

Luftschadstofftechnische Untersuchung

Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2127

„Truderinger Straße (südlich), Roßsteinstraße  
(westlich), Schwanhildenweg (östlich)“

München

Bericht Nr. 710-5308-3-LH

im Auftrag der

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

München, im März 2022

[REDACTED]

Luftschadstofftechnische Untersuchung

Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2127

„Truderinger Straße (südlich), Roßsteinstraße (westlich), Schwanhildenberg (östlich)“

München

**Report-Nr.:** 710-5308-3-LH

**Datum:** 16.03.2022  
ersetzt den Report 710-5308-2-LH vom 13.06.2019

**Auftraggeber:** [Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]

**Auftragnehmer:** [Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]

**Bearbeiter:** [Redacted]  
[Redacted]

## Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung .....	10
2. Örtliche Gegebenheiten .....	11
3. Grundlagen.....	11
3.2 Grundlagen zur Ermittlung der Schadstoffemissionen.....	14
4. Eingangsdaten.....	16
4.1 Ermittlung der Emissionen.....	16
4.2 Meteorologische Verhältnisse .....	20
4.3 Digitales Gebäude- bzw. Geländemodell .....	22
5. Durchführung der Immissionsberechnungen.....	22
5.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung.....	22
5.2 Bodenrauigkeit.....	22
5.3 Windfeldberechnung .....	23
5.4 Hintergrundbelastung .....	25
6. Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen.....	26
7. Beurteilung .....	31
7.1 Plangebiet.....	31
7.2 Auswirkung auf die Nachbarschaft.....	32
8. Formulierungsvorschlag für den Bebauungsplan.....	35
8.1 Satzung .....	35
8.2 Begründung.....	35
9. Anlagen .....	37

## Abbildungsverzeichnis:

<b>Abbildung 1:</b>	Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes für $PM_{10}$ in Abhängigkeit vom Jahresmittelwert.....	13
<b>Abbildung 2:</b>	Graphische Darstellung der Emissionsfaktoren von 2020 bis 2030 nach HBEFA 3.3 [8] .....	15
<b>Abbildung 3:</b>	Darstellung der funktionalen Straßentypen untergliedert in ländlich geprägt und Agglomeration, Quelle HBEFA 4.2 [8] .....	18
<b>Abbildung 4:</b>	Aufteilung der <u>L</u> evel <u>o</u> f <u>S</u> ervice in Abhängigkeit von der Kapazität und dem DTV 19	
<b>Abbildung 5:</b>	Häufigkeitsverteilung der mittleren stündlichen Windgeschwindigkeit .....	21
<b>Abbildung 6:</b>	Windrichtungshäufigkeitsverteilung.....	21
<b>Abbildung 7:</b>	Darstellung des gemittelten Windfeldes, mittlere Aufpunkthöhe von 1,7 m üGOK, Prognose-Nullfall (oben) und -Planfall (unten) .....	24
<b>Abbildung 8:</b>	Hintergrundbelastung der Stadt München für die Schadstoffe $NO_2$ und Feinstaub seit 2005, Quelle: Lufthygienische Jahresberichte von 2005 bis 2019 [19].....	25
<b>Abbildung 9:</b>	$NO_2$ -Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet im Prognose-Nullfall (oben) und -Planfall (unten) .....	27
<b>Abbildung 10:</b>	$PM_{10}$ -Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet im Prognose-Nullfall (oben) und -Planfall (unten) .....	28
<b>Abbildung 11:</b>	$PM_{2,5}$ -Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet im Prognose-Nullfall (oben) und -Planfall (unten) .....	29
<b>Abbildung 12:</b>	Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für $NO_2$ .....	32
<b>Abbildung 13:</b>	Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für $PM_{10}$ .....	33
<b>Abbildung 14:</b>	Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für $PM_{2,5}$ .....	33

## Tabellenverzeichnis:

<b>Tabelle 1:</b>	Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV (auszugsweise) [2].....	12
<b>Tabelle 2:</b>	DTV-Werte mit Schwerverkehrsanteilen (SV) und den zugehörigen Tempolimits für den Prognose Nullfall.....	17
<b>Tabelle 3:</b>	DTV-Werte mit Schwerverkehrsanteilen (SV) und den zugehörigen Tempolimits für den Prognose Planfall.....	17
<b>Tabelle 4:</b>	Auswirkung des Planvorhabens auf die Nachbarschaft, Vergleich Jahresmittelwerte der Schadstoffe NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> und PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ].....	34

## Grundlagenverzeichnis:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist
- [2] Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- [3] PM<sub>10</sub>-Emissionen an Außerortsstraßen, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (bast), Verkehrstechnik, Heft V 125, [REDACTED], Juni 2005
- [4] PC-Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung – RLuS 2012, Ingenieurbüro [REDACTED] & Co. KG, 2012
- [5] RLuS 2012, Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV, 2012
- [6] LUBW Baden-Württemberg (1993): Die Luft in Baden-Württemberg, Jahresbericht 1992. Hg.: Landesanstalt für Umweltschutz, Messungen und Naturschutz, Karlsruhe
- [7] Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021
- [8] Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 4.2, Quick Reference, HBEFA, Bern, Januar 2022
- [9] HBEFA 4.2 Documentation of updates, INFRAS Research and Consulting, 24. Januar 2022
- [10] HBEFA 4.1 Development Report, INFRAS Research and Consulting, Heidelberg, 21. August 2019
- [11] Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs, Ingenieurbüro [REDACTED] GmbH & Co. KG, Stand: Juni 2011
- [12] EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019, 1.A.3.b.vi Road Vehicle Tyre and Brake Wear, Stand: 2019
- [13] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, technical guidance to prepare national emission inventories, European Environment Agency, Stand: 21.11.2016
- [14] Ermittlung von Emissionsfaktoren von Kraftfahrzeugen unter Berücksichtigung zukünftiger Antriebskonzepte und der Vorkette von Kraftstoffen – Arbeitspaket 2: Emissionsfaktoren aus Abrieb und Wiederaufwirbelung, [REDACTED], 2016

- [15] Compilation of Air Emissions Factors (AP-42), United States Environmental Protection Agency (EPA), link: <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors>, letzter Aufruf: 09.07.2020
- [16] PM10-Emissionsfaktoren von Abriebspartikeln des Strassenverkehrs (APART), Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS), 2006-2009
- [17] Technical reports for MOVES2014 (MOtor Vehicle Emissions Simulator (MOVES), United States Environmental Protection Agency, link: <https://www.epa.gov/moves/moves-onroad-technical-reports>, letzter Aufruf: 09.07.2020
- [18] Scientific Report NORTRIP model an development an documentation, Norwegian Institute for Air Research, 2012
- [19] Lokalbaukommission, Anlage zu Baugenehmigungen und Genehmigungsfreistellung Landeshauptstadt München, Dezember 2021 link: [https://stadt.muenchen.de/dam/jcr:c16aa4e1-e390-469f-8a45-054b068e7b34/anlage\\_zur\\_baugenehmigung\\_Auflage\\_4\\_web.pdf](https://stadt.muenchen.de/dam/jcr:c16aa4e1-e390-469f-8a45-054b068e7b34/anlage_zur_baugenehmigung_Auflage_4_web.pdf), letzter Aufruf: 02.02.2022
- [20] Lufthygienische Jahresberichte von 2005 bis 2021, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- [21] Luftreinhalteplan für die Stadt München, 7. Fortschreibung, Regierung von Oberbayern, Stand: Oktober 2019
- [22] Hamburger Leitfaden – Luftschadstoffe in der Bauleitplanung, 2011
- [23] Deutscher Wetterdienst DWD, Wetterdaten der Station München-Stadt, Bezugszeitraum 2011–2020
- [24] VDI 3782, Blatt 7, Umweltmeteorologie – Kfz-Emissionsbestimmung: Luftbeimengungen, Mai, 2020
- [25] VDI 3783, Blatt 13 Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, Januar 2010
- [26] VDI 3945 – Blatt 3 Umweltmeteorologie, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell, April 2020
- [27] Cost Action 732 - Best Practice Guideline for the CFD Simulation of Flows in the Urban Environment, Mai 2007
- [28] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), August 2007
- [29] Urteil vom 26.05.2004, Bundesverwaltungsgericht, BVerwG 9 A 6.03
- [30] Urteil vom 30.01.2006, Oberverwaltungsgericht Rheinland-Pfalz 8. Senat 8 C 11367/05
- [31] Urteil vom 05.09.2017, Bayerischer Verwaltungsgerichtshof, 2N 16.1308
- [32] MISKAM, Version 6.3, Dr. J. Eichhorn, Universität Mainz, Juli 2014

- [33] IMMIS<sup>em/luft</sup>, Version 8.004, IVU Umwelt GmbH, 2020
- [34] Soundplan, Version 8.0, SoundPLAN GmbH, Juli 2017
- [35] Flächennutzungsplan mit integrierter Landschaftsplanung, Referat für Stadtplanung und Bauordnung, Landeshauptstadt München, Stand: August 2018
- [36] Bebauungsplan Nr. 1435 der Landeshauptstadt München, Baumkirchner Straße (östlich), Josef-Ritz-Weg (westlich), 13.02.1984
- [37] Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 1980 der Landeshauptstadt München, Hansjakobstraße (nördlich), Roßsteinstraße (östlich), Hohenburgstraße (südlich), 09.12.2012
- [38] Fortschreibung Verkehrsgutachten Projektentwicklung Truderinger Straße 58, Schlussbericht, [REDACTED], Stand: 10.12.2021
- [39] Luftschadstofftechnische Untersuchung, Bebauungsplan Nr. 2127 „Truderinger Straße (südlich), westlich der Roßsteinstraße, östlich des Schwanhildenswegs“, München, [REDACTED] Nr. 710-5308-1-LH vom 25.04.2019
- [40] Immissionsschutzfachliche Stellungnahme zur Heizungsanlage in der Hans-Jakob-Straße 69 der [REDACTED] vom 26.09.2018
- [41] Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2127 „Truderinger Straße (südlich), Roßsteinstraße (westlich), Schwanhildensweg (östlich)“, Stand: k.A., übermittelt per E-Mail von [REDACTED]
- [42] Truderinger Straße – 4 TG-Zufahrten, M 1:1.000, Stand: 08.02.2019, übermittelt per Email von [REDACTED] am 08.02.2019
- [43] Protokoll zum Planer Jour Fixe am 13.03.2019, übermittelt per Email von [REDACTED] am 21.03.2019



## Zusammenfassung:

Die [REDACTED] plant die städtebauliche Entwicklung von Wohnnutzungen auf einem etwa 6 ha großen, derzeit unbebauten Areal an der Truderinger Straße in München im Rahmen des Bebauungsplan-Verfahrens Nr. 2127. In der vorliegenden Untersuchung wurde die Luftschadstoffsituation in der Umgebung des Plangebietes ermittelt und beurteilt. Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Die Immissionsprognose wurde auf Basis einer Ausbreitungsberechnung mit dem mikroskaligen Ausbreitungsmodell MISKAM für die wesentlichen verkehrsbedingten Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) und Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$ ) durchgeführt. Neben der prognostizierten Verkehrsschadstoffbelastung wurde die bestehende Gebäudekonfiguration (Nullfall) sowie mit Errichtung des Planvorhabens (Planfall) abgebildet. Die Beurteilung erfolgte nach der 39. BImSchV.

Die höchste Schadstoffbelastung im Plangebiet tritt an der nördlichen Grenze im unmittelbaren Nahbereich der Tiefgaragenzufahrten auf. Die prognostizierten Jahresmittelwerte betragen hier maximal  $45,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{NO}_2$ ,  $22,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{PM}_{10}$  und  $17,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{PM}_{2,5}$ . Demnach kommt es zu einer Überschreitung des Jahresmittelgrenzwertes für  $\text{NO}_2$ , während die Jahresmittelgrenzwerte für  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$  eingehalten werden. Diese hohen Luftschadstoffbelastungen treten ausschließlich im unmittelbaren Nahbereich der Tiefgaragenein- und -ausfahrten im WA 1, WA 2, WA 3 und WA 4 auf. Aufgrund der Überschreitungen des Jahresmittelgrenzwertes für  $\text{NO}_2$  im Nahbereich der Tiefgaragenein- und -ausfahrten im WA 1, WA 2, WA 3 und WA 4 wird festgesetzt, in einem Abstand von bis zu 3 m zum geometrischen Mittelpunkt der Tiefgaragenein- und -ausfahrten keine lüftungstechnisch notwendigen Fenster anzuordnen. Davon kann abgesehen werden, wenn die Räume durch ein anderes Fenster außerhalb dieses Bereichs be- und entlüftet werden können.

Abgesehen vom unmittelbaren Nahbereich der Tiefgaragenein- und -ausfahrten werden die maßgebenden Grenzwerte der 39. BImSchV im gesamten Plangebiet zuverlässig eingehalten. Ebenso sind Überschreitungen des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{PM}_{10}$  an mehr als 35 Tagen/Jahr sehr unwahrscheinlich. Demnach werden an den Fassaden der Plangebäude keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch die verkehrsbedingten Luftschadstoffimmissionen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes prognostiziert.

Die Auswirkungen des Planvorhabens auf die Nachbarschaft wurden durch eine Differenzbetrachtung (Planfall – Nullfall) ermittelt. In der westlichen und östlichen Nachbarschaft des Planvorhabens ergeben sich geringfügige Erhöhungen der Schadstoffwerte, in der nördlichen Nachbarschaft nimmt die Schadstoffbelastung durch die Fahrbahnverlegung der Truderinger Straße sogar geringfügig ab. Die Grenzwerte der 39. BImSchV für  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$  werden in der gesamten Nachbarschaft auch weiterhin eingehalten, so dass die Realisierung des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die Luftschadstoffbelastung in der Nachbarschaft erwarten lässt.

## 1. Aufgabenstellung

Die [REDACTED] plant die städtebauliche Entwicklung von Wohnnutzungen auf einem etwa 6 ha großen, derzeit un bebauten Areal an der Truderinger Straße in München. Das Baurecht soll über ein Bebauungsplanverfahren geschaffen werden. Der Vorentwurf des Bebauungsplans [41] unterteilt das Plangebiet in vier Baugebiete mit der Schutzwürdigkeit eines Allgemeinen Wohngebietes (WA). Im Plangebiet ist neben Wohnnutzungen mit Tiefgarage auch die Errichtung von drei Kindertagesstätten und ggf. einem Bolzplatz geplant. Das Plangebiet befindet sich angrenzend an die Truderinger Straße. Im weiteren Umfeld befinden sich zudem die Baumkirchner Straße, die Hans-Jakob-Straße, die Roßsteinstraße sowie die Hohenburgstraße.

Im laufenden Bebauungsplan-Verfahren Nr. 2127 wurde die frühzeitige Behördenbeteiligung nach §4 Abs. 1 BauGB durchgeführt. Dabei wurde vom Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) der Landeshauptstadt München eine Untersuchung verkehrsbedingter Luftschadstoffe gefordert (vgl. M+P Bericht Nr. 710-5308-1-LH vom 25.04.2019 [39]). Darin wurden auch die Luftschadstoffemissionen durch die geplante Tiefgarage im Plangebiet berücksichtigt. Die ebenfalls geforderte Untersuchung der Heizungsanlage an der Hans-Jakob-Straße 69, welche dem Katholischen Siedlungswerk München gehört, kam zu dem Ergebnis, dass durch diese mit keinen Luftschadstoffemissionen im Plangebiet zu rechnen ist (vgl. Immissionsschutzfachliche Stellungnahme M+P vom 26.09.2018 [40]). Aufgrund einer Aktualisierung des Verkehrsgutachtens zum Vorhaben [38] ist eine Überarbeitung der lufthygienischen Untersuchung notwendig.

Im Rahmen der Luftschadstofftechnischen Untersuchung sind die auf das Plangebiet einwirkenden Immissionen durch Luftschadstoffe rechnerisch zu prognostizieren und nach den einschlägigen Regelwerken zu beurteilen. Die Durchführung der verkehrsbedingten Immissionsprognose erfolgt für die maßgebenden Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) und Partikel ( $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ ). Aufgrund der städtischen Bebauungsstruktur ist dafür die Verwendung eines mikroskaligen dreidimensionalen Rechenmodells (MISKAM) notwendig. Die Bebauung und alle wesentlichen Straßen in der Nachbarschaft sowie eine für diesen Standort repräsentative Meteorologie sind den Berechnungen zugrunde zu legen. Dabei werden entsprechend der Anforderungen für Bebauungsplanverfahren im Bereich der LHM der Prognose-Nullfall sowie der Prognose-Planfall abgebildet und Auswirkungen der Planung aufgezeigt und beurteilt. Als Beurteilungsgrundlage dient die 39. BImSchV.

Erforderlichenfalls sind Lösungsvorschläge und Maßnahmen zur Lufthygiene für die weitere Planung zu erarbeiten. Für die Satzung und Begründung des Bebauungsplans sind Formulierungsvorschläge bzgl. der Luftschadstoffe zur unterbreiten. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in einem Bericht zusammenzufassen.

Mit der Überarbeitung der Luftschadstofftechnischen Untersuchung wurde die [REDACTED] mit Schreiben vom 28.01.2022 von der [REDACTED] beauftragt.

