Auflösung beträgt bodennah 0,6 m bis 2,4 m über Grund, danach Spreizung mit Faktor 1,2 bis auf maximal 10 m vertikale Auflösung, ab 200 m über Grund weitere Spreizung mit Faktor 1,2 bis 600 m über Grund. Die für ein Volumen eines Rechengitterelementes berechneten Mittelwerte werden als Punktwerte für die darin enthaltenen Untersuchungspunkte interpretiert.

Bei den MISKAM-Berechnungen wurden die in der nachstehenden Tabelle 3 aufgeführten Steuerparameter angesetzt.

Tabelle 3. MISKAM Steuerparameter.

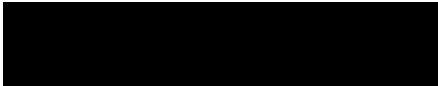
Parameter	Wert
<i>Initialisierung:</i>	
Windgeschwindigkeit in 100 m Höhe	10 m/s
Rauigkeit zur Berechnung des Windprofils an den Rechengietsrändern	0,30 m
<i>Rauigkeit im Rechengiet:</i>	
nicht durch digitalisierte Gebäude belegte Rasterflächen	15 cm
Wände der Gebäude	2 cm
Dächer der Gebäude	5 cm

4.4 Digitales Bebauungsmodell

Als Grundlage für die Strömungs- und Ausbreitungsrechnungen mit dem Modell MISKAM wurde für den Nullfall und den Planfall je ein dreidimensionales Bebauungsmodell erstellt. Für die Bestandsbebauung wurden digitale Katasterdaten mit Gebäudehöhen vom Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung [8] zur Verfügung gestellt. Für den Planfall liegen Grundrisse und Schnitte der geplanten Bebauung mit Stand Januar 2021 vor [18]. Der Durchlass auf Erdgeschossniveau zwischen dem südlichen und nördlichen Gebäudekomplex (siehe Abbildung 5 und Abbildung 7) wurde bei den MISKAM-Berechnungen als Unterströmungsbereich angesetzt.

Die erstellten dreidimensionalen Gebäudemodelle wurden auf das in Abbildung 14 markierte MISKAM-Rechengiet abgebildet. Abbildung 22 im Anhang zeigt exemplarisch das angesetzte Rechengiet für den Planfall.

\\S-KAR-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\147\MI\147726\M\147726_03_BER_1D.DOCX:15. 03. 2021



4.5 Meteorologische Daten

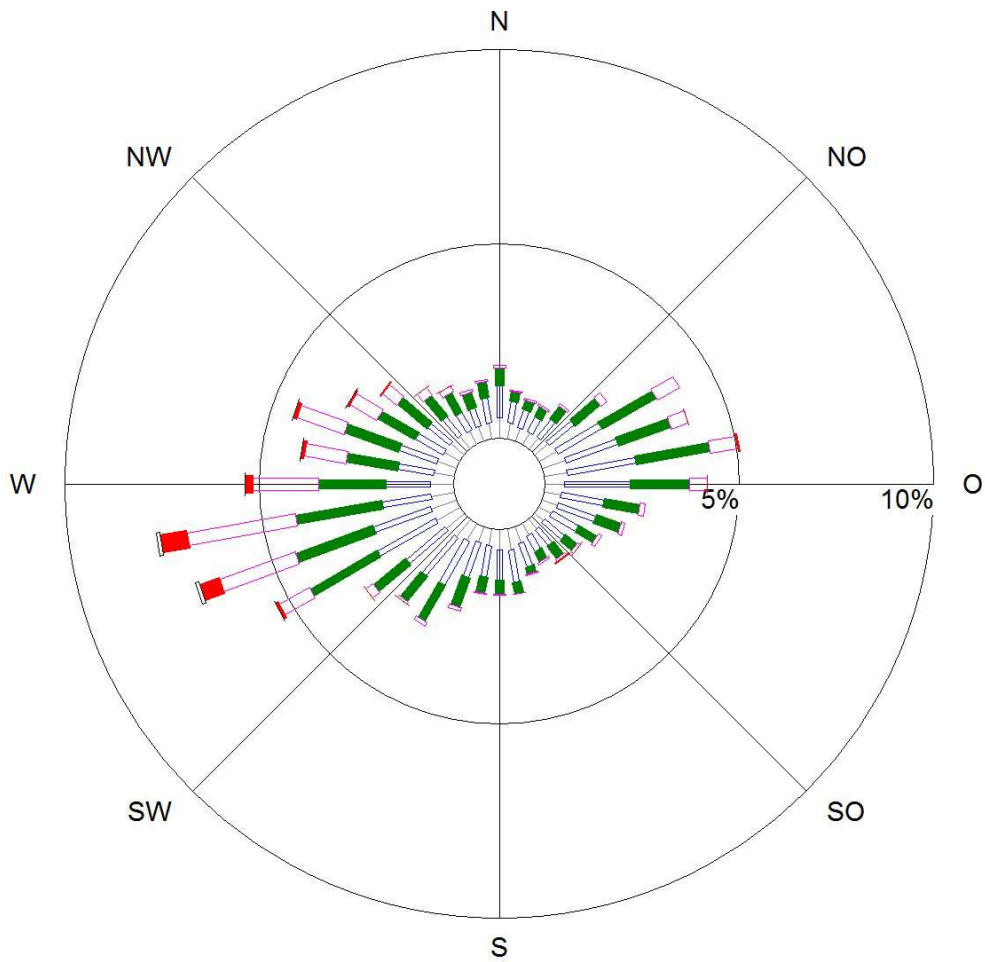
Für die Berechnung der Schadstoffimmissionen werden Angaben über die Häufigkeit verschiedener Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten benötigt, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind. Hierfür sind meteorologische Daten zu verwenden, die für das Untersuchungsgebiet charakteristisch sind.

Zur Berücksichtigung der meteorologischen Bedingungen werden die Windmessdaten der Station München-Neuhausen („München-Stadt“) des Deutschen Wetterdienstes (Station Nr. 10865; Gauß-Krüger-Koordinaten: RW 4466103, HW 5336232) herangezogen. Für die Immissionsprognosen wird die aus dem Zeitraum 2008 bis 2017 ermittelte 10jährige Statistik der Windmessdaten der Station verwendet [13]. Die Winddaten dieser Station werden als repräsentativ für die städtischen Siedlungsbereiche von München erachtet. Die Winddaten werden für das ungestörte Windfeld „über Dach“ angesetzt.

Die Abbildung 15 zeigt die aus den Messdaten an der Station München-Stadt für den Zeitraum 2008 bis 2017 ermittelten Häufigkeitsverteilungen von Windrichtung und Windgeschwindigkeit. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt 2,7 m/s. Die Windmesshöhe über Grund beträgt 28,5 Meter.

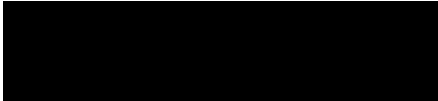
Am Standort liegt ein ausgeprägtes Maximum der Windrichtungen aus West-Südwest bis West vor, ferner ein deutlich schwächer ausgeprägtes Sekundärmaximum bei ost-nordöstlichen Windrichtungen. Höhere Windgeschwindigkeiten sind zum überwiegenden Teil an die westsüdwestlichen Windrichtungen gekoppelt.

Die Anemometerposition befindet sich außerhalb des Rechengebietes. Die lokale Rauigkeitslänge am Anemometerstandort wurde mit $z_0 = 1,0$ m und die Verdrängungshöhe gemäß TA Luft [5] mit 6,0 m (6-fache Rauigkeitslänge) angesetzt.



Station	: München-Sta	Häufigkeit ABK	—	kleiner 1.4 m/s
Breitengrad	: 48.1631	I : 15.6 %	—	1.4 bis 2.3 m/s
Längengrad	: 11.5429	II : 26.7 %	—	2.4 bis 3.8 m/s
Messhöhe	: 28.5 m	III/1 : 27.8 %	—	3.9 bis 6.9 m/s
Windgeschw.	: 2.7 m/s	III/2 : 16.7 %	—	7.0 bis 10 m/s
Kalmen	: 0.18 %	IV : 8.1 %	—	größer 10 m/s
		V : 5.1 %		

Abbildung 15. Häufigkeitsverteilung von Windrichtung und Windgeschwindigkeit an der DWD-Station München-Stadt für den Zeitraum 2008 bis 2017 [13].