## 2. Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet befindet sich im Osten von München. Es grenzt an die Truderinger Straße im Norden und die Roßsteinstraße im Osten. Nordwestlich des Plangebietes befindet sich gemäß dem Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt München [35] eine ökologische Vorrangfläche. Südwestlich des Plangebietes setzt der r.v. Bebauungsplan Nr. 1435 [36] ein Reines Wohngebiet fest, südöstlich des Plangebietes setzt der r.v. Bebauungsplan Nr. 1980 [37] ein Allgemeines Wohngebiet sowie Öffentliche Grünfläche fest. Südlich liegt gemäß Flächennutzungsplan eine Allgemeine Grünfläche, die durch einen Fußweg vom Plangebiet getrennt ist. Im Übrigen ist das Plangebiet von Wohnbauflächen umgeben, die der Flächennutzungsplan als Reines Wohngebiet darstellt.

Der Umgriff des Bebauungsplans [41] umfasst den Bereich der geplanten Wohnbebauung zwischen dem Grünstreifen und der Truderinger Straße auf Fl.-Nr. 424, welcher derzeit hauptsächlich landwirtschaftlich und als Sportplatz des ESV München-Ost genutzt wird, sowie das nördlich des Plangebietes verlaufende Teilstück der Truderinger Straße, welches im Zuge des Planvorhabens geringfügig nach Süden verlegt wird.

Das Plangebiet und der weitere Umgriff sind im Wesentlichen eben. Die örtlichen Gegebenheiten können dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden.

## 3. Grundlagen

Als Planungsgrundlage liegt der Bebauungsplanentwurf [41] und die Verkehrsmengen des Ingenieur- [38] vor.

### 3.1 Beurteilungsgrundlagen

Grundlage zur Ermittlung und Beurteilung von Luftverunreinigungen ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG [1]. Dabei enthält das Gesetz keine Vorgaben für Immissionswerte. Diese werden gemäß § 48 BImSchG im Zuge von Verwaltungsvorschriften erlassen.

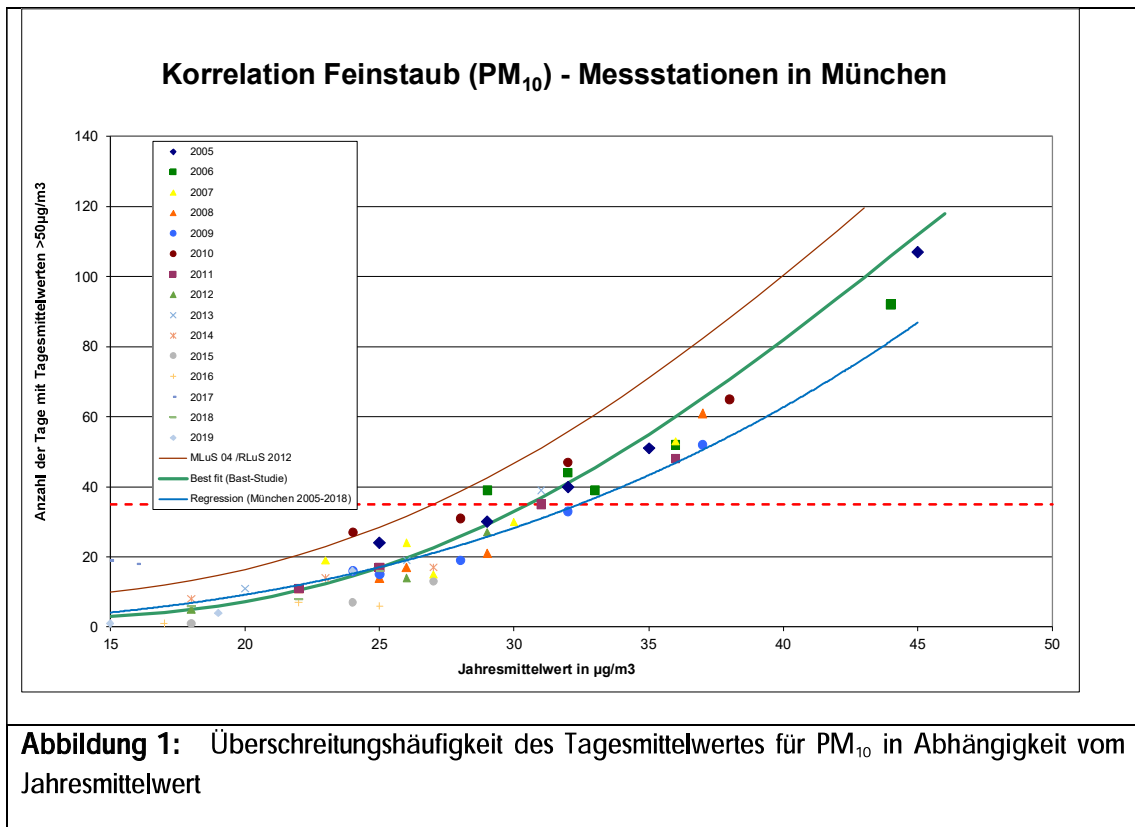
Für die Beurteilung der Luftqualität und die Emissionshöchstmengen ist die Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) [2] maßgebend. In Teil 2 der 39. BImSchV werden Immissionswerte definiert. Von diesen Immissionswerten sind die Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid  $\text{NO}_2$  und Schwebstaub ( $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$ ) für eine Beurteilung der verkehrsbedingten Immissionen beurteilungsrelevant, da hier am ehesten mit einer Grenzwertüberschreitung zu rechnen ist. Die übrigen Schadstoffkomponenten können demgegenüber vernachlässigt werden.

Die maßgeblichen Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind in der folgenden Tabelle 1 dargestellt:

<b>Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV (auszugsweise) [2]</b>			
Stoff	Konzentration [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Kalenderjahr
Stickstoffdioxid $\text{NO}_2$ gemäß § 3	40	Jahr	-
	200	1 Stunde	18
Schwebstaub $\text{PM}_{10}$ gemäß § 4	40	Jahr	-
	50	24 Stunden	35
Schwebstaub $\text{PM}_{2,5}$ gemäß § 5	25	Jahr	-

Bei einer prognostischen Windfeld- bzw. Ausbreitungssimulation werden aus Gründen des Rechenaufwandes meteorologische Häufigkeitsverteilungen für die verschiedenen Anströmsituationen verwendet. Die Simulation einer Zeitreihe ist bei verhältnismäßigem Aufwand praktisch nicht möglich. Insofern liegen als Ergebnis der Simulationsberechnungen Jahresmittelwerte der Schadstoffkomponenten vor. Aufgrund fehlender Tages- und Stundenmittelwerte werden anhand von Perzentilen der Jahresmittelwerte Rückschlüsse auf die Zeitreihen gezogen.

Für die Beurteilung von Schwebstaub  $\text{PM}_{10}$  ist der Tagesmittelwert maßgebend. Dies ist aus einer Vielzahl von Messergebnissen belegt ([3] und [4]). Die Berechnung der Tagesmittelwerte erfolgt über die Jahresmittelwerte. Durch die Korrelation der Jahresmittelwerte mit der Anzahl der Tage mit Tagesmittelüberschreitungen lässt sich der maßgebende Jahresmittelwert bestimmen, bei dessen Überschreitung angenommen wird, dass der Tagesgrenzwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an mindestens 35 Tagen im Jahr überschritten wird. In folgender Untersuchung wurde die Regression aus den  $\text{PM}_{10}$ -Daten (Jahresmittelwert und Anzahl der Überschreitungstage) der LÜB-Stationen in München der vergangenen 15 Jahre (2005 – 2019) [12] ermittelt und zum Vergleich die Best-fit Funktionen der Bast Studie [18], sowie der RluS 2012 [4] dargestellt. Bei den Berechnungen wurde die LÜB-Station in Johanneskirchen nicht berücksichtigt, da diese nicht für straßenverkehrsdominierte Schadstoffsituationen repräsentativ ist. Folgende Abbildung zeigt die gemessene Abhängigkeit.



Daraus ist zu erkennen, dass die Best-fit Funktion der RLuS 2012 nicht mit den Eingangsdaten korreliert. Eine deutlichere Korrelation ist mit der Best-fit Funktion der Bast-Studie zu erkennen. Daher wurde, um den PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwert zu bestimmen, der zu Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwertes an mindestens 35 Tagen im Jahr führt, auf der sicheren Seite liegend der Schnittpunkt der Best-fit Funktion der Bast Studie mit der Waagrechten bei 35 (Grenzwert) ermittelt. Dadurch ergibt sich ein PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwert von 31 µg/m<sup>3</sup>.

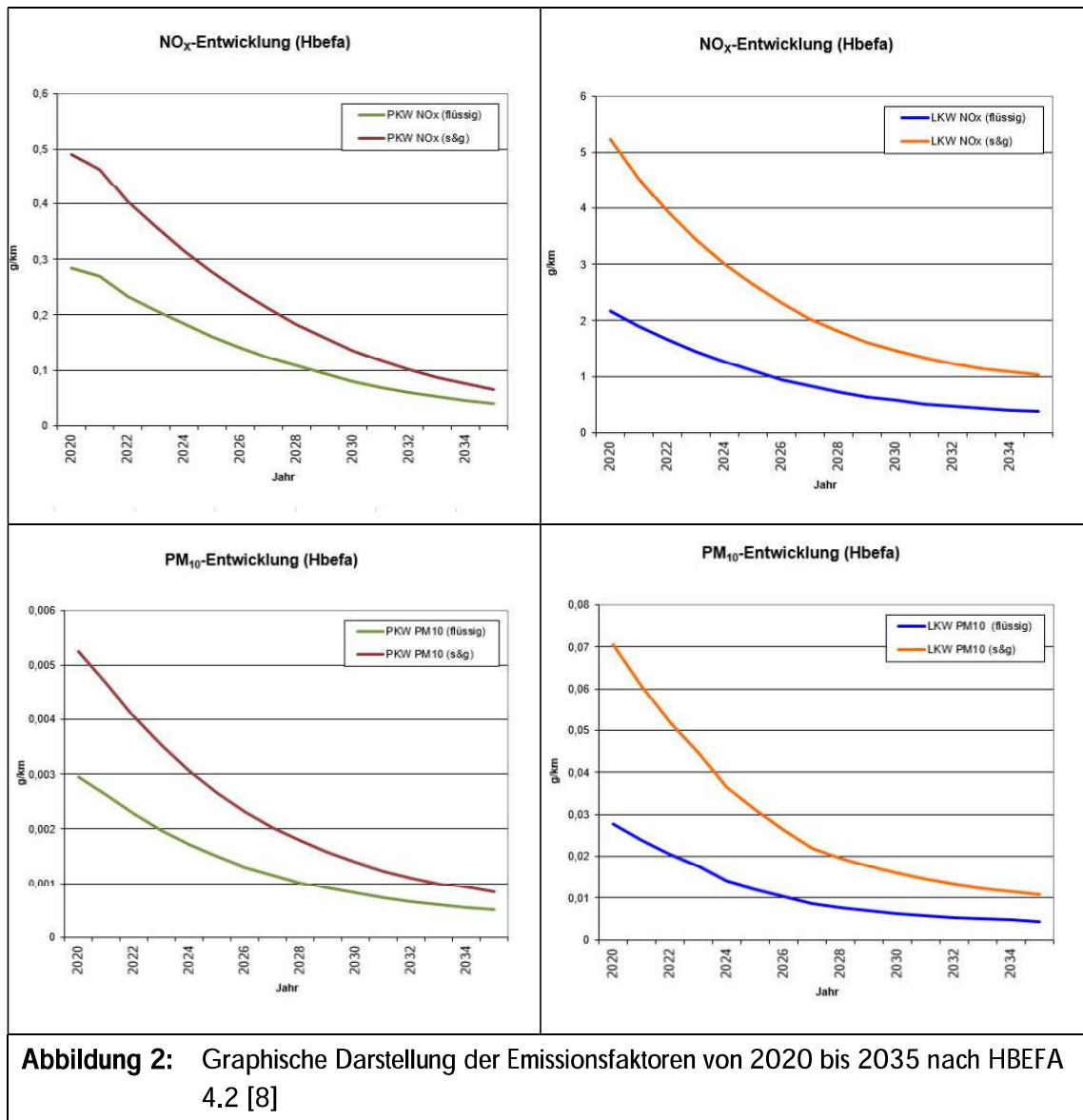
Im Hinblick auf die Auswirkungen der Planung auf die Nachbarschaft sind zum einen die Änderung der Ausbreitungsbedingungen durch die geplanten bzw. geänderten Baukörper als auch die Veränderung des Ziel- und Quellverkehrs der umliegenden Verkehrswege zu betrachten. Im Zuge der Bauleitplanung besteht gemäß maßgeblichen richterlichen Entscheidungen (BVerwG Urteil vom 26.05.2004, 9 A 6/03 [29]; OVG Koblenz Urteil vom 30.01.2006, 8 C 11367/05 [30], VGH München, Urteil vom 05.09.2017, 2N 16.1308 [31]) im Regelfall keine Verpflichtung die Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV zu gewährleisten. Gemäß §27 der 39. BImSchV ist vielmehr bei Überschreitung der Grenzwerte die Erstellung von Luftreinhalteplänen notwendig. Für München gibt es dazu mittlerweile die 7. Fortschreibung des Luftreinhalteplans [21]. Neben den im Kapitel 6 bereits im Luftreinhalteplan und seinen 7 Fortschreibungen aufgenommenen Maßnahmen werden im Kapitel 7 weitergehende Maßnahmen genannt. Dennoch sollte der Luftreinhalteplan nicht die alleinige Problemlösung von Grenzwertüberschreitungen sein, vor allem, wenn die Planung zu einer Zusatzbelastung führt [22]. Im Falle von Grenzwertüberschreitungen, die durch die Planung noch weiter erhöht werden, ist im Rahmen der Bauleitplanung eine Abwägung mit anderen Belangen (Städtebau, Lärmschutz, etc.) notwendig.

Darüber hinaus können die Kriterien der TA Luft [7] (hilfsweise) herangezogen werden: In Ziffer 4.2 der TA Luft sind Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit definiert. Die Immissionswerte aus Tabelle 1 der TA Luft [7] entsprechen für die Komponenten  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$  den Immissionsgrenzwerten der 39.BImSchV (vgl. o. g. Tabelle 1). Nach Ziffer 4.2.2 a) der TA Luft [7] sind auch bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der beiden Schadstoffkomponenten keine schädlichen Umwelteinwirkungen zu erwarten, sofern die Zusatzbelastung einer Anlage nicht mehr als 3,0 % des Immissions-Jahresmittelwertes und damit irrelevant zur Gesamtbelastung beiträgt. Daraus kann abgeleitet werden, dass eine Erhöhung von bis zu  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  des Jahresmittelwertes  $\text{NO}_2$  oder  $\text{PM}_{10}$  bzw. eine Erhöhung von bis zu  $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  des Jahresmittelwertes  $\text{PM}_{2,5}$  irrelevant im Sinne der Lufthygiene angenommen werden kann.

### 3.2 Grundlagen zur Ermittlung der Schadstoffemissionen

Die verkehrsbedingten Emissionen setzen sich aus den Emissionen entstehend durch die Motorverbrennungsabgase – den sogenannten Exhaust-Emissionen – und Emissionen durch Reifenabrieb und Aufwirbelung – den sogenannten Non-Exhaust-Emissionen – zusammen. Der Emissionsanteil, hervorgerufen durch Reifenabrieb und Aufwirbelung, entsteht jedoch lediglich für die Schadstoffkomponenten  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$ .

Die Prognose der Schadstoffemissionen erfolgt durch mehrere Teilschritte: Die verkehrsbedingten Emissionsfaktoren werden mit dem HBEFA in der Version 4.2 [8] für das Jahr 2025 berechnet. Dies hat folgenden Grund: HBEFA 4.2 schätzt basierend auf der absehbaren Entwicklung der Abgasvorschriften das Emissionsniveau des Flottenmixes ab. Diese Abschätzung fällt insbesondere bei hohen Lkw-Anteilen jedoch sehr optimistisch aus, was zur Folge hat, dass die Emissionsfaktoren für das Prognosejahr 2035 (Verkehrsmengenprognose) wesentlich niedriger sind als im Jahr 2025. Für den Fall einer frühen Baurealisierung (vor dem Prognosejahr 2035), wäre somit ein zu niedriger Emissionsansatz gewählt. Für eine Prognose auf der sicheren Seite werden die Emissionsfaktoren des Jahres 2025 zugrunde gelegt. Die im Laufe der Jahre abnehmenden Emissionsfaktoren nach HBEFA sind in der folgenden Abbildung 2 dargestellt. Dabei wurde eine für die Stadt repräsentative Verkehrssituation (Hauptverkehrsstraße mit zulässiger Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h, unter Berücksichtigung der Verkehrszustände flüssig und stop & go) verwendet.



In der Hbefa Version 4.2 lassen sich die Emissionsfaktoren entstehend durch Verbrennung (exhaust) sowie durch Abrieb und Aufwirbelungen (non exhaust) bestimmen. In Hbefa 4.2 wurden diverse Methoden/Studien (z.B. EMEP/EEA Tier II [13], MOVES 2014 [17], AP-42 EPA [15], APART [16], Düring & Schmidt 2016 [14], NORTRIP [18]) verglichen, um eine bestmögliche Abbildung der Abrieb- und Aufwirbelungssituation zu erzielen. Für genauere Informationen diesbezüglich wird an dieser Stelle auf die Dokumentation der Aktualisierung für HBEFA 4.2 [9] bzw. den Entwicklungsbericht des HBEFA 4.1 [10] verwiesen. Aus den Emissionsfaktoren (für NO<sub>x</sub>) bzw. Summe der Emissionsfaktoren (für Feinstaub: Summe aus Exhaust- und Non-exhaust-Emissionen) und den jeweiligen Verkehrsmengen werden die spezifischen Emissionen für den jeweiligen Verkehrsweg ermittelt. Unter Einbezug einer repräsentativen Meteorologie werden Ausbreitungsberechnungen mit dem mikroskaligen Modell MISKAM, Version 6.3 [32] implementiert in Soundplan, Version 8.0 [34] durchgeführt. Dabei werden zunächst prognostische Windfeldberechnungen für den Prognose-Nullfall bzw. unter Berück-

sichtigung der Planbebauung (sog. Prognose-Planfall) durchgeführt und im zweiten Schritt die Ausbreitungsberechnungen der Schadstoffe vorgenommen. Während des Postprocessings erfolgt die Umwandlung von NO<sub>x</sub> zu NO<sub>2</sub> nach IVU von Jahresmittelwerten sowie zu den relevanten Tages- und Stundenmittelwerten über die Perzentilwerte der Schadstoffkomponenten.

#### 4. Eingangsdaten

Als Datengrundlage werden folgende Daten verwendet:

- HBEFA Version 4.2 [8], Emissionsfaktoren 2025
- Verkehrsmengenangaben der relevanten Straßenverkehrswege für den Prognose Nullfall und Prognoseplanfall für das Jahr 2035 [38]
- Hintergrundbelastungswerte [20]
- Meteorologische Daten [23]
- Digitales Gebäudemodell mit Planbebauung

##### 4.1 Ermittlung der Emissionen

Die Ermittlung der Emissionen erfolgt durch eine Abschätzung der Emissionsfaktoren für den jeweiligen Abschnitt des Verkehrswegs. In einem zweiten Schritt erfolgt die Multiplikation der Emissionsfaktoren mit den Verkehrsmengenangaben. Bei der Zusammensetzung des Kfz-Verkehrs werden Pkw- und Schwerverkehrsanteile (SV-Anteil) differenziert betrachtet.

###### 4.1.1 Verkehrsmengenangaben

Die Verkehrsmengen des durchschnittlichen täglichen Verkehrs (DTV) des Prognose-Nullfalls und -Planfalls (Prognosejahr 2035) wurden dem Verkehrsgutachten des [REDACTED] [38] entnommen. Hierbei handelt es sich um DTV<sub>v</sub>-Werte, die mit einem Umrechnungsfaktor von 0,9 auf DTV-Werte umzurechnen sind. Die Hohenburgstraße wurde aufgrund geringer Verkehrsmengen von > 500 Kfz/24h nicht weiter berücksichtigt. Im Prognose-Planfall ist der zusätzliche Ziel-/Quellverkehr durch das Planvorhaben sowie die Fahrbahnverlegung der Truderinger Straße berücksichtigt. Die angesetzten Verkehrsmengen sind aus den folgenden Tabellen sowie aus Anlage 2 ersichtlich.



<b>Tabelle 2:</b> DTV-Werte mit Schwerverkehrsanteilen (SV) und den zugehörigen Tempolimits für den Prognose Nullfall			
<b>Straße /Straßenabschnitt</b>	<b>Pkw [Kfz/24h]</b>	<b>SV [Kfz/24h]</b>	<b>v [km/h]</b>
Truderinger Straße, Unterführung	21.330	981	50
Truderinger Straße	10.890	693	50
Baumkirchner Straße, nördlich Schwanhildeweg	14.670	675	50
Baumkirchner Straße, südlich Schwanhildeweg	14.400	666	50
Hansjakobstraße, östlich Roßsteinstraße	3.060	153	30
Hansjakobstraße, westlich Roßsteinstraße	3.330	162	30
Hansjakobstraße, westlich Virgilstraße	3.690	108	30
Roßsteinstraße	3.060	153	30

<b>Tabelle 3:</b> DTV-Werte mit Schwerverkehrsanteilen (SV) und den zugehörigen Tempolimits für den Prognose Planfall			
<b>Straße /Straßenabschnitt</b>	<b>Pkw [Kfz/24h]</b>	<b>SV [Kfz/24h]</b>	<b>v [km/h]</b>
Truderinger Straße, Unterführung	22.140	1.008	50
Truderinger Straße	11.880	729	50
Baumkirchner Straße, nördlich Schwanhildeweg	14.850	684	50
Baumkirchner Straße, südlich Schwanhildeweg	14.850	666	50
Hansjakobstraße, östlich Roßsteinstraße	3.150	153	30
Hansjakobstraße, westlich Roßsteinstraße	3.510	162	30
Hansjakobstraße, westlich Virgilstraße	3.870	108	30
Roßsteinstraße	1.710	54	30
je Tiefgaragentor	512	0	30

#### 4.1.2 Emissionsfaktoren Straßenverkehr

Die Berechnung der durch den Straßenverkehr verursachten Emissionswerte werden gemäß VDI 3782 Blatt 7 [24] auf Grundlage des einschlägigen „Handbuchs Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 4.2“ (HBEFA 4.2) [8] durchgeführt.

Betrachtet werden dabei die für die Luftreinhaltung bedeutenden Kfz-spezifischen Schadstoffe NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>. Entsprechend der vorherrschenden Verkehrssituation werden nach HBEFA 4.2 individuelle Einstellungen für folgende Parameter durchgeführt (siehe Abbildung 3):

- Gebietstyp (ländlicher / städtischer Raum)
- Funktionale Straßentypen
- Tempolimit
- Straßenlängsneigung (bzw. Steigung)
- Verkehrszustände (fließend (f), dicht (d), gesättigt (g), stop & go (s&g) und stop & go II (s&gII))

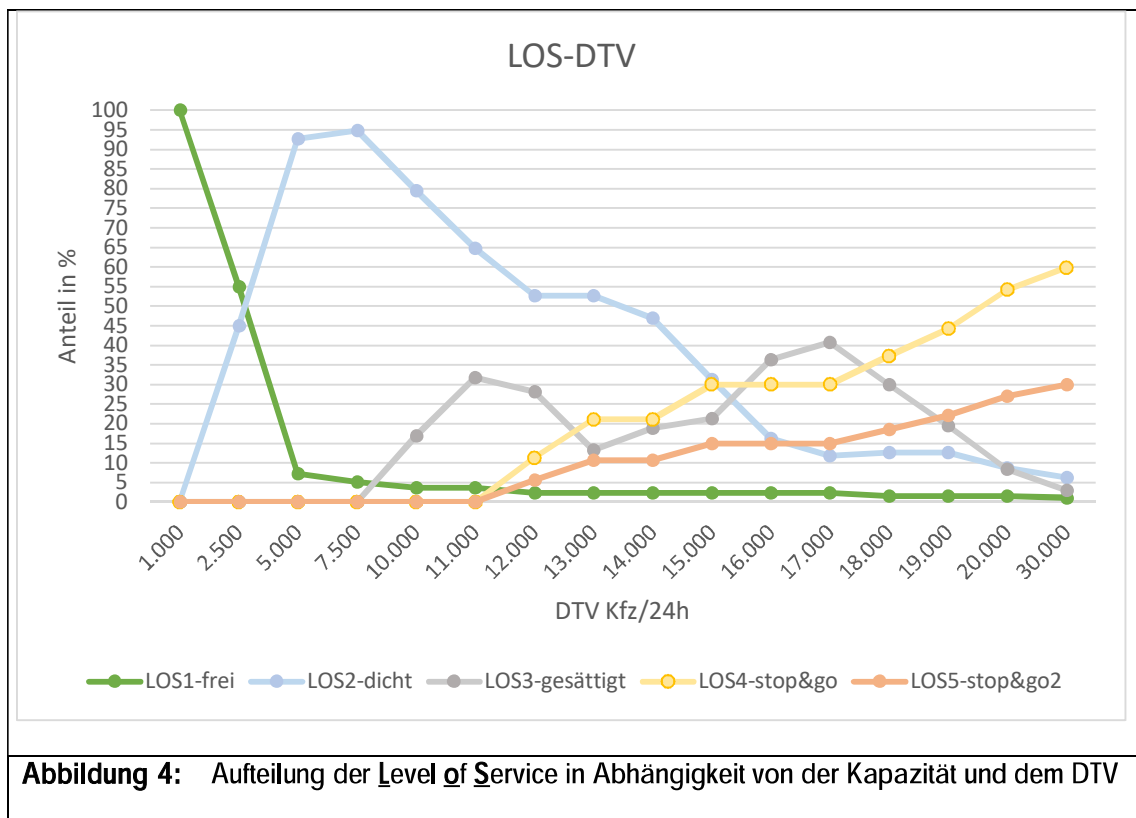
		Speed-Limit [km/h]																					
Gebiet	Straßentyp	Verkehrszustand					30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	>130					
ländlich geprägt	Autobahn	flüssig	dicht	gesättigt	stop+go	stop+go2																	
	Semi-Autobahn																						
	Fern-/Bundesstraße																						
	Hauptverkehrsstraße																						
	Hauptverkehrsstraße kurvig																						
	Sammelstraße																						
	Sammelstraße kurvig																						
	Erschließungsstraße																						
Agglomeration	Autobahn	flüssig	dicht	gesättigt	stop+go	stop+go2																	
	Stadt-Autobahn																						
	Fern-/Bundesstraße																						
	Städt. Magistrale/Ringstraße																						
	Hauptverkehrsstraße																						
	Sammelstraße																						
	Erschließungsstraße																						

**Abbildung 3:** Darstellung der funktionalen Straßentypen untergliedert in ländlich geprägt und Agglomeration, Quelle HBEFA 4.2 [8]

Zusätzlich berechnet HBEFA 4.2 den Anteil von Kaltstartzuschlägen. Berechnet wird der Kaltstartzuschlag basierend auf VDI 3782 Blatt 7 [24] durch Fahrtweitenverteilungen, Standzeitenverteilungen, Verkehrsverteilungen und Temperaturganglinien eines Kfz. HBEFA 4.2 erlaubt die Berechnung der Emissionen zwischen den Jahren 1990 und 2050. Wie bereits in Kapitel 3 erwähnt, erweist sich die Verwendung der Emissionsfaktoren für das Prognosejahr 2035 als zu optimistisch, weshalb die Emissionsfaktoren für das Jahr 2025 verwendet werden.

Im vorliegenden Fall befinden sich alle Straßen im städtischen Raum. Die Baumkirchner Straße und die Truderinger Straße wurden dem Straßentyp Hauptverkehrsstraße (HVS) mit einem Tempolimit von 50 km/h zugeordnet. Für die übrigen Straßen wurde der Straßentyp Erschließungsstraße mit einem Tempolimit von 30 km/h zu Grunde gelegt. Aufgrund des ebenen Straßenverlaufs der Straßen im Bereich des Plangebiets wurde die Straßenlängsneigung mit 0% berücksichtigt.

Die Aufteilung auf verschiedene Verkehrszustände auf den jeweiligen Straßen wurde anhand der Kapazität des jeweiligen Verkehrswegs und des täglichen Verkehrs durch das Screening-Modell IMMIS-<sup>Em/Luft</sup> [33] unter Berücksichtigung der Kapazität der Straßen bestimmt. Hierbei haben die Anzahl der Fahrstreifen, der Straßentyp sowie die Geschwindigkeit einen Einfluss auf die durch IMMIS-<sup>Em/Luft</sup> bestimmte Kapazität einer Straße und damit einhergehend deren Verkehrszustände. Erreicht der durchschnittliche tägliche Verkehr einer Straße nicht die zugrundeliegende Kapazität, so ist eine flüssige Verkehrsabwicklung wahrscheinlicher, als wenn die Kapazität der Straße nicht den Verkehr tragen kann und somit eine Stockung des Verkehrsflusses die Folge ist. Ein flüssiger Verkehrszustand bedeutet, dass der Verkehrsfluss ungehindert ablaufen kann. Der Verkehrsfluss wird von flüssig nach stop&go 2 immer stockender. In folgender Abbildung sind die LOS-Aufteilungen bei einer Straße mit einer Kapazität von 1.000 Kfz (entspricht einer Hauptverkehrsstraße mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h) dargestellt:



**Abbildung 4:** Aufteilung der Level of Service in Abhängigkeit von der Kapazität und dem DTV

Die Aufteilung auf die einzelnen Verkehrszustände (in Prozent) sowie die Emissionsfaktoren (ex-haust + non exhaust) für die jeweilige Straße können den Tabellen in Anlage 2 entnommen werden. Die anzusetzenden Emissionen ergeben sich durch die Multiplikation der Emissionsfaktoren mit den Verkehrsmengenangaben in Tabelle 2 und 3.

#### 4.1.3 Emissionsfaktoren Tiefgaragen

Das Planvorhaben sieht die Errichtung einer Tiefgarage mit 700–800 Stellplätzen vor, die über die Truderinger Straße erschlossen werden soll. Es wird von einer „geschlossenen“ Tiefgarage mit eingehausten bzw. in die Gebäude integrierten Tiefgaragenrampen ausgegangen. Auf der sicheren Seite

wird von 800 Stellplätzen ausgegangen, die gleichmäßig auf jeweils eine Zufahrt im WA 1, WA 2, WA 3 und WA 4 verteilt sind [42]. Gemäß Parkplatzlärmstudie [28] ist bei Tiefgaragen von Wohnanlagen tags mit 0,15 Bewegungen/(Stp.\*Std.) und nachts mit 0,02 Bewegungen/(Stp.\*Std.) zu rechnen. Somit ergibt sich im Planfall eine Verkehrsmenge von 512 Kfz/24 Std. je Tiefgaragenein-/ausfahrt.

Für die Tiefgaragenein-/ausfahrten wurden Erschließungsstraßen mit einem Tempolimit von 30 km/h angesetzt. Für alle Straßen wurde wegen der flachen Topographie die Straßenlängsneigung mit 0% berücksichtigt.

Die verkehrsbedingten Emissionen in den Tiefgaragen wurden wie folgt berücksichtigt: Es wurde angenommen, dass die Pkws in der Tiefgarage eine durchschnittliche Strecke von ca. 100 m zurücklegen. Dabei wird die Verkehrssituation stop & go für Erschließungsstraßen bei einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h verwendet. Zusätzlich wird ein Kaltstartzuschlag angegeben. Dabei wird der für Deutschland ermittelte Durchschnittswert von 0,218  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  NO<sub>x</sub> und 0,002  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  PM für das Jahr 2025 berücksichtigt. Es wird angenommen, dass 25% der in der Tiefgarage verursachten Abgase durch die Tiefgaragentore nach außen gelangen. Die Quelle wurde als Punktschadstoffquelle auf 1,5 m Höhe vor den Tiefgaragentoren berücksichtigt. Die restlichen 75% werden über die Lüftungsanlage über das Dach entlüftet (vgl. [43]) und spielen daher für bodennahe bzw. Immissionsorte im Einflussbereich von verkehrsbedingten Luftschadstoffen keine bzw. eine untergeordnete Rolle.

#### 4.2 Meteorologische Verhältnisse

Die Ausbreitung von Luftschadstoffen wird im dicht bebauten städtischen Gebiet im Wesentlichen von den meteorologischen Parametern Windrichtung, Windgeschwindigkeit und dem Turbulenzzustand der Atmosphäre bestimmt.

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung ist eine repräsentative Windrichtungshäufigkeitsverteilung für den Standort zu verwenden. Für Ausbreitungsberechnungen werden entweder mehrjährige Ausbreitungsklassenstatistiken (AKS) oder eine einjährige meteorologische Zeitreihe (AKTerm) mit einer stündlichen Auflösung als Eingangsparameter verwendet. Für den Standort liegt lediglich die Windstatistik München-Stadt aus dem Jahr 2009 der Wetterwarte des Deutschen Wetterdienstes (DWD) vor. Eine aktuellere einjährige repräsentative Zeitreihe gibt es aufgrund von Datenlücken in den letzten Jahren nicht. Daher wurde für den Standort München-Stadt aus den Jahren 2011-2020 eine Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) herangezogen.

Da der mikroskaligen prognostischen Ausbreitungsberechnung zunächst eine numerische Lösung der Bewegungsgleichungen (Masse- und Impulserhaltungsgleichungen) des Windfeldes vorausgeht, erfolgt die Ermittlung der Windsituation im Rechengebiet explizit, d. h. das gemessene Windfeld wird für die verschiedenen Anströmsituationen gelöst. Aus diesem Grund wurde eine Klassifizierung der mehrjährigen Zeitreihe durchgeführt.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die gemessene Windgeschwindigkeitsverteilung (Abbildung 5) sowie die Windrichtungshäufigkeitsverteilung (Abbildung 6) aus dem Wetterdatensatz für München.