4.6 Hintergrundbelastung

Die Gesamt-Immission (Konzentration) eines Schadstoffes setzt sich aus der lokal vorhandenen Hintergrundbelastung und der Zusatzbelastung zusammen, die von den bei den Ausbreitungsrechnungen berücksichtigten Emissionen verursacht wird. Die lokale Hintergrundbelastung resultiert aus der Überlagerung von Schadstoffen aus überregionalem Ferntransport und aus Industrie, Hausbrand sowie anderen bei den Ausbreitungsrechnungen nicht berücksichtigten Schadstoffquellen. Es handelt sich um die Schadstoffbelastung, die im Untersuchungsgebiet ohne die explizit in den Ausbreitungsrechnungen einbezogenen Emissionen vorläge.

Zur Ableitung der Hintergrundbelastung werden in der Regel Messdaten von luft-hygienischen Messstationen im Einzugsbereich des Untersuchungsgebietes auf ihre Verwendbarkeit hin analysiert und bewertet. Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) betreibt das Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB). An den Stationen werden kontinuierlich u. a. die bodennahen Konzentrationen von Luftschadstoffen gemessen. Die statistischen Auswertungen der Messungen werden in Jahres- und Monatsberichten veröffentlicht [12]. Die Stationen werden vom Betreiber entsprechend ihrer Lage in Bezug zu den wesentlichen Emittenten klassifiziert. Die Messwerte sind nicht unmittelbar der Hintergrundbelastung gleichzusetzen, weil sie je nach Standort mehr oder weniger von Verkehrseinflüssen geprägt sind.

Das Bayerische Landesamt für Umwelt hat für das hier betrachtete Untersuchungsgebiet eine Abschätzung der Hintergrundbelastung auf Basis der Messdaten der LÜB-Messstationen in München durchgeführt [3]. Es wurden die Jahresmittelwerte der nachfolgend genannten LÜB-Messstationen aus den Kalenderjahren 2017, 2018 und 2019 herangezogen. Für NO, NO₂, NO_x und O₃ wurden die Daten der LÜB-Messstation München / Allach und für Feinstaub PM₁₀ die Daten der LÜB-Messstationen München / Johanneskirchen und München / Lothstraße verwendet. Die Messstationen sind als „(vor-)städtischer Hintergrund“ eingestuft.

Unter der Voraussetzung, dass die Emissionen des Straßenverkehrs in unmittelbarer Nähe berücksichtigt werden (insbesondere Richard-Strauss-Straße und Tunnel sowie Denninger Straße) und sich keine sonstigen markanten Emittenten im unmittelbaren Nahbereich befinden, werden folgende Hintergrundbelastungen für den Bereich Richard-Strauss-Straße 76 - 82 in München abgeschätzt:

- 23 µg/m³ für NO₂ (Jahresmittelwert)
- 43 µg/m³ für NO_x (Jahresmittelwert)
- 49 µg/m³ für O₃ (Jahresmittelwert)
- 16 µg/m³ für PM₁₀ (Jahresmittelwert)



5 Ergebnisse der Immissionsprognosen

5.1 Allgemeines

Mit WinMISKAM [28] wurden unter Berücksichtigung der verkehrsbedingten Schadstoffemissionen (Abschnitt 4.2), der Bebauung (Abschnitt 4.4) und der meteorologischen Daten (Abschnitt 4.5) die Immissionszusatzbelastungen flächenhaft in verschiedenen Höhen über Grund ermittelt und der Hintergrundbelastung (Abschnitt 4.6) überlagert. Als Ergebnisse der Berechnungen liegen die prognostizierten Gesamtbelastungen für die Schadstoffkomponenten NO_2 und PM_{10} vor. Für die Beurteilung der Schadstoffbelastung wurden die Immissionsprognosen zudem an ausgewählten Untersuchungspunkten (Immissionsorte) ausgewertet (Abbildung 21).

5.2 Flächenhafte Immissionsdarstellung

In den folgenden Abbildungen sind die für das Niveau in 1,5 m über Grund (bodennah) ermittelten NO_2 -Immissionen grafisch dargestellt. Im Anhang B zeigen Abbildung 23 und Abbildung 24 die ermittelten bodennahen PM_{10} -Immissionen. Die grafische Umsetzung der Immissionen erfolgt in Form von farbigen Flächen, deren jeweilige Farbe bestimmten Konzentrationsintervallen zugeordnet ist. Die Zuordnung zwischen Farbe und Konzentrationsintervall ist jeweils in einer Legende angegeben. Die Intervalle reichen von Werten wenig über der Hintergrundbelastung (blau) bis zu Werten im Bereich der Grenzwerte (rot bis lila). Die ausgewählten Untersuchungspunkte sind zusätzlich in den Abbildungen markiert.

Die Prognose der Feinstaubimmissionen PM_{10} (Abbildung 23) unterschreiten an den Gebäudefassaden deutlich die Grenzwerte nach 39. BImSchV [15]. Die PM_{10} -Jahresmittelwerte sind auch an straßennahen Gebäuden geringer als $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und unterschreiten damit den Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Auch die zulässigen 35 Überschreitungen für den Tagesmittelgrenzwert von PM_{10} werden entsprechend der in Abschnitt 3.2 genannten Abhängigkeit unterschritten. Bei prognostizierten PM_{10} -Jahresmittelwerten an den Gebäudefassaden von weniger als $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist im Untersuchungsgebiet nicht mit einer Überschreitung der zulässigen Anzahl von 35 Tagen mit Tagesmittelwerten größer $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu rechnen.

Die Prognosen der PM_{10} -Immissionen im Planfall (Abbildung 24) erreichen an den Gebäudefassaden Jahresmittelwerte unter $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Damit werden auch im Planfall der Grenzwert für den Jahresmittelwert und die zulässigen 35 Überschreitungen für den Tagesgrenzwert von PM_{10} unterschritten. In beiden Untersuchungsfällen werden die Grenzwerte nach 39. BImSchV für PM_{10} eingehalten.

Der Vergleich der Immissionen mit dem jeweiligen Grenzwert zeigt die unterschiedliche Relevanz der Schadstoffkomponenten. Die NO_2 -Jahresmittelwerte stellen in Bezug zum Grenzwert die höheren Immissionsbelastungen dar, d. h. die ermittelten Immissionskenngrößen der anderen Schadstoffkomponenten schöpfen den jeweiligen Grenzwert deutlich weniger aus. Die NO_2 -Jahresmittelwerte sind bezogen auf den Grenzwert auch deutlich höher als die NO_2 -Kurzzeitbelastungen, d. h. die NO_2 -Jahresmittelwerte schöpfen den Grenzwert nach 39. BImSchV stärker aus als die zulässigen Überschreitungen der NO_2 -Stundenmittelwerte. Zur Bewertung der NO_2 -Immissionen werden daher die Belastungen auf Grundlage der NO_2 -Jahresmittelwerte diskutiert.



Die für den Nullfall ermittelten NO₂-Immissionen (Abbildung 16) zeigen die erwartete hohe Schadstoffbelastung im Bereich der Tunnelausfahrt zur Denninger Straße. An den Gebäudefassaden im Untersuchungsgebiet werden NO₂-Jahresmittelwerte von bis zu 35 µg/m³ im Kreuzungsbereich der Denninger Straße mit der Richard-Strauss-Straße erreicht, in den übrigen Bereichen der Denninger Straße und in der Richard-Strauss-Straße liegen die NO₂-Jahresmittelwerte unter 35 µg/m³. Der NO₂-Grenzwert von 40 µg/m³ nach 39. BImSchV wird demnach eingehalten.