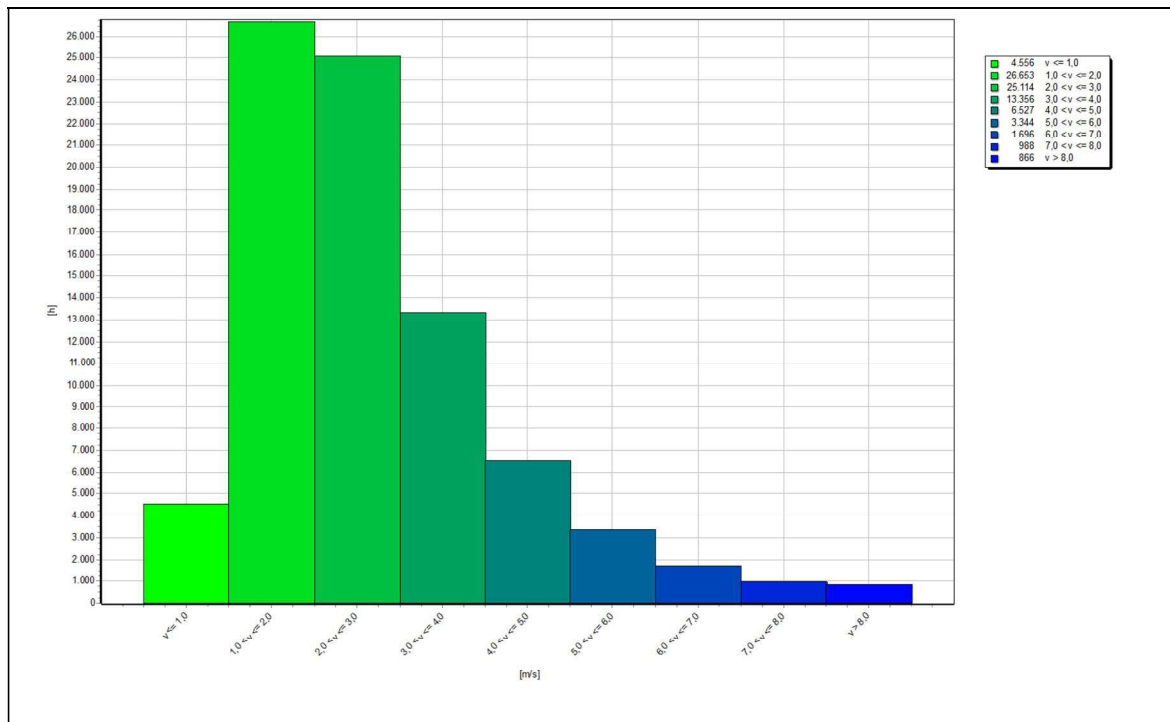


Abbildung 5: Häufigkeitsverteilung der mittleren stündlichen Windgeschwindigkeit

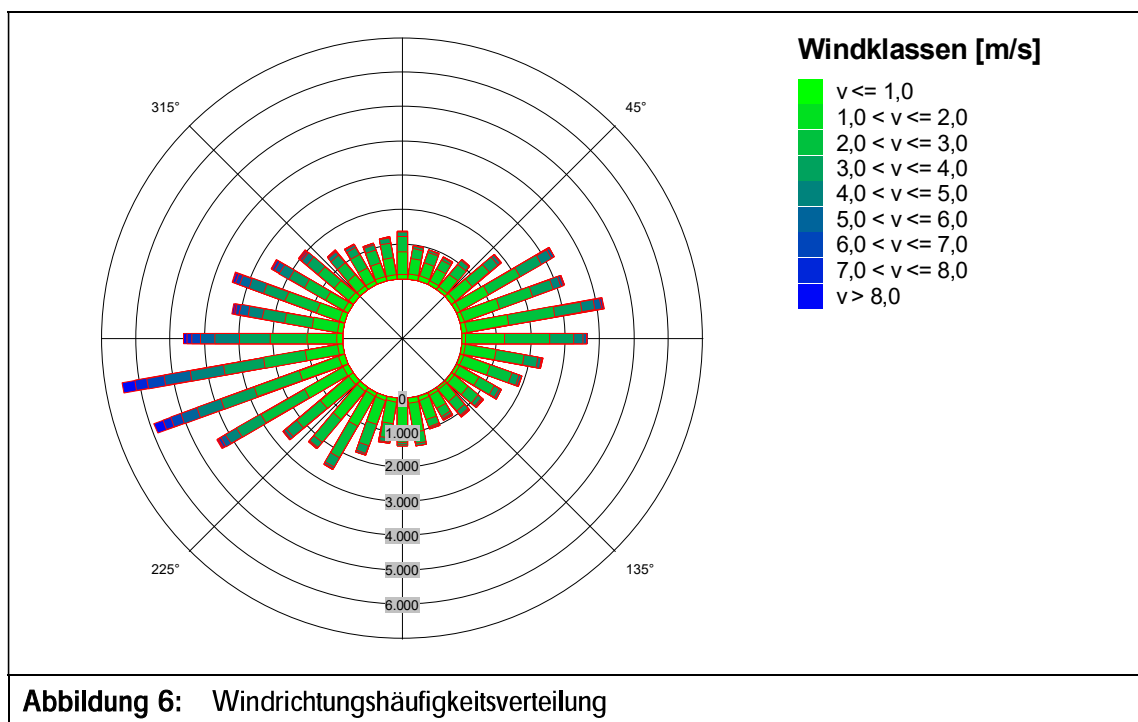


Abbildung 6: Windrichtungshäufigkeitsverteilung

Die Windrose zeigt ein ausgeprägtes Maximum aus westlicher Richtung. Die Höhenabhängigkeit der Windgeschwindigkeiten wird durch die Rauigkeitslänge des Datensatzes auf den Standort referenziert.

Miskam lässt ausschließlich die Berechnung neutraler Windbedingungen zu. Daher werden Inversionswetterlagen in MISKAM nicht eigens berücksichtigt. Dies hat auch zur Folge dass Klug/Manier-Klassen in MISKAM keine Berücksichtigung finden. Die stündlich ermittelten Wetterdaten werden von 83.100 Fällen auf einen reduzierten Datensatz klassifiziert. Die Klassifizierung erfolgt durch die Einteilung in 10°-Himmelsrichtungsintervalle und durch die Einteilung in 1 m/s Windgeschwindigkeitsklassen. Der als Bemessungsgrundlage festgelegte Datensatz besteht somit standardmäßig aus 36 Anströmrichtungen x 9 Windgeschwindigkeitsklassen = 324 Situationen.

#### 4.3 Digitales Gebäude- bzw. Geländemodell

Um realitätsnahe Modellierungen im städtischen Bereich, welcher meist durch hohe räumliche Komplexität gekennzeichnet ist, zu ermöglichen, bedarf es digitaler Bebauungsmodelle. Diese wurden über die Bayerische Vermessungsverwaltung bezogen.

### 5. Durchführung der Immissionsberechnungen

Die Festlegung der Rechenparameter in MISKAM richtet sich nach den Empfehlungen gemäß [27]. Darin sind verschiedene Untersuchungsergebnisse enthalten, in denen MISKAM für Testrechnungen angewandt wurde (Sensitivitätsanalysen usw.).

#### 5.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung

Um die Auswirkungen der geänderten Verkehrssituation aufgrund des Bauvorhabens auch in der mittelbaren Nachbarschaft auflösen zu können, beträgt die Größe des Rechengebietes 600 m (x) x 500 m (y). Der Ein- und Ausstrompuffer ist in 10 Stufen aufgeteilt und hat einen Abstand von ca. 340 m um das quaderförmige Rechengebiet. Die horizontale Auflösung beträgt 2 m je Gitterzelle.

Die vertikale Auflösung wurde so gewählt, dass eine benachbarte Zelle (von unten nach oben) um nicht mehr als das 1,25-fache von der vorherigen Zellengröße ansteigt. Dadurch ergeben sich 25 vertikale Schichten zwischen 0 m und 500 m. Somit wird einer höheren Auflösung in Bodennähe bis zur dreifachen mittleren Gebäudehöhe im Untersuchungsgebiet Rechnung getragen. Die Schadstoffemissionsquellen der Straßenverkehrswege befinden sich in dem Höhenintervall bei etwa 0,5 m über Gelände.

Das gebildete Rechengebiet besteht aus etwa 1,9 Mio. Rasterzellen. Durch diese Auflösung kann der Gebäudeeffekt (Umströmung, Kanalisation, usw.) hinreichend genau berücksichtigt werden.

#### 5.2 Bodenrauigkeit

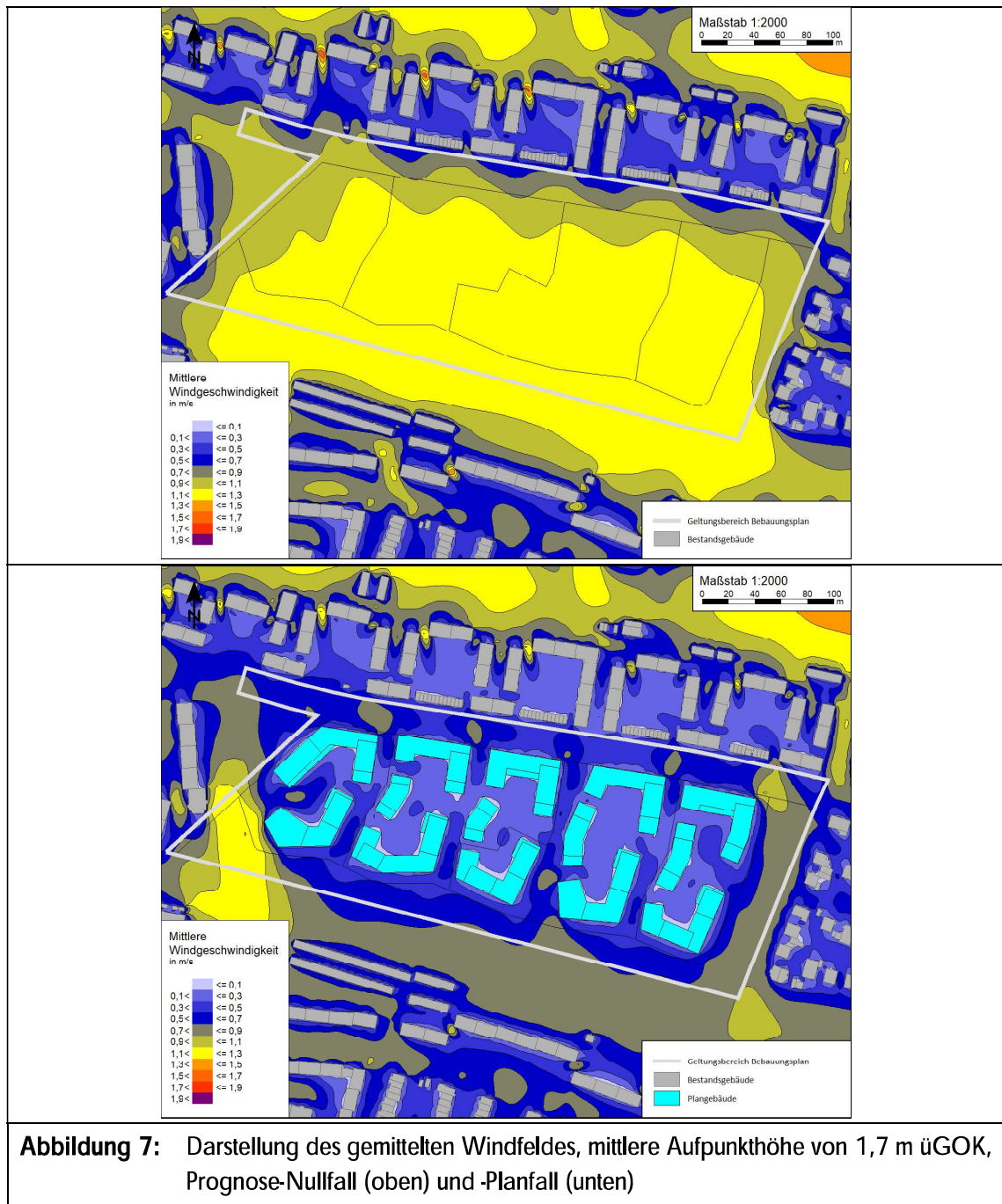
Die Bodenrauigkeit des Geländes innerhalb des Rechengebietes wird durch die mittlere Rauigkeitslänge  $z_0$  beschrieben. Entsprechend der Vorgehensweise nach Anhang 3, Tab. 14 der TA Luft [7] wurde diese mit dem CORINE-Kataster abgeschätzt.

### 5.3 Windfeldberechnung

Die prognostische Windfeldberechnung stellt den rechenaufwändigsten Teil der Bearbeitung dar. Daher ist eine Komprimierung des Original-Meteorologiedatensatzes notwendig (vgl. Kapitel 4.2). Innerhalb des Rechengebietes werden unter Berücksichtigung der Bebauungs- und Geländesituation (Kapitel 4.3) die Windfelder für die verschiedenen Anströmrichtungen bis zum stationären Zustand simuliert (Masse- und Impulsbilanzausgleich).

Aufgrund der geplanten Veränderung der Gebäudestruktur im Zuge des Planvorhabens und die damit bedingten veränderten Windsituationen müssen zwei Windfelddatensätze berechnet werden (Bebauungssituationen im Prognose-Planfall und im Prognose-Nullfall). Jeder Windfelddatensatz enthält damit die stationäre Lösung der Strömungsgleichungen im Rechengebiet für die verschiedenen Anströmsituationen und Windgeschwindigkeiten. Ein Vergleich der Windfelder für die verschiedenen Anströmsituationen und Vertikal-/ Horizontalschichten erscheint aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht zweckmäßig, insofern wurde nachfolgend die mittlere jährliche Windgeschwindigkeits-/häufigkeitsverteilung für eine mittlere Aufpunkthöhe von  $h_m = 1,7$  m über Gelände für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall dargestellt.

Die Abbildung 7 hat einen informellen Charakter. Für die Ausbreitungsberechnungen sind die verschiedenen Windklassen und -richtungen maßgebend. Die mittlere Windgeschwindigkeit ist keine physikalisch tatsächlich vorhandene Windfeldgröße, da sich die Windgeschwindigkeiten über die verschiedenen Anströmrichtungen herausmitteln. Insofern dienen die Darstellungen lediglich einem qualitativen Vergleich.



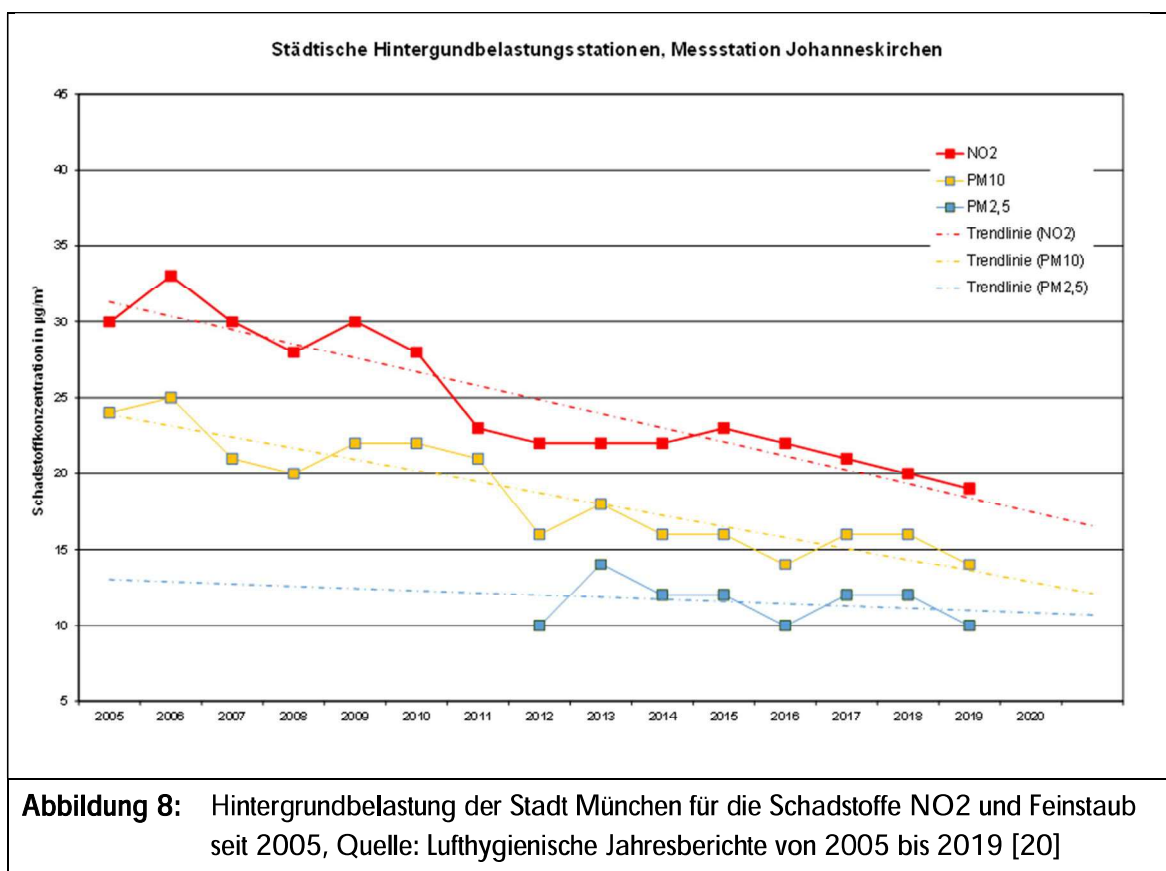
© Eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Ein Vergleich der gemittelten Windfelder zeigt, dass im Prognose-Planfall aufgrund der geplanten Bebauung insbesondere im Plangebiet sowie an der Truderinger Straße nördlich des Plangebietes und zum Teil in der östlichen Nachbarschaft niedrigere Windgeschwindigkeiten als im Prognose-Nullfall prognostiziert werden.



## 5.4 Hintergrundbelastung

Die Gesamtbelastung der Schadstoffemissionen ergibt sich aus der Zusatzbelastung, verursacht durch den Straßenverkehr im Untersuchungsgebiet und der Hintergrundbelastung. Das Bayerische Landesamt für Umwelt betreibt zahlreiche Immissionsmessstationen (LÜB- Station; abgeleitet von Lufthygienesches Landesüberwachungssystem Bayern) zur Überwachung der Luftqualität. In den lufthygienischen Jahresberichten, veröffentlicht vom Bayerischen Landesamt für Umwelt[20], sind die Messwerte dokumentiert. Das Beurteilungsgebiet befindet sich im Randbereich der Stadt München. Vor diesem Hintergrund eignen sich städtische Hintergrundstationen. Die nächstgelegene Messstation für städtische Hintergrundbelastungen befindet sich in München-Johanneskirchen, etwa 4 km nördlich des Beurteilungsgebietes. Daher wurde die Messstation München-Johanneskirchen gewählt.



Im Jahr 2019 wurde an der Station ein NO<sub>2</sub> Wert von 19 µg/m<sup>3</sup>, ein PM<sub>10</sub> Wert von 14 µg/m<sup>3</sup> und ein PM<sub>2,5</sub> Wert von 10 µg/m<sup>3</sup> gemessen (Jahresmittelwerte). Die Werte für NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> sind im Verlauf der letzten Jahre deutlich zurückgegangen (siehe Trendlinien in Abbildung 8) und befinden sich auf dem bis dato niedrigsten Stand (Feinstaub gleich wie im Jahr 2016).

Auf einen Einbezug der Hintergrundbelastungen des Jahres 2020, die aufgrund des reduzierten Individualverkehrs bedingt durch die Corona-Pandemie durch deutliche Rückgänge der Luftschadstoffkonzentrationen (NO<sub>2</sub>: 17 µg/m<sup>3</sup>, PM<sub>10</sub>: 13 µg/m<sup>3</sup> und PM<sub>2,5</sub>: 9 µg/m<sup>3</sup>) geprägt waren, wurde gezielt verzichtet. Den Hintergrundwerten des Jahres 2020 wird nicht attestiert, dass diese die Entwicklung in den nächsten Jahren treffend darstellen.

Für das Prognosejahr 2035 der Untersuchung wird die Veränderung der  $\text{NO}_2$ - und  $\text{PM}_{10}$ -Werte der letzten Jahre in einer Abnahme der Hintergrundbelastung berücksichtigt.

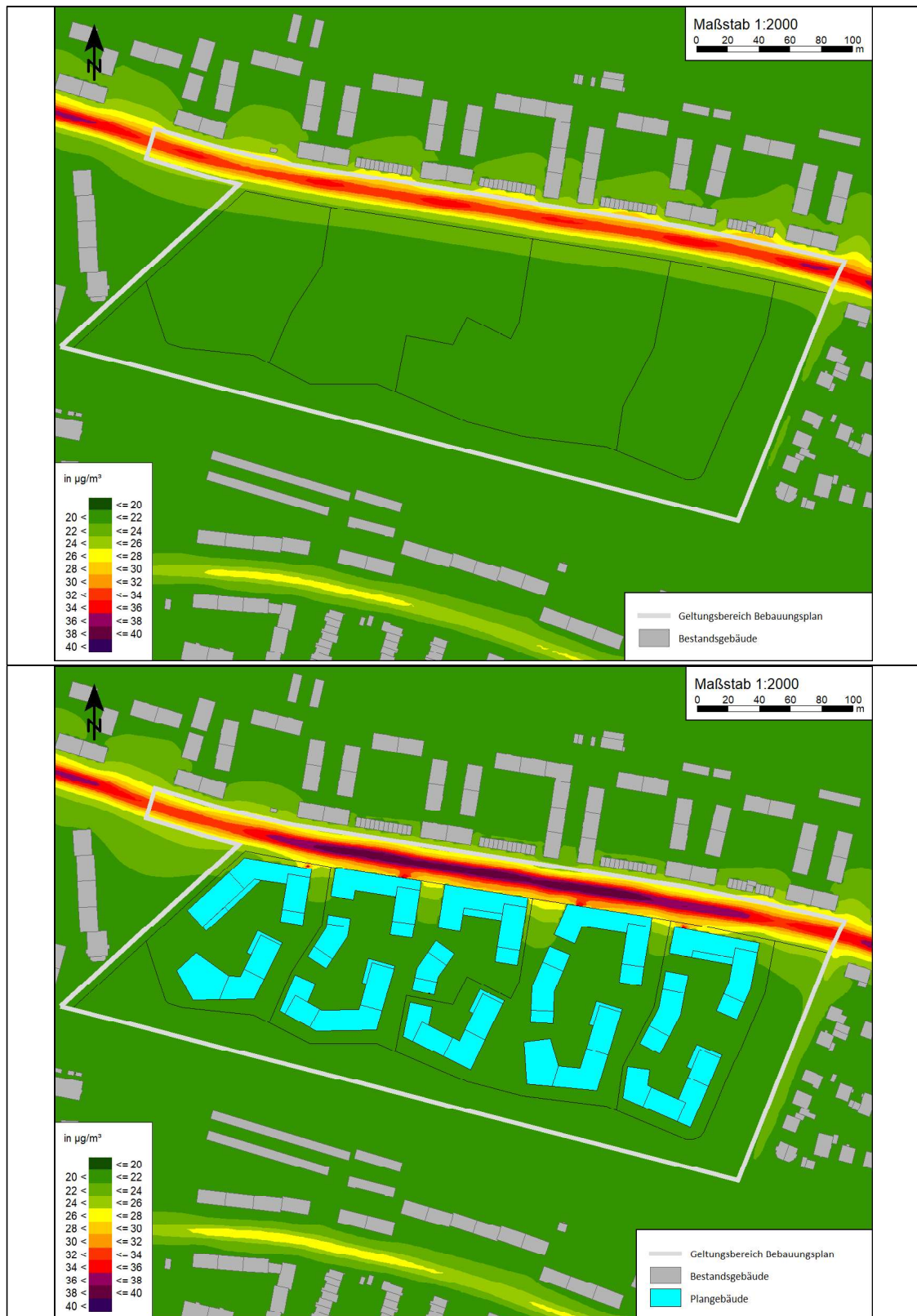
Für eine Prognose auf der sicheren Seite wird davon ausgegangen, dass die Hintergrundbelastung – geringen Schwankungen Rechnung tragend – im Jahr 2035 folgende Jahresmittelwerte annimmt:

- $\text{NO}_2 = 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und
- $\text{PM}_{10} = 16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und
- $\text{PM}_{2,5} = 14 \mu\text{g}/\text{m}^3$

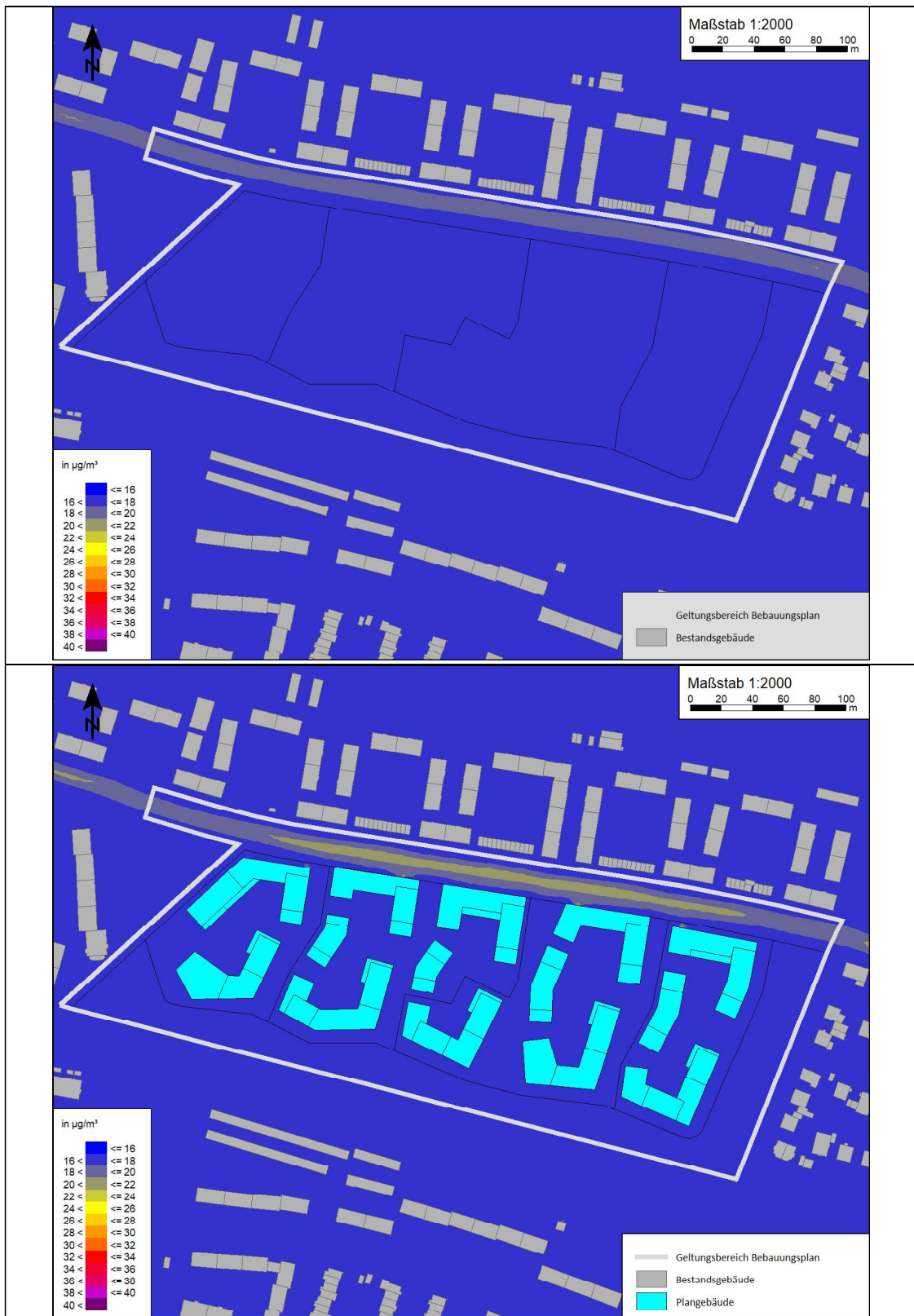
## 6. Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen

Ausgehend von den Schadstoffemissionen (Kap. 4.1), den meteorologischen Verhältnissen (Kap. 4.2), dem digitalen Gebäude- bzw. Geländemodell (Kap. 4.3) sowie den Randbedingungen aus Kap. 5 wurden die Schadstoffimmissionen im Untersuchungsgebiet durch Ausbreitungsberechnungen mit MISKAM, Version 6.3 [32] ermittelt.

Das Ergebnis der flächenhaften Ausbreitungsberechnungen des Nullfalls sowie des Planfalls ist aus den folgenden Abbildungen für die Schadstoffkomponenten  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$  für eine mittlere Aufpunkthöhe von  $h_m = 1,7$  m über Gelände grafisch dargestellt. Diese Schichthöhe entspricht dem üblichen Aufenthaltsbereich des Menschen. In Anlage 3 sind flächenhafte Ausbreitungsberechnungen für den Null- und Planfall für die Schadstoffkomponenten  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$  für eine mittlere Aufpunkthöhe von  $h_m = 5,3$  m über Gelände grafisch dargestellt. Dies entspricht etwa der Höhe des 2. Obergeschosses.

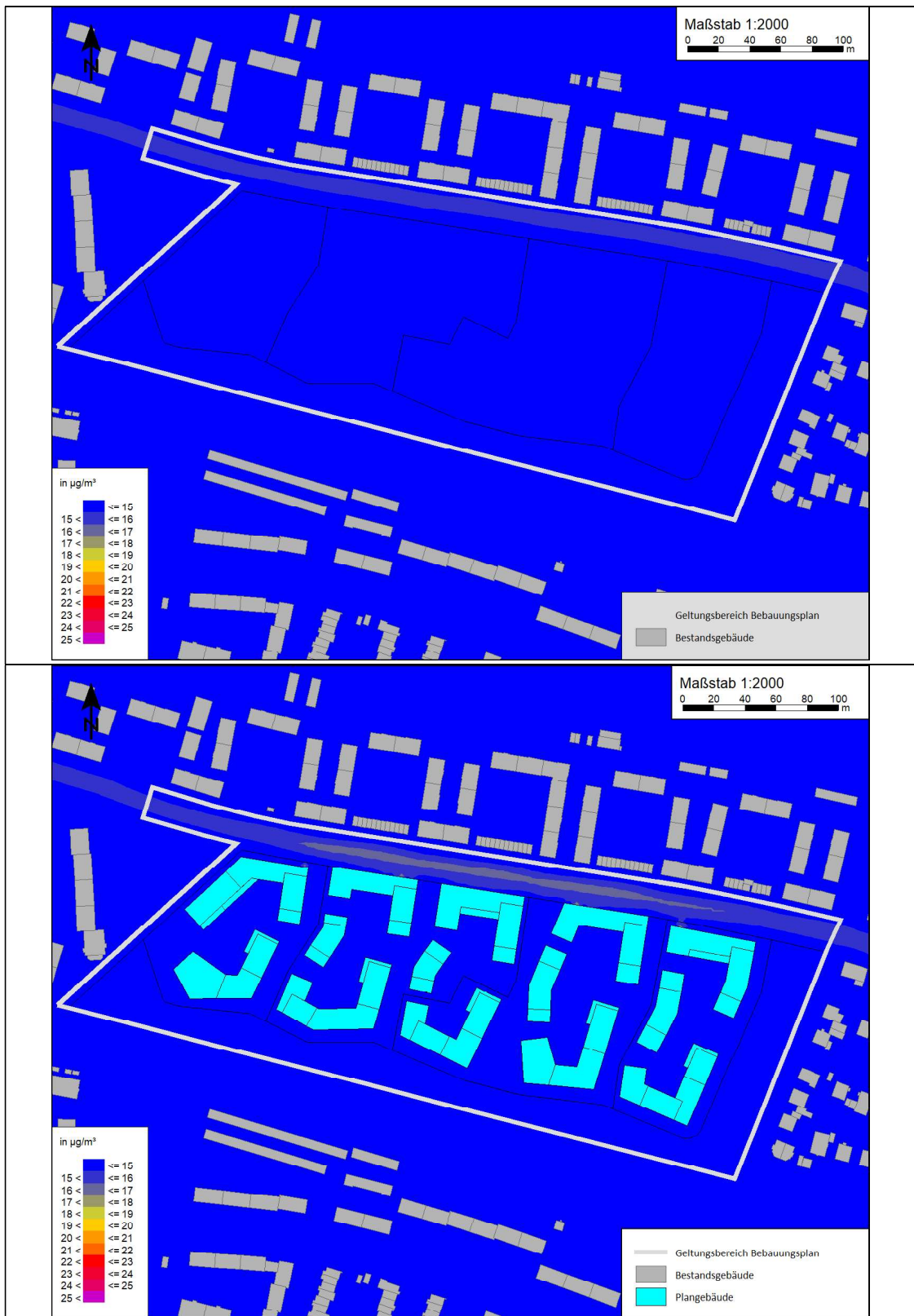


**Abbildung 9:** NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet im Prognose-Nullfall (oben) und -Planfall (unten)



**Abbildung 10:** PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet im Prognose-Nullfall (oben) und -Planfall (unten)

© Eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung



**Abbildung 11:** PM<sub>2.5</sub>-Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet im Prognose-Nullfall (oben) und -Planfall (unten)

© Eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Im Prognose-Nullfall treten die höchsten Jahresmittelwerte der Schadstoffbelastung im Plangebiet im Straßenbereich der Truderinger Straße mit maximal  $36,8 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_{2r}$ ,  $20,1 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  und  $15,9 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{2,5}$  auf. Außerhalb des Straßenbereichs, an der nördlichen Grenze im Bereich der Kreuzung Truderinger Straße/Roßsteinstraße treten die höchsten Belastungen auf der unbebauten Fläche auf und betragen bis zu  $23,5 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_{2r}$ ,  $16,5 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  und  $14,3 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{2,5}$ . Die Jahresmittelgrenzwerte von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{NO}_2$  und  $\text{PM}_{10}$  und  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{PM}_{2,5}$  werden im gesamten Plangebiet – abgesehen von dem Straßenbereich – zuverlässig eingehalten. Mit zunehmender Höhe und horizontaler Entfernung zu den Straßen nehmen die Luftschadstoffbelastungen ab, sodass in der Mitte des Plangebietes die Schadstoffbelastung aller drei Komponenten nur unwesentlich über der Hintergrundbelastung liegt. Unzulässig häufige Überschreitungen des Tagesmittelwertes für  $\text{PM}_{10}$  im Plangebiet sind unwahrscheinlich, da erst ab einer Feinstaubbelastung von mehr als  $31 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  im Jahr die Wahrscheinlichkeit von Überschreitungen des Tagesgrenzwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  an mehr als 35 Tagen gegeben ist.