Die Prognose der NO₂-Jahresmittelwerte für den Planfall (Abbildung 17) zeigt eine veränderte räumliche Verteilung der Immissionen. Die maximalen NO₂-Jahresmittelwerte an den Gebäudefassaden erreichen im Kreuzungsbereich der Denninger Straße mit der Richard-Strauss-Straße bis zu 35 µg/m³, in der Richard-Strauss-Straße und in der Denninger Straße bleiben sie unter 35 µg/m³. Für die von der Straße abgerückten Fassaden der Gebäude wurden deutlich geringere NO₂-Jahresmittelwerte berechnet. An den Fassaden des Plangebäudes liegen die ermittelten NO₂-Jahresmittelwerte unter 27 µg/m³.

Die NO₂-Immissionen an den Gebäudefassaden unterschreiten damit in beiden Untersuchungsfällen den Grenzwert von 40 µg/m³.

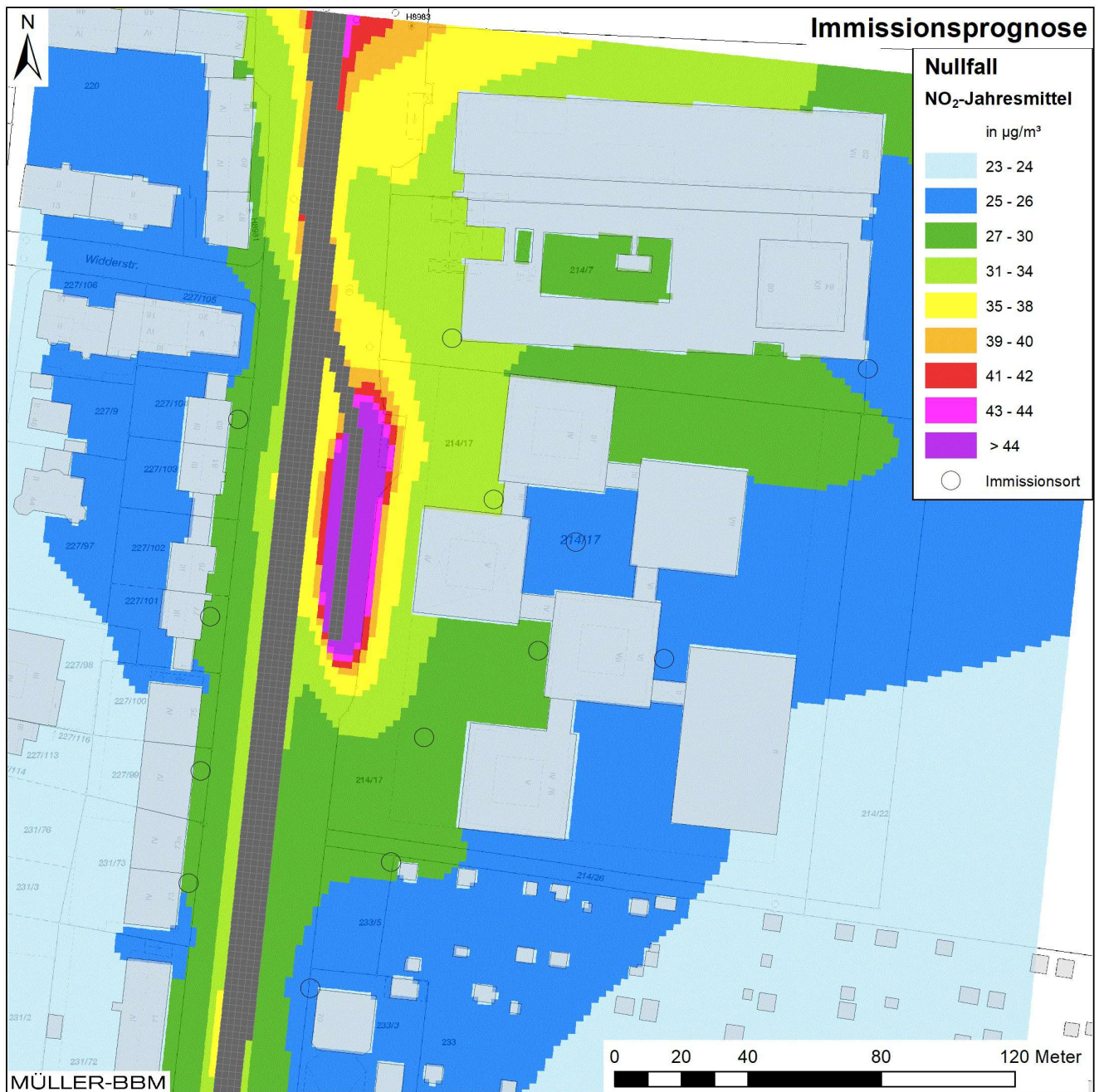


Abbildung 16. Nullfall Prognose 2035 NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte) bodennah, berechnet mit einer Fahrzeugflotte des Jahres 2025, Kartengrundlage: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung [7].

\\S-KAR-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ\147M\147726\M147726_03_BER_ID.DOCX:15. 03. 2021

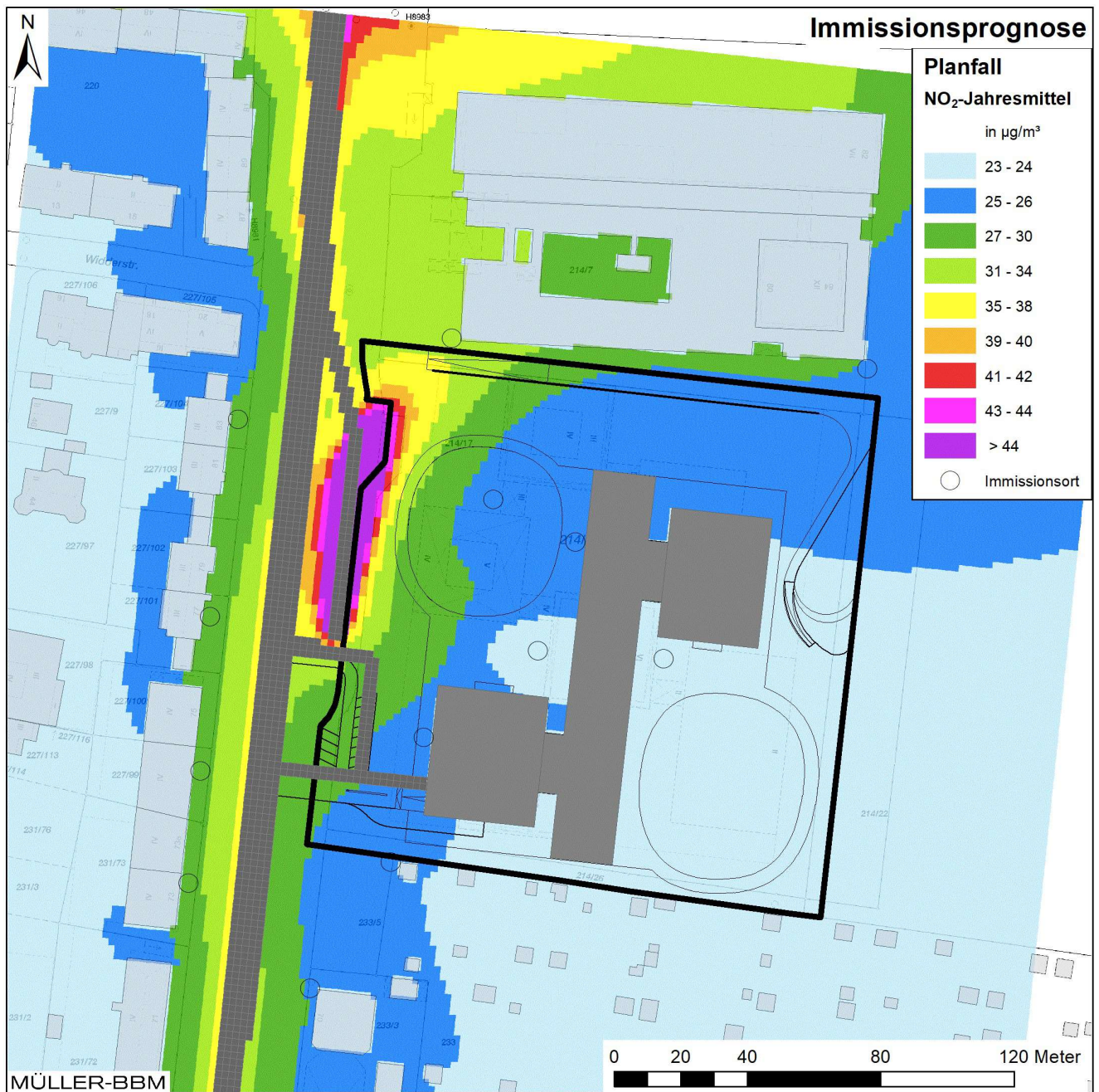
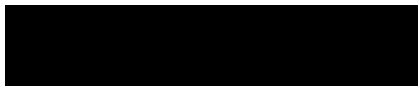
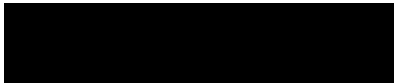