Im Prognose-Planfall treten die höchsten Jahresmittelwerte der Schadstoffbelastung im Plangebiet im unmittelbaren Nahbereich der Tiefgaragenzu-/abfahrten auf. Im Straßenbereich betragen die Schadstoffbelastungen bis zu  $39,8 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_{2r}$ ,  $20,9 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  und  $16,3 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{2,5}$  auf. Im Bereich der Tiefgaragenzufahrten liegen folgende Jahresmittelwerte vor:

- im WA 1:  $38,6 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_{2r}$ ,  $19,2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  und  $16,6 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{2,5}$
- im WA 2:  $43,5 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_{2r}$ ,  $20,3 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  und  $17,4 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{2,5}$
- im WA 3:  $44,3 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_{2r}$ ,  $22,0 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  und  $17,6 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{2,5}$
- im WA 4:  $45,0 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_{2r}$ ,  $22,3 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  und  $17,8 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{2,5}$

Im Übrigen treten an den der Truderinger Straße zugewandten Fassaden im Erdgeschoss folgende Jahresmittelwerte auf:

- im WA 1:  $24\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_{2r}$ ,  $17\text{--}18 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  und  $14\text{--}15 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{2,5}$
- im WA 2:  $28\text{--}35 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_{2r}$ ,  $17\text{--}19 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  und  $15\text{--}16 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{2,5}$
- im WA 3:  $27\text{--}35 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_{2r}$ ,  $17\text{--}19 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  und  $15\text{--}16 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{2,5}$
- im WA 4:  $24\text{--}34 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_{2r}$ ,  $17\text{--}19 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  und  $15\text{--}16 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{2,5}$

An den durch die Riegelverbauung vom Verkehr abgewandten Fassaden der ersten Gebäudereihe sowie an den Gebäudefassaden im Inneren des Plangebietes liegen die Luftschadstoffkonzentrationen aller drei Komponenten nur geringfügig über der städtischen Hintergrundbelastung.

Die Jahresmittelgrenzwerte von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{PM}_{10}$  und  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{PM}_{2,5}$  werden an allen Fassaden bis auf die Bereich der TG-Öffnungen im Plangebiet zuverlässig eingehalten. Unzulässig häufige Überschreitungen des Tagesmittelwertes für  $\text{PM}_{10}$  im Plangebiet sind unwahrscheinlich, da erst ab einer Feinstaubbelastung von mehr als  $31 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  im Jahr die Wahrscheinlichkeit von Überschreitungen des Tagesgrenzwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$  an mehr als 35 Tagen gegeben ist.

## 7. Beurteilung

Bei den Prognosen wurde von einem worst-case Szenario ausgegangen. Dabei wurden die Verkehrsmengen in Planfall 2035 mit den verkehrsbedingten Emissionen aus dem Jahr 2025 berechnet. Zusätzlich wurden in dem Flottenmix keine Elektro- und Hybridautoanteile berücksichtigt. Gemäß einer in der 7. Fortschreibung des Luftreinhalteplans [21] prognostizierten Entwicklung für das Prognosejahr 2035 wird mit einem Elektroautoanteil von 11,0% und einem Hybridautoanteil von 4,5% gerechnet, sodass zusammenfassend für die Pkw-Flotte von einer um ca. 13 % niedrigeren NO<sub>2</sub>-Emission auszugehen ist. Bis zur Errichtung des Planvorhabens könnte sich demgegenüber somit eine gewisse Verbesserung einstellen, die über die kommenden Jahre voraussichtlich zunimmt (vgl. HBEFA 4.2).

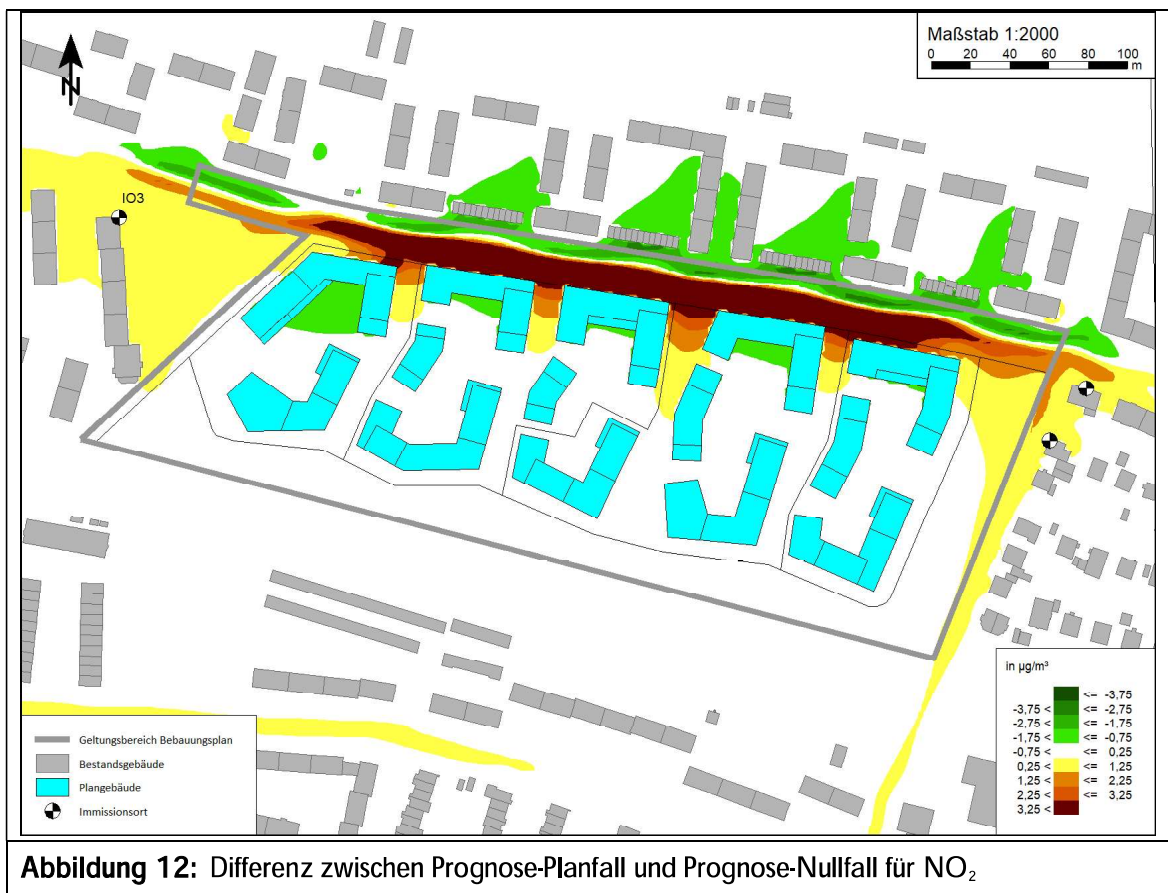
### 7.1 Plangebiet

Abgesehen von dem Straßenraum der Truderinger Straße, der nicht für einen dauerhaften Aufenthalt genutzt wird und somit als Immissionsort ausgeschlossen werden kann, treten die höchsten Schadstoffbelastungen im Plangebiet an den zur Truderinger Straße orientierten Fassaden der nördlichen Gebäude im unmittelbaren Nahbereich der Tiefgaragenzufahrten auf. Die prognostizierten Jahresmittelwerte betragen hier maximal 45,0 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub>, 22,3 µg/m<sup>3</sup> PM<sub>10</sub> und 17,8 µg/m<sup>3</sup> PM<sub>2,5</sub>. Demnach kommt es zu einer Überschreitung des Jahresmittelgrenzwertes für NO<sub>2</sub>, wohingegen die Jahresmittelgrenzwerte für PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> eingehalten werden. Diese hohen Luftschadstoffbelastungen treten ausschließlich im unmittelbaren Nahbereich der Tiefgaragenein- und -ausfahrten im WA 1, WA 2, WA 3 und WA 4 auf. Aufgrund der Überschreitungen des Jahresmittelgrenzwertes für NO<sub>2</sub> im Nahbereich der Tiefgaragenein- und -ausfahrten im WA 1, WA 2, WA 3 und WA 4 wird festgesetzt, in einem Abstand von bis zu 3 m zum geometrischen Mittelpunkt der Tiefgaragenein- und -ausfahrten keine Lüftungstechnisch notwendigen Fenster anzuordnen. Davon kann abgesehen werden, wenn die Räume durch ein anderes Fenster außerhalb dieses Bereichs be- und entlüftet werden können. Abgesehen vom unmittelbaren Nahbereich der Tiefgaragenein- und -ausfahrten werden die maßgebenden Grenzwerte der 39. BImSchV im gesamten Plangebiet zuverlässig eingehalten. Ebenso sind Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> PM<sub>10</sub> an mehr als 35 Tagen/Jahr sehr unwahrscheinlich. Demnach werden an den Fassaden der Plangebäude keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch die verkehrsbedingten Luftschadstoffimmissionen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes prognostiziert.

## 7.2 Auswirkung auf die Nachbarschaft

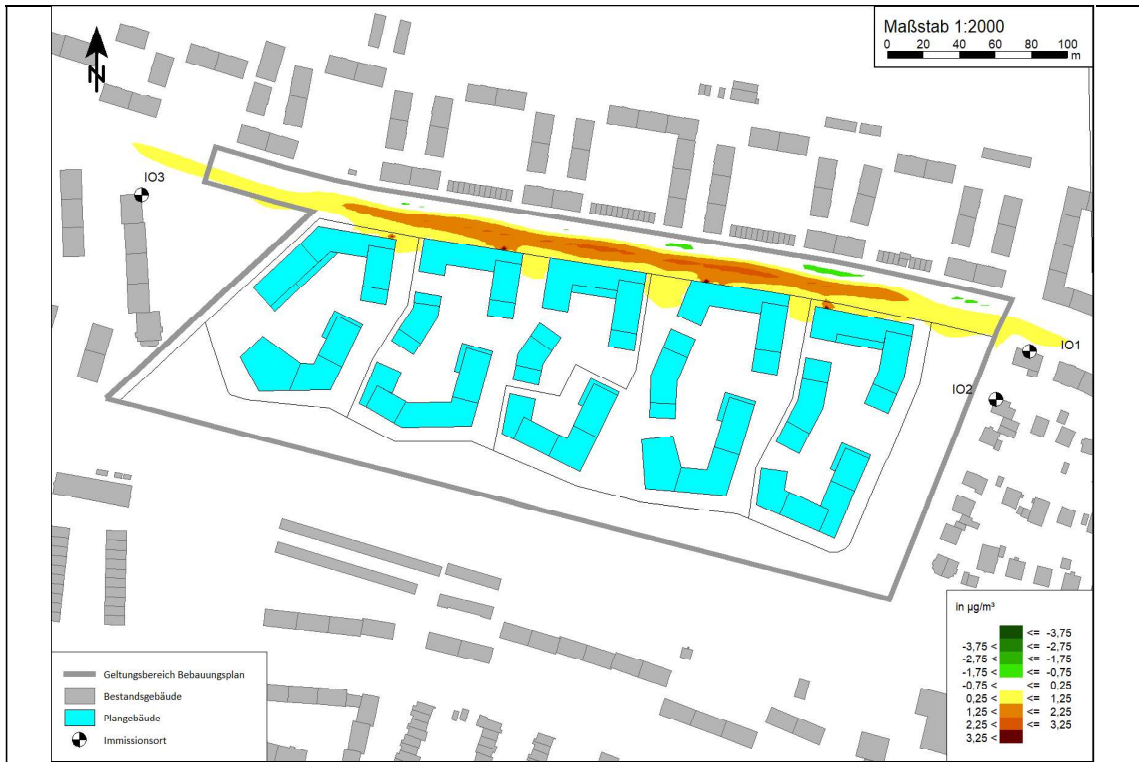
Im Rahmen der Bauleitplanung sind zur Vorsorge sowie zur Beurteilung der Umweltauswirkungen, die Auswirkungen einer Planung auf die Nachbarschaft darzustellen und zu bewerten. Grundsätzlich ist bei erhöhten Luftschadstoffbelastungen von öffentlichen Verkehrswegen an Baugebieten keine kleinmaßstäbliche Lösung, sondern das Instrument der Luftreinhalteplanung für endgültige Problemlösungen, die zur Verbesserung der Luftqualität führen, anzuwenden (vgl. Kapitel 3).

Im Prognose-Planfall treten durch den zusätzlichen Ziel-/Quellverkehr des Planvorhabens und die Fahrbahnverlegung der Truderinger Straße sowie durch die Veränderung der Windsituation aufgrund der veränderten Bebauung Änderungen der Schadstoffbelastung auf. Eine flächenhafte Differenzbeurteilung (Planfall – Nullfall) für eine mittlere Aufpunkthöhe von  $h_m = 1,7$  m über Gelände ist in den folgenden Abbildungen grafisch dargestellt.



© Eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung





**Abbildung 13:** Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für PM<sub>10</sub>

© Eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung



**Abbildung 14:** Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für PM<sub>2,5</sub>

© Eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Die Jahresmittelgrenzwerte von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{NO}_2$  und  $\text{PM}_{10}$  und  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{PM}_{2,5}$  werden sowohl im Prognose-Nullfall als auch im Prognose-Planfall an allen Gebäuden in der Nachbarschaft eingehalten. Überschreitungen des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{PM}_{10}$  an mehr als 35 Tagen/Jahr sind ebenfalls sehr unwahrscheinlich. Nach Realisierung des Planvorhabens kommt es entlang des angrenzenden Straßennetzes sowohl zu Erhöhungen als auch zu Verringerungen der Schadstoffbelastung.

Zur Beurteilung der Auswirkung auf die Nachbarschaft wurden in den Bereichen mit erkennbaren Erhöhungen der Schadstoffbelastungen (westlich und östlich des Plangebiets) Einzelpunkte, die den größten Erhöhungen der Schadstoffkonzentrationen ausgesetzt sind, berechnet. Bei den Immissionsorten handelt es sich um Wohngebäude. Folgende Adressen wurden näher untersucht:

- IO 1: Truderinger Straße 102, Flurstück mit der Flurnummer 425/37 (EG, OG1, DG)
- IO 2: Roßsteinstraße 22, Flurstück mit der Flurnummer 425/39 (EG, OG1, DG)
- IO 3: Truderinger Straße 35, Flurstück mit der Flurnummer 419/8 (EG-OG4)

Die genaue Lage der Immissionsorte kann dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden. Nachfolgend sind die Veränderungen an den o.g. drei Immissionsorten in tabellarischer Form aufgezeigt.

<b>Tabelle 4:</b> Auswirkung des Planvorhabens auf die Nachbarschaft, Vergleich Jahresmittelwerte der Schadstoffe $\text{NO}_{2r}$ , $\text{PM}_{10}$ und $\text{PM}_{2,5}$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]										
Immissionsort		Nullfall			Planfall			Differenz [Plan-Null]		
		$\text{NO}_2$	$\text{PM}_{10}$	$\text{PM}_{2,5}$	$\text{NO}_2$	$\text{PM}_{10}$	$\text{PM}_{2,5}$	$\text{NO}_2$	$\text{PM}_{10}$	$\text{PM}_{2,5}$
IO 1	EG	<b>23,9</b>	<b>16,6</b>	<b>14,4</b>	<b>24,9</b>	<b>16,8</b>	<b>14,5</b>	<b>1,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>
	OG1	23,5	16,6	14,3	24,4	16,8	14,4	0,9	0,2	0,1
	DG	22,9	16,5	14,3	23,7	16,6	14,3	0,8	0,1	0,0
IO 2	EG	21,5	16,2	14,1	22,1	16,3	14,2	0,6	0,1	0,1
	OG1	21,3	16,2	14,1	21,9	16,3	14,2	0,6	0,1	0,1
	DG	21,0	16,2	14,1	21,6	16,2	14,1	0,6	0,0	0,0
IO 2	EG	21,5	16,2	14,1	22,0	16,3	14,2	0,5	0,1	0,1
	OG1	21,5	16,2	14,1	22,0	16,3	14,2	0,5	0,1	0,1
	OG2	21,4	16,2	14,1	21,9	16,3	14,2	0,5	0,1	0,1
	OG3	21,3	16,2	14,1	21,8	16,3	14,2	0,5	0,1	0,1
	OG 4	21,2	16,2	14,1	21,6	16,3	14,1	0,4	0,1	-

**Fett:** Höchste Schadstoffbelastungen und Belastungszunahmen in der Nachbarschaft

An den ausgewählten Immissionsorten treten Schadstoffbelastungen (IO 1) von bis zu  $24,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{NO}_{2r}$ ,  $16,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{PM}_{10}$  und  $14,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{PM}_{2,5}$  auf. Die höchsten Veränderungen der Schadstoffbelastung für  $\text{NO}_{2r}$ ,  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$  treten ebenso am Immissionsort IO 1 auf, die bis zu  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{NO}_{2r}$ ,  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{PM}_{10}$  und  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{PM}_{2,5}$  betragen. Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV werden somit an allen untersuchten Immissionsorten auch nach Realisierung des Planvorhabens zuverlässig eingehalten.

Gemäß TA Luft [7] sind auch bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der behandelten Schadstoffkomponenten ( $\text{NO}_{2r}$ ,  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$ ) keine schädlichen Umwelteinwirkungen zu erwarten,

sofern die Zusatzbelastung einer Anlage nicht mehr als 3,0 % des Immissions-Jahresmittelwertes und damit irrelevant zur Gesamtbelastung beiträgt. Es treten maximale Erhöhungen von bis zu  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{NO}_2$  auf. Damit sind die Erhöhungen der Luftschadstoffkonzentrationen, die sich im Zuge des Planvorhabens einstellen, im Sinne der TA Luft irrelevant. Erstmalige Überschreitungen des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{PM}_{10}$  an mehr als 35 Tagen/Jahr sind ebenfalls in der Nachbarschaft unwahrscheinlich, da die maximalen Feinstaubbelastungen bei  $16,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  liegen.

Zusammenfassend ergeben sich nach der Realisierung des Planvorhabens bezogen auf die verkehrsbedingten Luftschadstoffe keine schädlichen Umweltauswirkungen in der Nachbarschaft. Die Auswirkungen der Planung auf die lufthygienische Situation sind nicht erheblich. Die Grenzwerte der 39. BImSchV für  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$  werden auch zukünftig in der Nachbarschaft eingehalten.

## 8. Formulierungsvorschlag für den Bebauungsplan

### 8.1 Satzung

#### Immissionsschutz vor verkehrsbedingten Luftschadstoffen

- (1) In den Allgemeinen Wohngebieten WA 1, WA 2, WA 3 und WA 4 ist die Anordnung von lüftungstechnisch notwendigen Fenstern in einem Abstand von bis zu 3 m zum geometrischen Mittelpunkt der Tiefgaragenein- bzw. -ausfahrten unzulässig. Ausnahmen sind zulässig, sofern diese Räume nachweislich frei von Luftschadstoffen be- und entlüftet werden können (z. B. ein Fenster an einer anderen Seite oder hinterlüftete Vorbauten).

### 8.2 Begründung

Das Plangebiet befindet sich unmittelbar südlich der Truderinger Straße und unterliegt daher verkehrsbedingten Luftschadstoffimmissionen.

Die Durchführung der Immissionsprognose erfolgte für die maßgebenden Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxide ( $\text{NO}_2$ ) und Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ ) mit dem mikroskaligen Ausbreitungsmodell MISKAM. Die Luftschadstoffbelastung setzt sich aus der städtischen Hintergrundbelastung und der verkehrsbedingten Zusatzbelastung zusammen. Die Abschätzung der städtischen Hintergrundbelastung erfolgte anhand der Jahresmessdaten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Die verkehrsbedingte Emissionszusatzbelastung wurde mit Hilfe des HBEFA 4.2 unter zusätzlicher Berücksichtigung der Emissionen durch Abrieb und Aufwirbelung ermittelt. Die Immissionen im Prognose-Nullfall und -Planfall wurden mittels Ausbreitungsberechnungen unter Berücksichtigung einer für den Standort repräsentativen Meteorologie ermittelt.

Im Prognose-Planfall tritt die höchste Luftschadstoffbelastung innerhalb des Plangebietes an der nördlichen Grenze im unmittelbaren Nahbereich der Tiefgaragenezufahrten auf. An den Tiefgaragenein- und -ausfahrten im WA 1, WA 2, WA 3 und WA 4 wird der Jahresmittelgrenzwert für  $\text{NO}_2$  über-

schritten. Daher wird festgesetzt, dass in einem Abstand von bis zu 3 m zum geometrischen Mittelpunkt der Tiefgaragenein- bzw. -ausfahrten keine lüftungstechnisch notwendigen Fenster anzuordnen sind.

Abgesehen vom unmittelbaren Nahbereich der Tiefgaragenein- und -ausfahrten werden die maßgebenden Grenzwerte der 39. BImSchV – aufgrund der Gebäudeabschirmungen und des zunehmenden Abstandes zu den relevanten Straßenverkehrswegen – im gesamten Plangebiet zuverlässig eingehalten. Ebenso sind Überschreitungen des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{PM}_{10}$  an mehr als 35 Tagen/Jahr sehr unwahrscheinlich. Demnach werden an den Fassaden der Plangebäude keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch die verkehrsbedingten Luftschadstoffimmissionen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes prognostiziert.

Die Auswirkungen des Planvorhabens auf die Nachbarschaft wurden durch eine Differenzbetrachtung (Planfall – Nullfall) ermittelt. In der westlichen und östlichen Nachbarschaft des Planvorhabens ergeben sich geringfügige Erhöhungen der Schadstoffwerte, in der nördlichen Nachbarschaft nimmt die Schadstoffbelastung geringfügig ab, da durch die Planbebauung die Anströmung nach Norden verhindert wird und somit ein Luftschadstoffeintrag ebenso nach Norden reduziert wird. Die Grenzwerte der 39. BImSchV für  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$  werden in der gesamten Nachbarschaft auch weiterhin eingehalten, so dass die Realisierung des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die Luftschadstoffbelastung in der Nachbarschaft erwarten lässt.

Dieses Gutachten umfasst 37 Seiten und 3 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der [REDACTED] gestattet.

München, den 16. März 2022

[REDACTED]  
[REDACTED]

[REDACTED]  
[REDACTED]

[REDACTED]

## 9. Anlagen

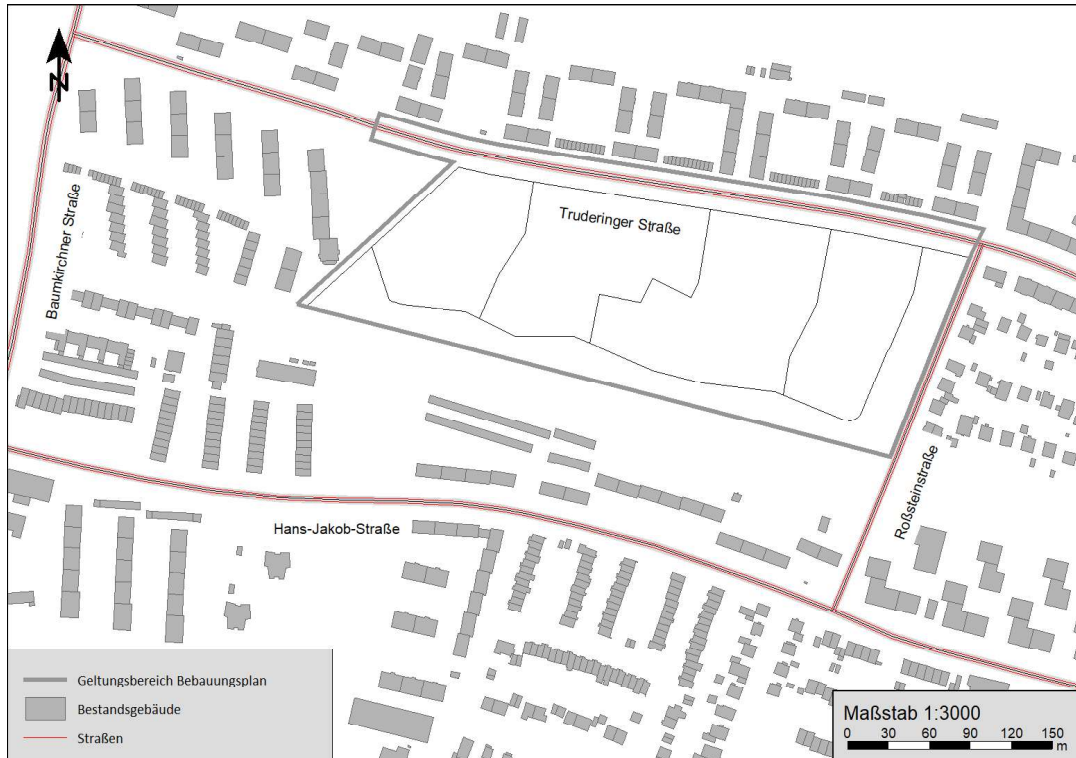
Anlage 1: Übersichtslagepläne

Anlage 2: Emissionsprognose

Anlage 4: Ausbreitungsberechnungen

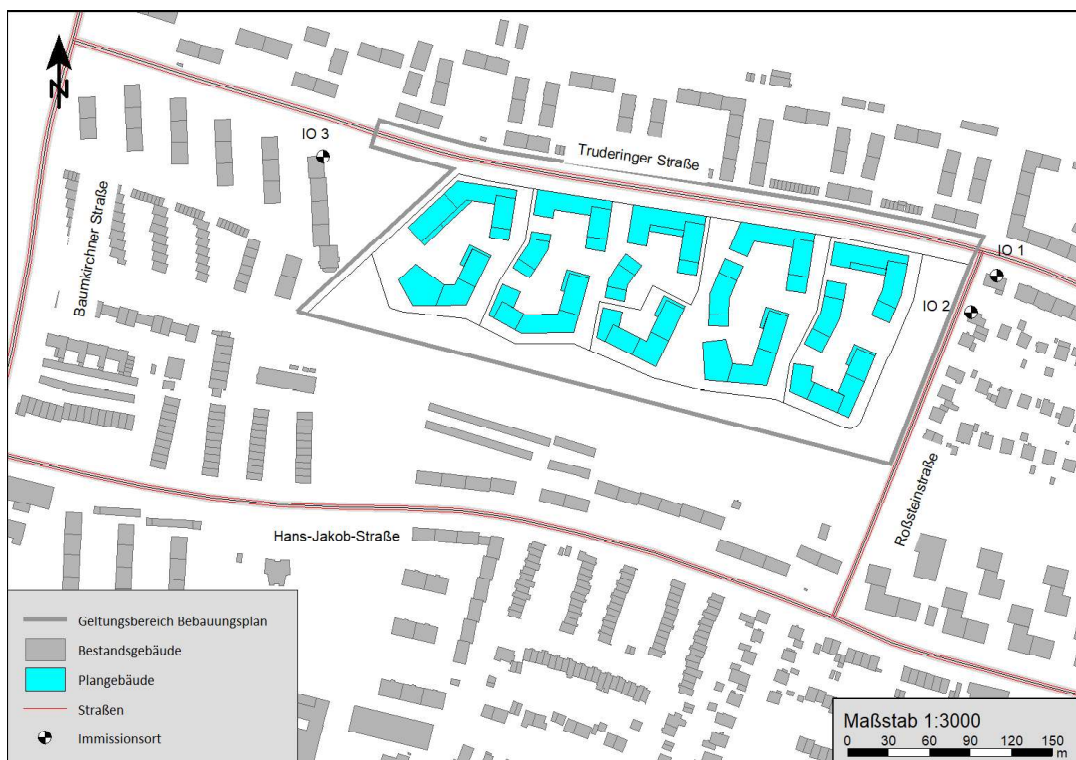
## Anlage 1: Übersichtslagepläne

### Prognose-Nullfall



© Eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

### Prognose-Planfall



© Eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

**Anlage 2: Emissionsprognose**

## Prognose-Nullfall

*Verkehrsmengenangaben*

Straßenname	V	Pkw		Lkw		M [Pkw] [Kfz/24h]	M [Lkw] [Kfz/24h]
	[km/h]	[Kfz/Tag]	[Kfz/Nacht]	[Kfz/Tag]	[Kfz/Nacht]		
Truderinger Straße, Unterführung	50	20.200	3.500	840	250	21.330	981
Truderinger Straße	50	10.300	1.800	590	180	10.890	693
Baumkirchner Straße, nördlich Schwanhildeweg	50	13.800	2.500	580	170	14.670	675
Baumkirchner Straße, südlich Schwanhildeweg	50	13.600	2.400	570	170	14.400	666
Hansjakobstraße, östlich Roßsteinstraße	30	2.900	500	130	40	3.060	153
Hansjakobstraße, westlich Roßsteinstraße	30	3.200	500	140	40	3.330	162
Hansjakobstraße, westlich Virgilstraße	30	3.500	600	80	40	3.690	108
Roßsteinstraße	30	1.400	200	40	20	1.440	54

*Emissionsfaktoren [g/km]*

Straßenname		Anteil	Emissionsfaktoren		Emissionsfaktoren		Emissionsfaktoren	
			HBEFA		HBEFA		HBEFA	
			NOx [Pkw]	NOx [Lkw]	PM 10 [Pkw]	PM 10 [Lkw]	PM 2,5 [Pkw]	PM 2,5 [Lkw]
			[g/km]		[g/km]		[g/km]	
Truderinger Straße, Unterführung	f	2,4%	0,161	1,098	0,027	0,112	0,016	0,080
	d	47,0%	0,205	1,183	0,035	0,364	0,017	0,082
	g	18,9%	0,239	1,889	0,042	0,722	0,017	0,090
	s&q	21,5%	0,277	2,647	0,048	1,231	0,018	0,099
	s&q2	10,5%	0,395	4,519	0,049	1,249	0,019	0,117
Truderinger Straße	f	5,2%	0,161	1,098	0,027	0,112	0,016	0,080
	d	94,8%	0,205	1,183	0,035	0,364	0,017	0,082
	g	0,0%	0,239	1,889	0,042	0,722	0,017	0,090
	s&q	0,0%	0,277	2,647	0,048	1,231	0,018	0,099
	s&q2	0,0%	0,395	4,519	0,049	1,249	0,019	0,117
Baumkirchner Straße, nördlich Schwanhildeweg	f	3,6%	0,161	1,098	0,027	0,112	0,016	0,080
	d	79,5%	0,205	1,183	0,035	0,364	0,017	0,082
	g	16,9%	0,239	1,889	0,042	0,722	0,017	0,090
	s&q	0,0%	0,277	2,647	0,048	1,231	0,018	0,099
	s&q2	0,0%	0,395	4,519	0,049	1,249	0,019	0,117
Baumkirchner Straße, südlich Schwanhildeweg	f	3,6%	0,161	1,098	0,027	0,112	0,016	0,080
	d	79,5%	0,205	1,183	0,035	0,364	0,017	0,082
	g	16,9%	0,239	1,889	0,042	0,722	0,017	0,090
	s&q	0,0%	0,277	2,647	0,048	1,231	0,018	0,099
	s&q2	0,0%	0,395	4,519	0,049	1,249	0,019	0,117
Hansjakobstraße, östlich Roßsteinstraße	f	49,4%	0,173	1,425	0,028	0,298	0,017	0,086
	d	50,6%	0,192	1,870	0,037	0,519	0,017	0,087
	g	0,0%	0,253	2,339	0,048	1,224	0,018	0,092
	s&q	0,0%	0,293	3,499	0,048	1,236	0,018	0,104
	s&q2	0,0%	0,420	5,576	0,049	1,256	0,019	0,124
Hansjakobstraße, westlich Roßsteinstraße	f	18,7%	0,173	1,425	0,028	0,298	0,017	0,086
	d	81,3%	0,192	1,870	0,037	0,519	0,017	0,087
	g	0,0%	0,253	2,339	0,048	1,224	0,018	0,092
	s&q	0,0%	0,293	3,499	0,048	1,236	0,018	0,104
	s&q2	0,0%	0,420	5,576	0,049	1,256	0,019	0,124
Hansjakobstraße, westlich Virgilstraße	f	18,7%	0,173	1,425	0,028	0,298	0,017	0,086
	d	81,3%	0,192	1,870	0,037	0,519	0,017	0,087
	g	0,0%	0,253	2,339	0,048	1,224	0,018	0,092
	s&q	0,0%	0,293	3,499	0,048	1,236	0,018	0,104
	s&q2	0,0%	0,420	5,576	0,049	1,256	0,019	0,124
Roßsteinstraße	f	100,0%	0,173	1,425	0,028	0,298	0,017	0,086
	d	0,0%	0,192	1,870	0,037	0,519	0,017	0,087
	g	0,0%	0,253	2,339	0,048	1,224	0,018	0,092
	s&q	0,0%	0,293	3,499	0,048	1,236	0,018	0,104
	s&q2	0,0%	0,420	5,576	0,049	1,256	0,019	0,124



*Emissionsfaktoren gewichtet mit Verkehrsmengen [g/m\*d]*

Straßenname	Anteil	Emissionen pro Fahrklasse und Tag						
		HBEFA 4.2						
		NOx [Pkw] [g/m*d]	NOx [Lkw]	PM10 [Pkw] [g/m*d]	PM10 [Lkw]	PM2,5 [Pkw] [g/m*d]	PM2,5 [Lkw]	
Truderinger Straße, Unterführung	f	2,4%	3,444	1,077	0,586	0,110	0,352	0,078
	d	47,0%	4,368	1,161	0,743	0,357	0,359	0,081
	q	18,9%	5,107	1,853	0,899	0,708	0,366	0,088
	s&q	21,5%	5,919	2,597	1,017	1,208	0,377	0,097
	s&q2	10,5%	8,423	4,433	1,048	1,225	0,408	0,115
Truderinger Straße	f	5,2%	1,758	0,761	0,299	0,078	0,180	0,055
	d	94,8%	2,230	0,820	0,379	0,252	0,183	0,057
	q	0,0%	2,607	1,309	0,459	0,500	0,187	0,062
	s&q	0,0%	3,022	1,834	0,519	0,853	0,192	0,069
	s&q2	0,0%	4,300	3,132	0,535	0,866	0,208	0,081
Baumkirchner Straße, nördlich Schwanhildeweg	f	3,6%	2,369	0,741	0,403	0,076	0,242	0,054
	d	79,5%	3,004	0,799	0,511	0,246	0,247	0,056
	q	16,9%	3,512	1,275	0,618	0,487	0,251	0,060
	s&q	0,0%	4,071	1,787	0,699	0,831	0,259	0,067
	s&q2	0,0%	5,793	3,051	0,721	0,843	0,281	0,079
Baumkirchner Straße, südlich Schwanhildeweg	f	3,6%	2,325	0,731	0,396	0,075	0,238	0,053
	d	79,5%	2,949	0,788	0,501	0,243	0,242	0,055
	q	16,9%	3,448	1,258	0,607	0,481	0,247	0,060
	s&q	0,0%	3,996	1,763	0,686	0,820	0,254	0,066
	s&q2	0,0%	5,687	3,010	0,708	0,832	0,276	0,078
Hansjakobstraße, östlich Roßsteinstraße	f	49,4%	0,530	0,218	0,085	0,046	0,051	0,013
	d	50,6%	0,586	0,286	0,113	0,079	0,052	0,013
	q	0,0%	0,774	0,358	0,146	0,187	0,054	0,014
	s&q	0,0%	0,897	0,535	0,147	0,189	0,055	0,016
	s&q2	0,0%	1,285	0,853	0,151	0,192	0,059	0,019
Hansjakobstraße, westlich Roßsteinstraße	f	18,7%	0,577	0,231	0,093	0,048	0,056	0,014
	d	81,3%	0,638	0,303	0,123	0,084	0,057	0,014
	q	0,0%	0,843	0,379	0,159	0,198	0,059	0,015
	s&q	0,0%	0,976	0,567	0,160	0,200	0,060	0,017
	s&q2	0,0%	1,399	0,903	0,164	0,203	0,064	0,020
Hansjakobstraße, westlich Virgilstraße	f	18,7%	0,640	0,154	0,103	0,032	0,062	0,009
	d	81,3%	0,707	0,202	0,137	0,056	0,063	0,009
	q	0,0%	0,934	0,253	0,176	0,132	0,065	0,010
	s&q	0,0%	1,082	0,378	0,177	0,133	0,067	0,011
	s&q2	0,0%	1,550	0,602	0,182	0,136	0,071	0,013
Roßsteinstraße	f	100,0%	0,250	0,077	0,040	0,016	0,024	0,005
	d	0,0%	0,276	0,101	0,053	0,028	0,025	0,005
	q	0,0%	0,364	0,126	0,069	0,066	0,025	0,005
	s&q	0,0%	0,422	0,189	0,069	0,067	0,026	0,006
	s&q2	0,0%	0,605	0,301	0,071	0,068	0,028	0,007