Abbildung 17. Planfall Prognose 2035 NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte) bodennah, berechnet mit einer Fahrzeugflotte des Jahres 2025, Kartengrundlage: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung [7].

\\S-KAR-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ\147M\147726\M147726_03_BER_ID.DOCX:15. 03. 2021



5.3 Vertikalschnittdarstellung der Immissionen im Planfall

Für drei Straßenquerschnitte auf Höhe des Plangebäudes (Süd, Mitte und Nord) wurden auf Grundlage der MISKAM-Berechnungen für die Prognose Planfall Vertikalschnitte der ermittelten NO₂-Immissionen erstellt.

In den nachfolgenden Abbildungen sind für die quer zur Richard-Strauss-Straße verlaufenden Schnittebenen die Vertikalschnitte der für den Planfall ermittelten NO₂-Immissionen von West (links) nach Ost dargestellt. Die Abbildungen zeigen deutlich die Abnahme der Konzentration mit der Höhe.

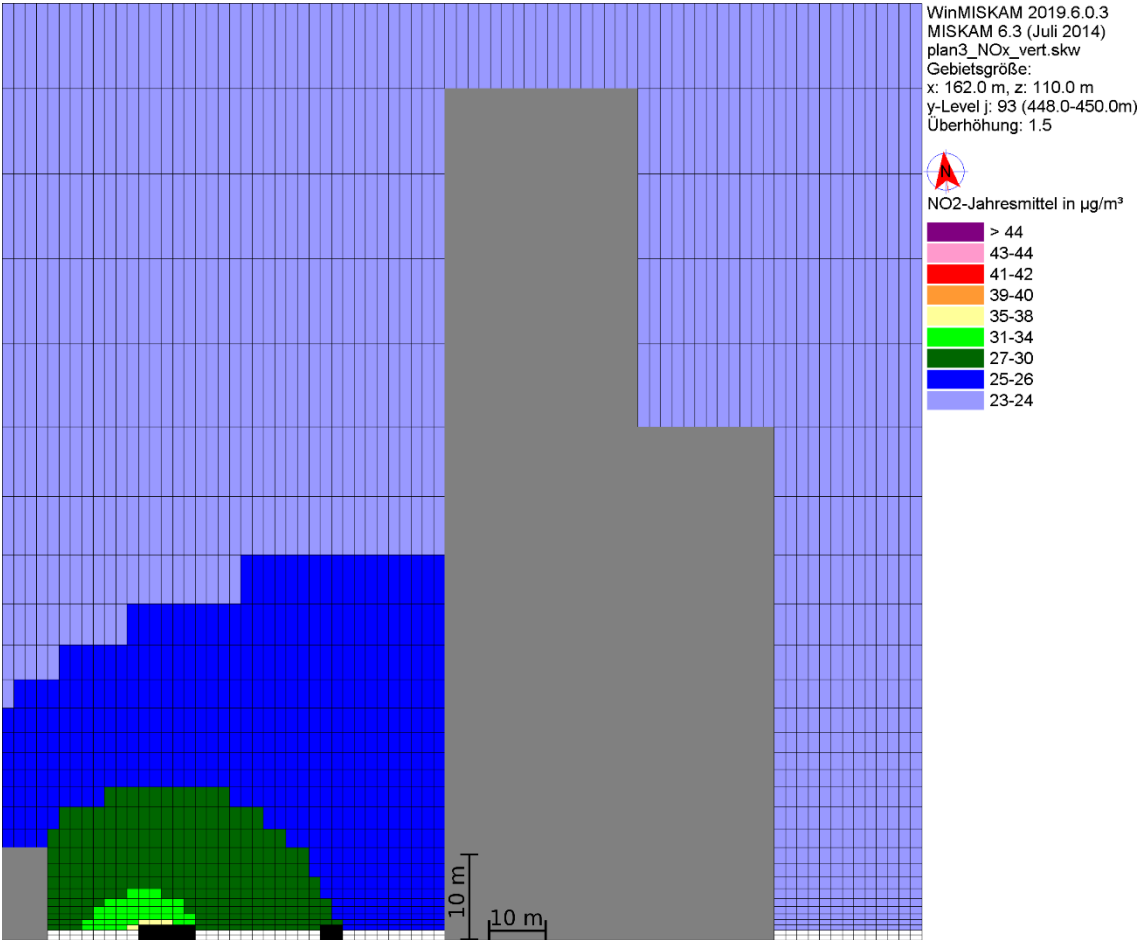


Abbildung 18. Plangebäude Süd, Vertikalschnitt der berechneten NO₂-Jahresmittelwerte, dargestellt ist die quer zur Straße verlaufende Schnittebene. Emissionsquellen sind als schwarze Blöcke, Gebäude als graue Flächen abgebildet.

Abbildung Gutachter

\\S-KAR-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ\147M\147726\M147726_03_BER_1D.DOCX:15. 03. 2021

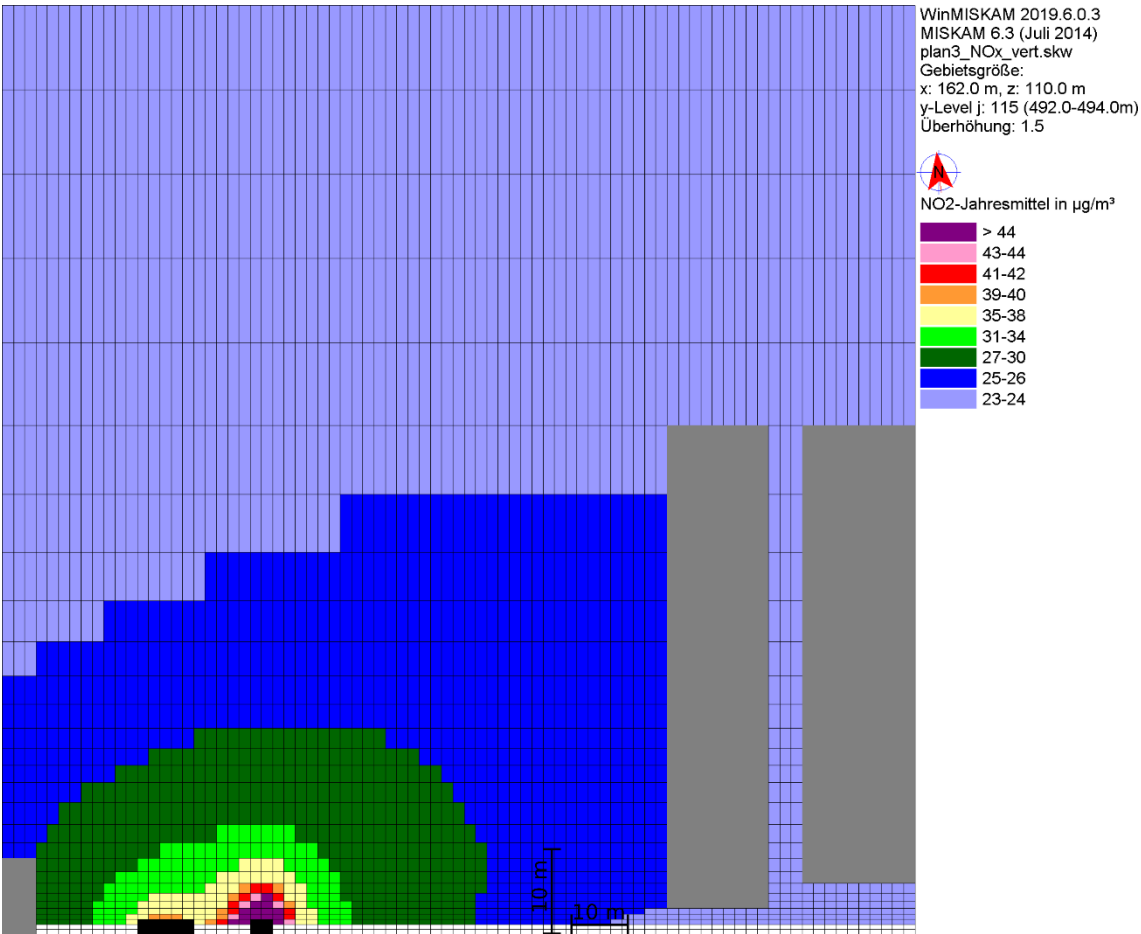
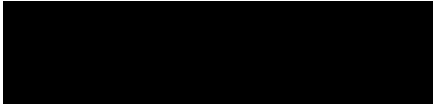


Abbildung 19. Plangebäude Mitte, Vertikalschnitt der berechneten NO₂-Jahresmittelwerte, dargestellt ist die quer zur Straße verlaufende Schnittebene. Emissionsquellen sind als schwarze Blöcke, Gebäude als graue Flächen abgebildet.

Abbildung Gutachter

\\S-KAR-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ\147M\147726\M\147726_03_BER_1D.DOCX:15. 03. 2021

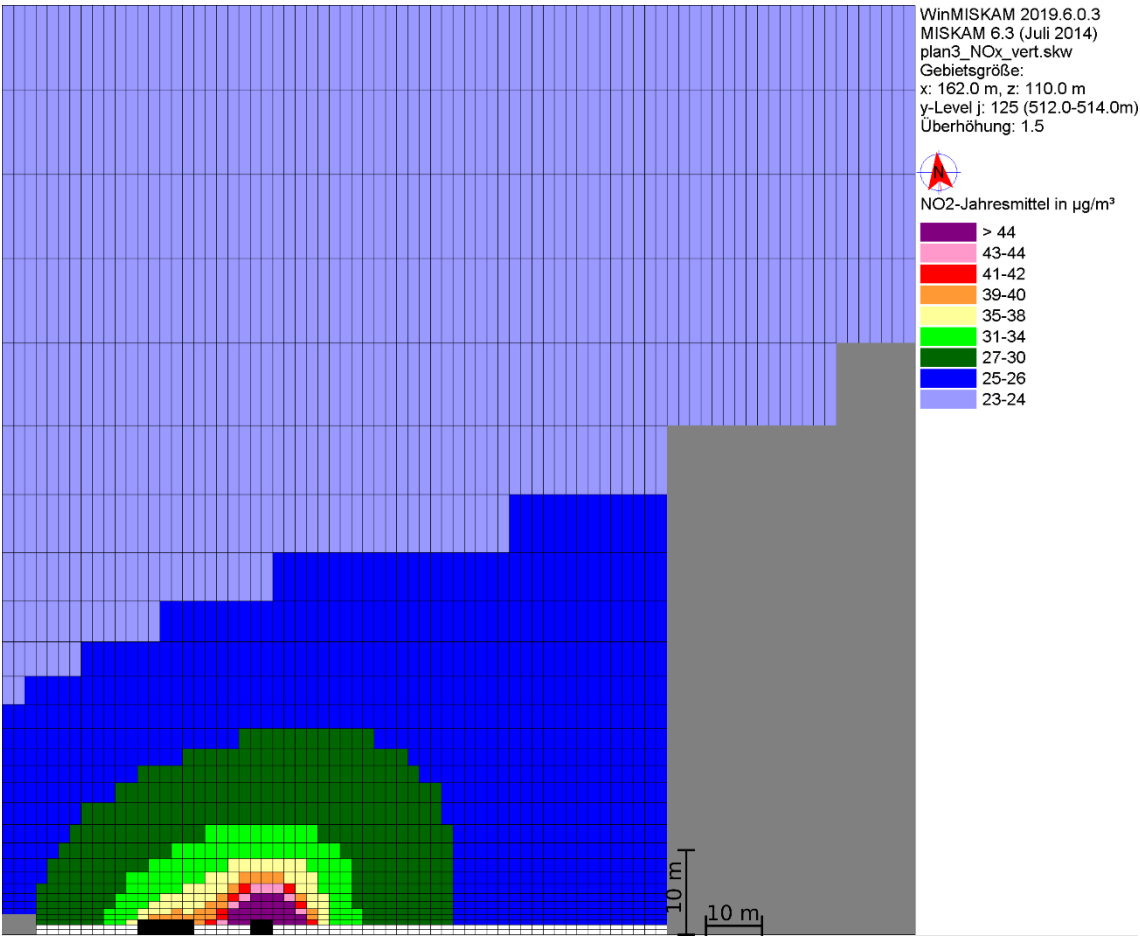
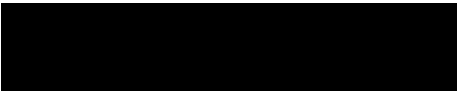


Abbildung 20. Plangebäude Nord, Vertikalschnitt der berechneten NO₂-Jahresmittelwerte, dargestellt ist die quer zur Straße verlaufende Schnittebene. Emissionsquellen sind als schwarze Blöcke, Gebäude als graue Flächen abgebildet.

Abbildung Gutachter

\\S-KAR-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ\147M\147726\M147726_03_BER_1D.DOCX:15. 03. 2021

5.4 Punktuelle Immissionsauswertung

Für die Beurteilung der Schadstoffbelastung im Untersuchungsgebiet wurden die Immissionsprognosen an ausgewählten Untersuchungspunkten ausgewertet. Dazu wurden an straßennahen Gebäudefassaden Untersuchungspunkte (Immissionsorte) für die punktgenaue Auswertung der Schadstoffbelastung festgelegt. In Abbildung 21 sind die Positionen der Untersuchungspunkte dargestellt.

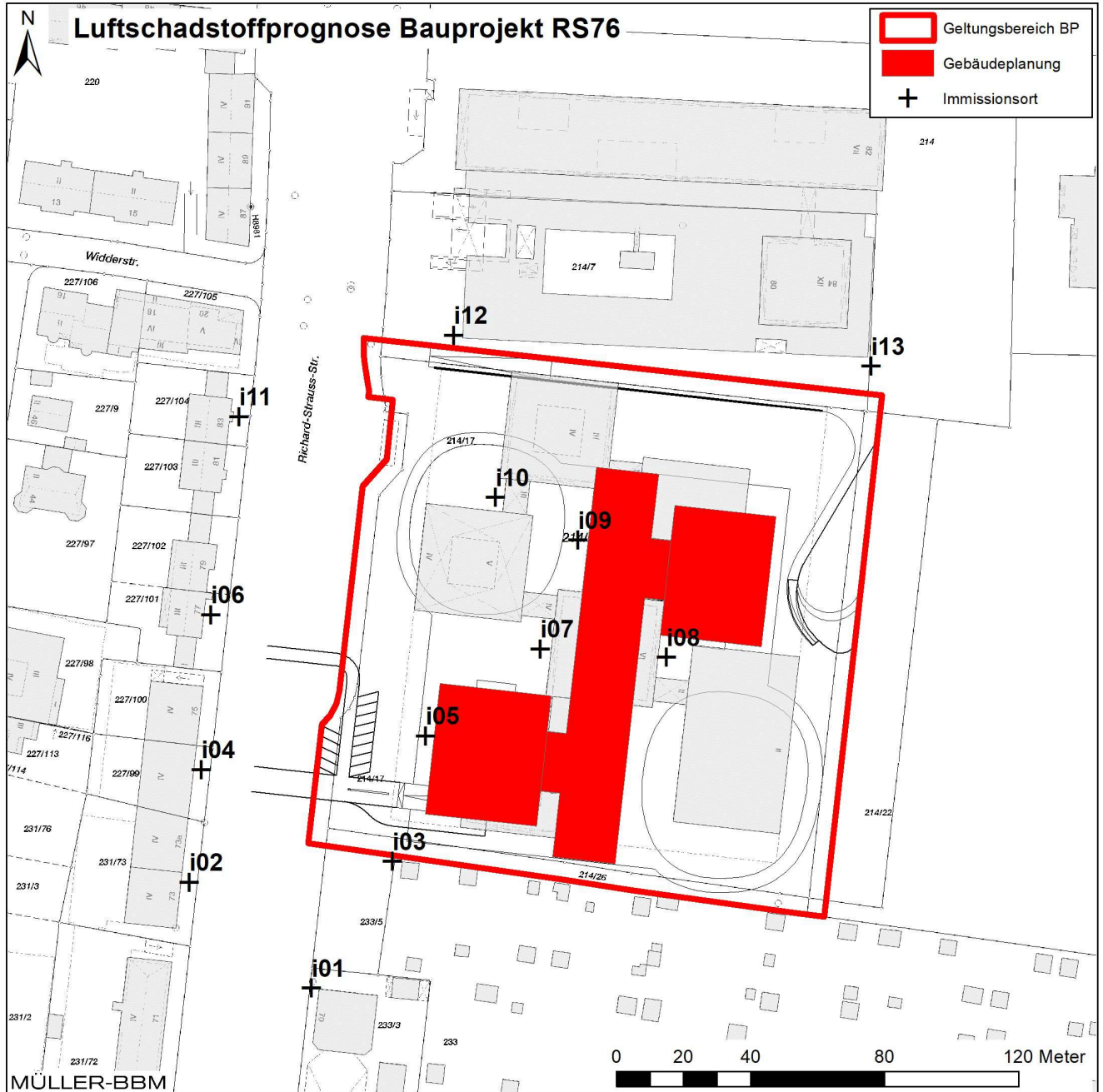


Abbildung 21. Lage der Immissionsorte / Untersuchungspunkte, Kartengrundlage [7].

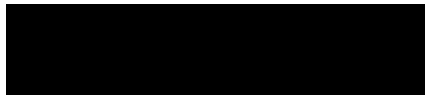
In Tabelle 4 sind die Prognosen der bodennahen Immissionen für die ausgewählten Untersuchungspunkte (Abbildung 21) aufgeführt.

Tabelle 4. Prognose 2035 der Immission an den Untersuchungspunkten (Abbildung 21), berechnet mit einer Fahrzeugflotte des Jahres 2025.

Untersuchungs- punkt	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM ₁₀ -TM>50 [-]
Prognose Nullfall Immissionen (1,5 m ü.Flur)			
i01	26	17	4
i02	27	17	4
i03	27	17	4
i04	27	17	4
i05	29	18	5
i06	28	18	5
i07	28	18	5
i08	25	17	4
i09	26	17	4
i10	31	19	6
i11	27	17	4
i12	32	19	6
i13	26	17	4
Prognose Planfall Immissionen (1,5 m ü.Flur)			
i01	26	17	4
i02	29	18	5
i03	25	17	4
i04	30	18	5
i05	26	17	4
i06	29	18	5
i07	24	16	4
i08	24	16	4
i09	25	17	4
i10	26	17	4
i11	27	17	4
i12	33	20	7
i13	26	17	4
Grenzwert	40	40	35

Die für die Untersuchungspunkte ermittelten PM₁₀-Jahresmittelwerte liegen mit maximal 20 µg/m³ weit unter dem Grenzwert von 40 µg/m³. Damit ist davon auszugehen, dass auch die nach der 39. BImSchV zulässigen 35 Überschreitungstage für den PM₁₀-Tagesmittelwert nicht erreicht werden. Die Feinstaubbelastungen im Untersuchungsgebiet unterschreiten die Grenzwerte für PM₁₀ der 39. BImSchV.

Die Prognosen der NO₂-Jahresmittelwerte für die Untersuchungspunkte erreichen in der Prognose Planfall maximal 33 µg/m³ am Untersuchungspunkt i12 an der Südwestecke des Nachbargebäudes nördlich des Plangebiets. Dies bedeutet eine



Erhöhung der NO₂-Immission an diesem Untersuchungspunkt von 3 %² gegenüber dem Nullfall. Auch an den Untersuchungspunkten i02, i04 und i06 auf der westlichen Straßenseite der Richard-Strauss-Straße sind im Planfall die Immissionen um bis zu 7 %² höher als im Nullfall.

Die Untersuchungspunkte am Plangebäude i03, i05, i07, i08 und i10 erfahren in der Prognose Planfall geringere Immissionen als in der Prognose Nullfall. Aufgrund des größeren Abstands der geplanten Bebauung zur Richard-Strauss-Straße und der weniger kompakten Baukörper ist die Durchlüftung in der Prognose Planfall besser als im Nullfall. Die Öffnung im Erdgeschoss im Planfall führt zu einer weiteren Verbesserung der Durchlüftung.

Der Grenzwert von 40 µg/m³ wird an allen Untersuchungspunkten eingehalten.

Die Immissionssituation im Untersuchungsgebiet ist geprägt durch die Schadstoffemissionen auf der Richard-Strauss-Straße und der Denninger Straße sowie v. a. der Tunnelausfahrt zur Denninger Straße. Die prognostizierten Luftschadstoffimmissionen unterschreiten an allen beurteilungsrelevanten Gebäudefassaden die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nach 39. BImSchV.

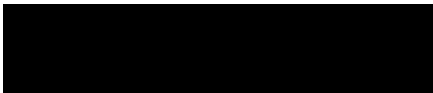
² bezogen auf den Grenzwert von 40 µg/m³

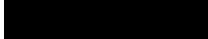
6 Grundlagen, verwendete Literatur

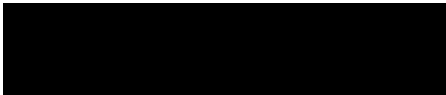
Bei der Erstellung des Gutachtens wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

- [1] Aktualisierung "Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960-2030" (TREMODO, Version 5.2) für die Emissionsberichtserstattung 2012 (Berichtsperiode 1990-2010), ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes, FKZ 363 01 370, 30.11.2011.
- [2] Bächlin, W., Böisinger, R., Brandt, A., Schulz, T. (2006): Überprüfung des NO-NO₂-Umwandlungsmodells für die Anwendung bei Immissionsprognosen für bodennahe Stickoxidfreisetzung. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 66 (2006) Nr. 4 – April 2006.
- [3] Bayer. Landesamt für Umwelt, Vorbelastung für Luftschadstoffgutachten "Richard-Strauss-Straße" in München, 08.06.2020.
- [4] Bebauungsplan 2150, BV RS76 - Faktoren zur Berechnung des werktäglichen DTV-Wertes aus dem DTV für alle Tage des Jahres, Referat für Stadtplanung und Bauordnung, HA I Stadtentwicklungsplanung, Abt. I/34 Verkehrsplanung, Landeshauptstadt München, 01.12.2020.
- [5] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002, (GMBl. 2002, Heft 25 – 29, S. 511 – 605).
- [6] Düring, I., Böisinger, R., Lohmeyer, A.: PM10-Emissionen an Außerortsstraßen; Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), BASt-Reihe "Verkehrstechnik" Band V 125, 96 S, 2005.
- [7] Flurkarte (ALKIS), Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, geodatenonline.bayern.de, 26.10.2015.
- [8] Gebäudekatasterdaten, 3D-Gebäudemodell LoD1, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, München, Gz.: LDBV 332-VM 3820-10.536, übergeben am 17. Juli 2019.
- [9] Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA, Version 4.1, November 2019, INFRAS Bern/Zürich, www.hbefa.net.
- [10] LUA NRW Jahresbericht 2005, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, seit 01.01.2007 Landesamt für Umwelt, Natur und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), Februar 2006, www.lanuv.nrw.de.
- [11] Luftbild, digitale Orthophotos, Bayerische Vermessungsverwaltung, www.geodaten.bayern.de, 10.01.2018.
- [12] Lufthygienisches Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB), Jahresberichte, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, <https://www.lfu.bayern.de/luft/immissionsmessungen/index.htm>.
- [13] Meteorologische Ausbreitungsklassenstatistik der Station München-Stadt aus dem Zeitraum 2008 bis 2017, erstellt durch Müller-BBM auf Basis von Daten des Deutscher Wetterdiensts (DWD) Climate Data Center, www.dwd.de.

- [14] MISKAM 6.3 64bit (Stand: 29.07.2014) dreidimensionales nicht-hydrostatisches Strömungs- und Ausbreitungsmodell, Eichhorn J., Institut für Physik der Atmosphäre, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz.
- [15] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 18. Juli 2018 (BGBl. I S. 1222).
- [16] OpenstreetMap, Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA), abgerufen im Februar 2020.
- [17] Ortsbesichtigung am 09. Januar 2018 mit Fotodokumentation.
- [18] Planungsdaten des Bauvorhabens Richard-Strauss-Straße 76 (RS76) in München und Entwurf des zugehörigen Bebauungsplans Nr. 1325 der Landeshauptstadt München, [REDACTED] München, Januar 2021.
- [19] Rabl, P., 2003: Ermittlung der Vorbelastung bei der Anwendung der TA-Luft, Bayer. Landesamt für Umweltschutz (Veranst.), TA Luft 2002 – Ausbreitungsrechnung, Allgemeine Anforderungen, Augsburg 2003.
- [20] RS76 Richard-Strauss-Straße 76 81679 München, Windkanalstudie, Windkomfort auf Freiflächen, Terrasse Skybar und Dach des Riegels, [REDACTED] [REDACTED] November 2020.
- [21] Richtlinie VDI 3782 Blatt 7: Umweltmeteorologie - Kfz-Emissionsbestimmung – Luftbeimengungen. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, Mai 2020.
- [22] Richtlinie VDI 3783 Blatt 14: Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsberechnung – Kraftfahrzeugbedingte Immissionen. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, August 2013.
- [23] Richtlinie VDI 3783 Blatt 9: Umweltmeteorologie – Prognostische mikroskalige Windfeldmodelle, Evaluierung für Gebäude- und Hindernisumströmung. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, Mai 2017.
- [24] Romberg, E., Bösing, R., Lohmeyer, A., Ruhnke, R., Röth, E. (1996): NO-NO2-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für KFZ-Abgase. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, Band 56, Heft 6, S. 215-218.
- [25] TopPlusOpen, freie amtliche Geodaten, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (Jahr), Datenquellen:
https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf,
https://sgx.geodatenzentrum.de/wms_topplus_open.
- [26] Verkehrsuntersuchung Entwicklungsvorhaben Richard-Strauss-Straße 76, [REDACTED]



- [27] Verkehrszähldaten für den Knotenpunkt Richard-Strauss-Straße / Denninger Straße und die Tunnelausfahrt südlich Denninger Straße; Schuh & Co. GmbH, Germering; Datum der Verkehrszählung 20.07.2017, übergeben vom Referat für Stadtplanung und Bauordnung, Stadtentwicklungsplanung, Abteilung Verkehrsplanung HA I/3.
- [28] WinMiskam Version 2019.6.0.3 (04.05.2020) mit MISKAM, Version 6.3 (Juli 2014); Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG und  Mainz.



Anhang A

Abbildungen MISKAM Rechengitter

\\S-KAR-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ\147M\147726M\147726_03_BER_1D.DOCX:15. 03. 2021

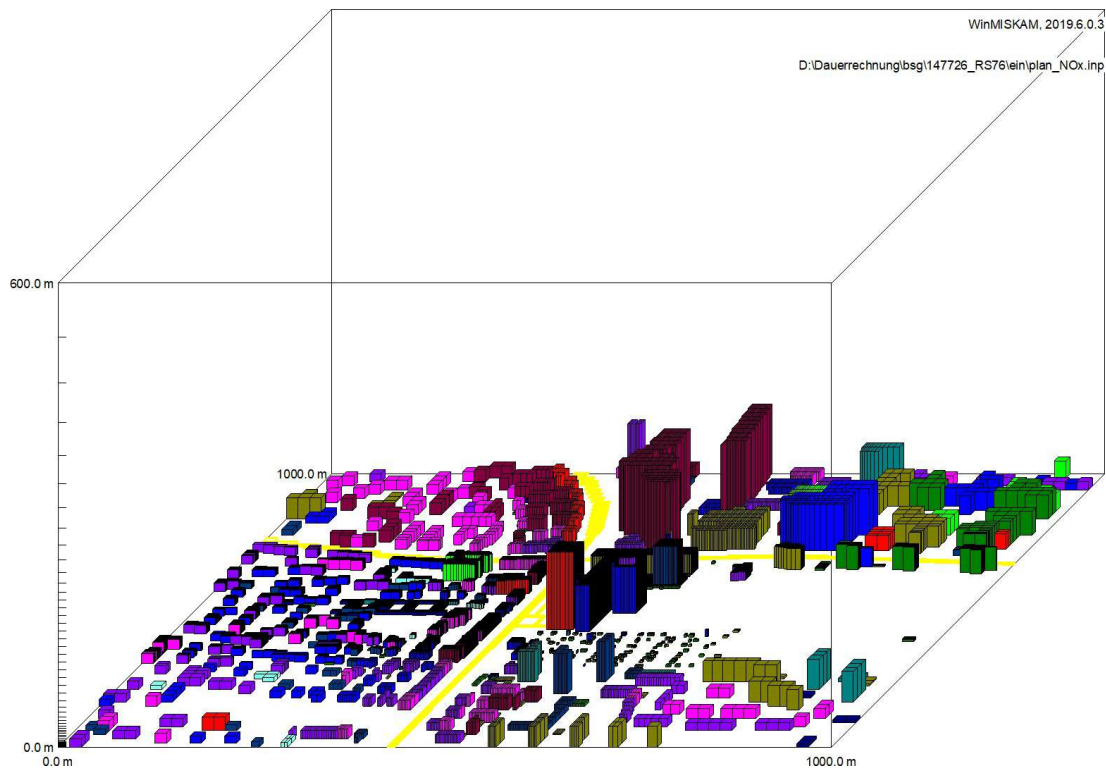
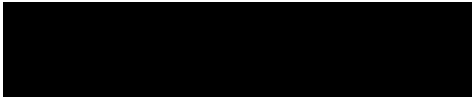


Abbildung 22. MISKAM-Rechengitter, oben Prognose Bebauungsplan 3dimensional perspektivisch, unten Planfall horizontales Gitternetz in 1,5 m über Flur, Quellen (gelb) und Bebauung (grau). Die Lücke zwischen Süd- und Nordgebäude im Planfall reicht bis 3,5 m über Flur, darüber ist wieder Bebauung.



Anhang B

Abbildungen Feinstaubimmissionen PM₁₀

\\S-KAR-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ\147M\147726M\147726_03_BER_1D.DOCX:15. 03. 2021

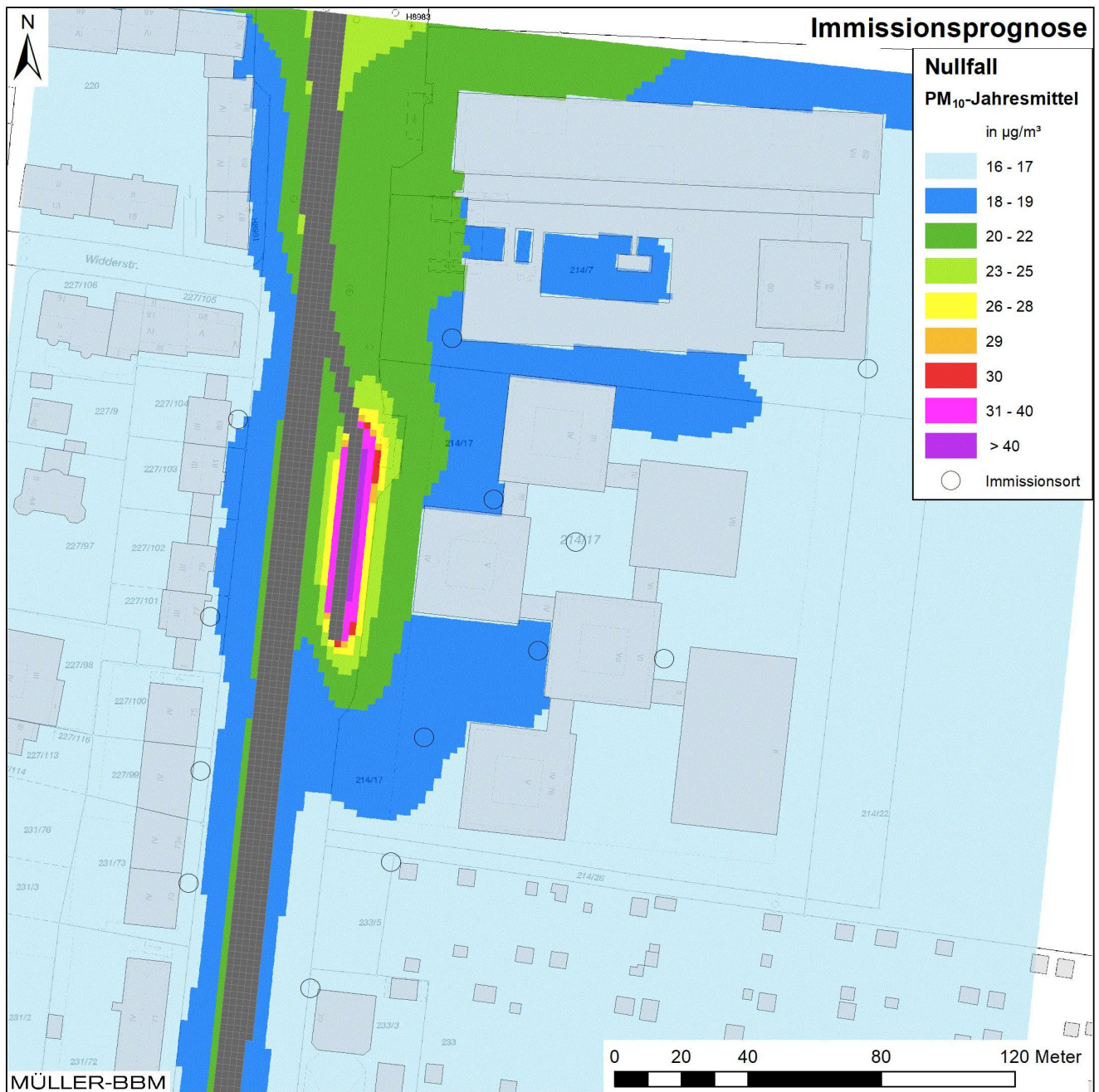
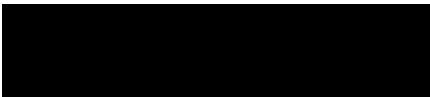


Abbildung 23. Nullfall Prognose 2035 PM₁₀-Immissionen (Jahresmittelwerte) bodennah, berechnet mit einer Fahrzeugflotte des Jahres 2025, Kartengrundlage: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung [7].

\\S-KAR-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ\147M\147726\M147726_03_BER_ID.DOCX:15. 03. 2021

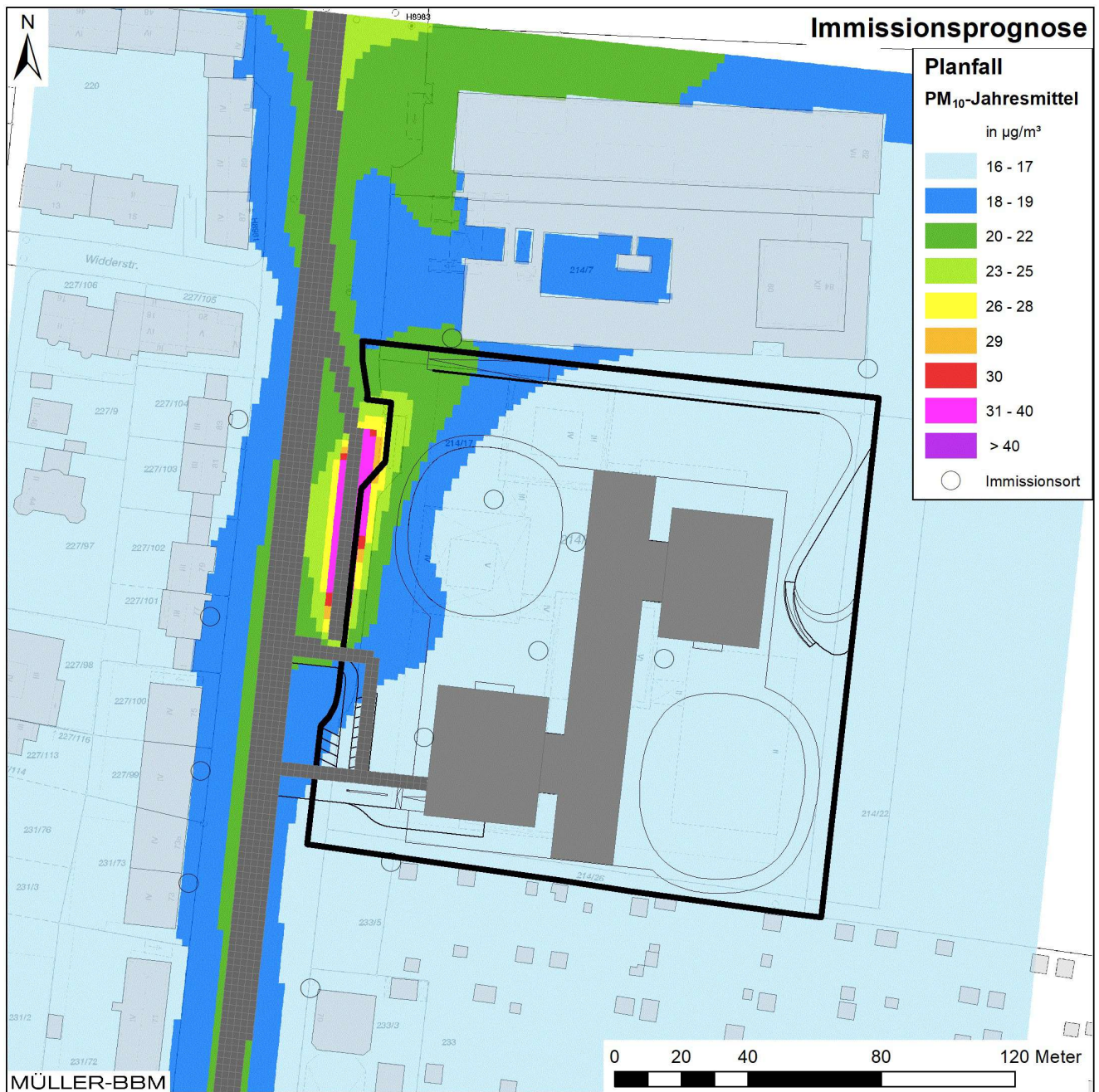
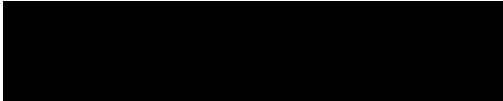


Abbildung 24. Planfall Prognose 2035 PM₁₀-Immissionen (Jahresmittelwerte) bodennah, berechnet mit einer Fahrzeugflotte des Jahres 2025, Kartengrundlage: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung [7].

\\S-KAR-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ\147M\147726\M147726_03_BER_ID.DOCX:15. 03. 2021