### Gesamtemissionen nach Straßen und Verkehrssituation [g/m\*d]

Straßenname		Anteil	Gesamt HBEFA 4.2			Gesamtemission [g/m*d]		
			NOx [Summe] [g/m*d]	PM10 [Summe] [g/m*d]	PM2,5 [Summe] [g/m*d]	Nox [Summe]	PM10 [Summe]	PM2,5 [Summe]
Truderinger Straße, Unterführung	f	2,4%	4,522	0,696	0,430	7,203	1,554	0,459
	d	47,0%	5,529	1,100	0,439			
	g	18,9%	6,959	1,607	0,453			
	s&q	21,5%	8,516	2,224	0,474			
	s&q2	10,5%	12,857	2,273	0,523			
Truderinger Straße	f	5,2%	2,519	0,377	0,235	3,022	0,618	0,240
	d	94,8%	3,050	0,632	0,240			
	g	0,0%	3,916	0,959	0,249			
	s&q	0,0%	4,856	1,372	0,261			
	s&q2	0,0%	7,432	1,401	0,289			
Baumkirchner Straße, nördlich Schwanhildenweg	f	3,6%	3,110	0,479	0,296	3,944	0,806	0,304
	d	79,5%	3,803	0,757	0,302			
	g	16,9%	4,787	1,105	0,312			
	s&q	0,0%	5,858	1,530	0,326			
	s&q2	0,0%	8,844	1,564	0,360			
Baumkirchner Straße, südlich Schwanhildenweg	f	3,6%	3,057	0,471	0,291	3,876	0,792	0,298
	d	79,5%	3,737	0,744	0,297			
	g	16,9%	4,705	1,087	0,306			
	s&q	0,0%	5,759	1,506	0,320			
	s&q2	0,0%	8,696	1,539	0,353			
Hansjakobstraße, östlich Roßsteinstraße	f	49,4%	0,748	0,131	0,065	0,811	0,162	0,065
	d	50,6%	0,872	0,193	0,066			
	g	0,0%	1,132	0,333	0,068			
	s&q	0,0%	1,433	0,336	0,071			
	s&q2	0,0%	2,138	0,343	0,078			
Hansjakobstraße, westlich Roßsteinstraße	f	18,7%	0,808	0,141	0,070	0,916	0,195	0,071
	d	81,3%	0,941	0,207	0,071			
	g	0,0%	1,222	0,357	0,074			
	s&q	0,0%	1,543	0,360	0,077			
	s&q2	0,0%	2,302	0,368	0,084			
Hansjakobstraße, westlich Virgilstraße	f	18,7%	0,793	0,135	0,071	0,887	0,182	0,072
	d	81,3%	0,909	0,193	0,072			
	g	0,0%	1,186	0,308	0,075			
	s&q	0,0%	1,460	0,311	0,078			
	s&q2	0,0%	2,152	0,318	0,085			
Roßsteinstraße	f	100,0%	0,327	0,056	0,029	0,327	0,056	0,029
	d	0,0%	0,377	0,081	0,029			
	g	0,0%	0,491	0,135	0,030			
	s&q	0,0%	0,611	0,136	0,032			
	s&q2	0,0%	0,906	0,139	0,035			



Emissionsfaktoren [g/km]

Straßenname	V [km/h]	Anteil	Emissionsfaktoren		Emissionsfaktoren		Emissionsfaktoren		
			HBEFA		HBEFA		HBEFA		
			NOx [Pkw] [g/km]	NOx [Lkw]	PM 10 [Pkw] [g/km]	PM 10 [Lkw]	PM 2.5 [Pkw] [g/km]	PM 2.5 [Lkw]	
Truderinger Straße, Unterführung	50	f	2,4%	0,161	1,098	0,027	0,112	0,016	0,080
		d	47,0%	0,205	1,183	0,035	0,364	0,017	0,082
		g	12,2%	0,239	1,889	0,042	0,722	0,017	0,090
		s&g	25,6%	0,277	2,647	0,048	1,231	0,018	0,099
		s&g2	12,8%	0,395	4,519	0,049	1,249	0,019	0,117
Truderinger Straße	50	f	5,2%	0,161	1,098	0,027	0,112	0,016	0,080
		d	94,8%	0,205	1,183	0,035	0,364	0,017	0,082
		g	0,0%	0,239	1,889	0,042	0,722	0,017	0,090
		s&g	0,0%	0,277	2,647	0,048	1,231	0,018	0,099
		s&g2	0,0%	0,395	4,519	0,049	1,249	0,019	0,117
Baumkirchner Straße, nördlich Schwanhildenweg	50	f	3,6%	0,161	1,098	0,027	0,112	0,016	0,080
		d	79,5%	0,205	1,183	0,035	0,364	0,017	0,082
		g	16,9%	0,239	1,889	0,042	0,722	0,017	0,090
		s&g	0,0%	0,277	2,647	0,048	1,231	0,018	0,099
		s&g2	0,0%	0,395	4,519	0,049	1,249	0,019	0,117
Baumkirchner Straße, südlich Schwanhildenweg	50	f	3,6%	0,161	1,098	0,027	0,112	0,016	0,080
		d	79,5%	0,205	1,183	0,035	0,364	0,017	0,082
		g	16,9%	0,239	1,889	0,042	0,722	0,017	0,090
		s&g	0,0%	0,277	2,647	0,048	1,231	0,018	0,099
		s&g2	0,0%	0,395	4,519	0,049	1,249	0,019	0,117
Hansjakobstraße, östlich Roßsteinstraße	30	f	33,7%	0,173	1,425	0,028	0,298	0,017	0,086
		d	66,3%	0,192	1,870	0,037	0,519	0,017	0,087
		g	0,0%	0,253	2,339	0,048	1,224	0,018	0,092
		s&g	0,0%	0,293	3,499	0,048	1,236	0,018	0,104
		s&g2	0,0%	0,420	5,576	0,049	1,256	0,019	0,124
Hansjakobstraße, westlich Roßsteinstraße	30	f	18,7%	0,173	1,425	0,028	0,298	0,017	0,086
		d	81,3%	0,192	1,870	0,037	0,519	0,017	0,087
		g	0,0%	0,253	2,339	0,048	1,224	0,018	0,092
		s&g	0,0%	0,293	3,499	0,048	1,236	0,018	0,104
		s&g2	0,0%	0,420	5,576	0,049	1,256	0,019	0,124
Hansjakobstraße, westlich Virgilstraße	30	f	14,2%	0,173	1,425	0,028	0,298	0,017	0,086
		d	85,8%	0,192	1,870	0,037	0,519	0,017	0,087
		g	0,0%	0,253	2,339	0,048	1,224	0,018	0,092
		s&g	0,0%	0,293	3,499	0,048	1,236	0,018	0,104
		s&g2	0,0%	0,420	5,576	0,049	1,256	0,019	0,124
Roßsteinstraße	30	f	100,0%	0,173	1,425	0,028	0,298	0,017	0,086
		d	0,0%	0,192	1,870	0,037	0,519	0,017	0,087
		g	0,0%	0,253	2,339	0,048	1,224	0,018	0,092
		s&g	0,0%	0,293	3,499	0,048	1,236	0,018	0,104
		s&g2	0,0%	0,420	5,576	0,049	1,256	0,019	0,124

Straßenname	V [km/h]	Emissionsfaktoren			Emissionsfaktoren			Emissionsfaktoren		
		HBEFA		Kaltstart	HBEFA		Kaltstart	HBEFA		Kaltstart
		NOx [Pkw] [g/km]	NOx [Lkw]	Nox [Pkw]	PM 10 [Pkw] [g/km]	PM 10 [Lkw]	PM 10 [Pkw]	PM 2.5 [Pkw] [g/km]	PM 2.5 [Lkw]	PM 2.5 [Pkw]
je Tiefgaragentor (Entlüftung)	30	0,173	1,425	0,218	0,028	0,298	0,002	0,017	0,086	0,002

## Emissionsfaktoren gewichtet mit Verkehrsmengen [g/m³\*d]

Straßenname	V [km/h]		Anteil	Emissionen pro Fahrklasse und Tag					
				HBEFA 4.2					
				NOx [Pkw] [g/m³*d]	NOx [Lkw]	PM10 [Pkw] [g/m³*d]	PM10 [Lkw]	PM2,5 [Pkw] [g/m³*d]	PM2,5 [Lkw]
Truderinger Straße, Unterführung	50	f	2,4%	3,575	1,107	0,609	0,113	0,365	0,081
		d	47,0%	4,534	1,193	0,771	0,367	0,372	0,083
		g	12,2%	5,301	1,904	0,933	0,727	0,380	0,090
		s&g	25,6%	6,144	2,668	1,055	1,241	0,391	0,100
		s&g2	12,8%	8,743	4,555	1,088	1,259	0,424	0,118
Truderinger Straße	50	f	5,2%	1,918	0,801	0,327	0,082	0,196	0,058
		d	94,8%	2,433	0,863	0,414	0,266	0,200	0,060
		g	0,0%	2,844	1,377	0,501	0,526	0,204	0,065
		s&g	0,0%	3,297	1,930	0,566	0,897	0,210	0,072
		s&g2	0,0%	4,691	3,295	0,584	0,910	0,227	0,085
Baumkirchner Straße, nördlich Schwanhildeweg	50	f	3,6%	2,398	0,751	0,408	0,077	0,245	0,055
		d	79,5%	3,041	0,809	0,517	0,249	0,250	0,056
		g	16,9%	3,555	1,292	0,626	0,494	0,255	0,061
		s&g	0,0%	4,121	1,811	0,708	0,842	0,262	0,068
		s&g2	0,0%	5,864	3,091	0,730	0,854	0,284	0,080
Baumkirchner Straße, südlich Schwanhildeweg	50	f	3,6%	2,354	0,731	0,401	0,075	0,240	0,053
		d	79,5%	2,986	0,788	0,508	0,243	0,245	0,055
		g	16,9%	3,491	1,258	0,614	0,481	0,250	0,060
		s&g	0,0%	4,046	1,763	0,695	0,820	0,257	0,066
		s&g2	0,0%	5,758	3,010	0,716	0,832	0,279	0,078
Hansjakobstraße, östlich Roßsteinstraße	30	f	33,7%	0,546	0,218	0,088	0,046	0,053	0,013
		d	66,3%	0,603	0,286	0,117	0,079	0,054	0,013
		g	0,0%	0,797	0,358	0,150	0,187	0,055	0,014
		s&g	0,0%	0,924	0,535	0,151	0,189	0,057	0,016
		s&g2	0,0%	1,323	0,853	0,155	0,192	0,061	0,019
Hansjakobstraße, westlich Roßsteinstraße	30	f	18,7%	0,608	0,231	0,098	0,048	0,059	0,014
		d	81,3%	0,672	0,303	0,130	0,084	0,060	0,014
		g	0,0%	0,888	0,379	0,167	0,198	0,062	0,015
		s&g	0,0%	1,029	0,567	0,169	0,200	0,063	0,017
		s&g2	0,0%	1,474	0,903	0,173	0,203	0,068	0,020
Hansjakobstraße, westlich Virgilstraße	30	f	14,2%	0,671	0,154	0,108	0,032	0,065	0,009
		d	85,8%	0,741	0,202	0,143	0,056	0,066	0,009
		g	0,0%	0,979	0,253	0,184	0,132	0,068	0,010
		s&g	0,0%	1,135	0,378	0,186	0,133	0,070	0,011
		s&g2	0,0%	1,625	0,602	0,191	0,136	0,075	0,013
Roßsteinstraße	30	f	100,0%	0,296	0,077	0,048	0,016	0,029	0,005
		d	0,0%	0,328	0,101	0,063	0,028	0,029	0,005
		g	0,0%	0,433	0,126	0,081	0,066	0,030	0,005
		s&g	0,0%	0,501	0,189	0,082	0,067	0,031	0,006
		s&g2	0,0%	0,718	0,301	0,084	0,068	0,033	0,007

Straßenname	V [km/h]	Emissionen pro Fahrklasse und Tag						Kaltstart		
		HBEFA 4.2						HBEFA 4.2		
		NOx [Pkw] [g/m³*d]	NOx [Lkw]	PM10 [Pkw] [g/m³*d]	PM10 [Lkw]	PM2,5 [Pkw] [g/m³*d]	PM2,5 [Lkw]	Nox	PM10	PM2,5
je Tiefgaragensor (Entlüftung)	30	0,089	0,000	0,014	0,000	0,009	0,000	22,716	3,647	2,205

**Gesamtemissionen nach Straßen und Verkehrssituation [g/m³d]**

Straßenname	V [km/h]		Anteil	Gesamt HBEFA 4.2			Gesamtemission [g/m³d]		
				NOx [Summe]	PM10 [Summe]	PM2,5 [Summe]	NOx	PM10	PM2,5
				[g/m³d]	[g/m³d]	[g/m³d]	[Summe]	[Summe]	[Summe]
Truderinger Straße, Unterführung	50	f	2,4%	4,682	0,722	0,446	7,641	1,643	0,477
		d	47,0%	5,727	1,138	0,455			
		g	12,2%	7,204	1,660	0,470			
		s&g	25,6%	8,812	2,296	0,491			
		s&g2	12,8%	13,299	2,347	0,541			
Truderinger Straße	50	f	5,2%	2,719	0,408	0,254	3,265	0,665	0,260
		d	94,8%	3,295	0,679	0,260			
		g	0,0%	4,221	1,027	0,269			
		s&g	0,0%	5,226	1,464	0,282			
		s&g2	0,0%	7,986	1,494	0,313			
Baumkirchner Straße, nördlich Schwanhildeweg	50	f	3,6%	3,149	0,485	0,300	3,994	0,816	0,307
		d	79,5%	3,850	0,766	0,306			
		g	16,9%	4,847	1,119	0,316			
		s&g	0,0%	5,931	1,550	0,330			
		s&g2	0,0%	8,955	1,584	0,364			
Baumkirchner Straße, südlich Schwanhildeweg	50	f	3,6%	3,086	0,475	0,294	3,914	0,799	0,301
		d	79,5%	3,774	0,750	0,300			
		g	16,9%	4,748	1,095	0,310			
		s&g	0,0%	5,809	1,515	0,323			
		s&g2	0,0%	8,768	1,548	0,357			
Hansjakobstraße, östlich Roßsteinstraße	30	f	33,7%	0,764	0,133	0,066	0,847	0,175	0,067
		d	66,3%	0,890	0,196	0,067			
		g	0,0%	1,155	0,337	0,070			
		s&g	0,0%	1,459	0,340	0,073			
		s&g2	0,0%	2,176	0,348	0,080			
Hansjakobstraße, westlich Roßsteinstraße	30	f	18,7%	0,839	0,146	0,073	0,950	0,201	0,074
		d	81,3%	0,975	0,214	0,074			
		g	0,0%	1,267	0,365	0,077			
		s&g	0,0%	1,596	0,369	0,080			
		s&g2	0,0%	2,378	0,377	0,088			
Hansjakobstraße, westlich Virgilstraße	30	f	14,2%	0,825	0,140	0,074	0,927	0,191	0,075
		d	85,8%	0,943	0,199	0,075			
		g	0,0%	1,232	0,316	0,078			
		s&g	0,0%	1,513	0,319	0,081			
		s&g2	0,0%	2,228	0,327	0,088			
Roßsteinstraße	30	f	100,0%	0,373	0,064	0,033	0,373	0,064	0,033
		d	0,0%	0,429	0,091	0,034			
		g	0,0%	0,559	0,148	0,035			
		s&g	0,0%	0,690	0,149	0,036			
		s&g2	0,0%	1,019	0,152	0,040			

Straßenname	V [km/h]		Anteil	Gesamt HBEFA 4.2			Gesamtemission [g/m³d]		
				NOx [Summe]	PM10 [Summe]	PM2,5 [Summe]	NOx	PM10	PM2,5
				[g/m³d]	[g/m³d]	[g/m³d]	[Summe]	[Summe]	[Summe]
je Tiefgaragator (Entlüftung)	30	f	100%	0,089	0,014	0,009	7,897	1,268	0,767

### Anlage 4: Ausbreitungsberechnungen

NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte: Prognose-Nullfall (Aufpunkthöhe h = 5,3 m üGOK)



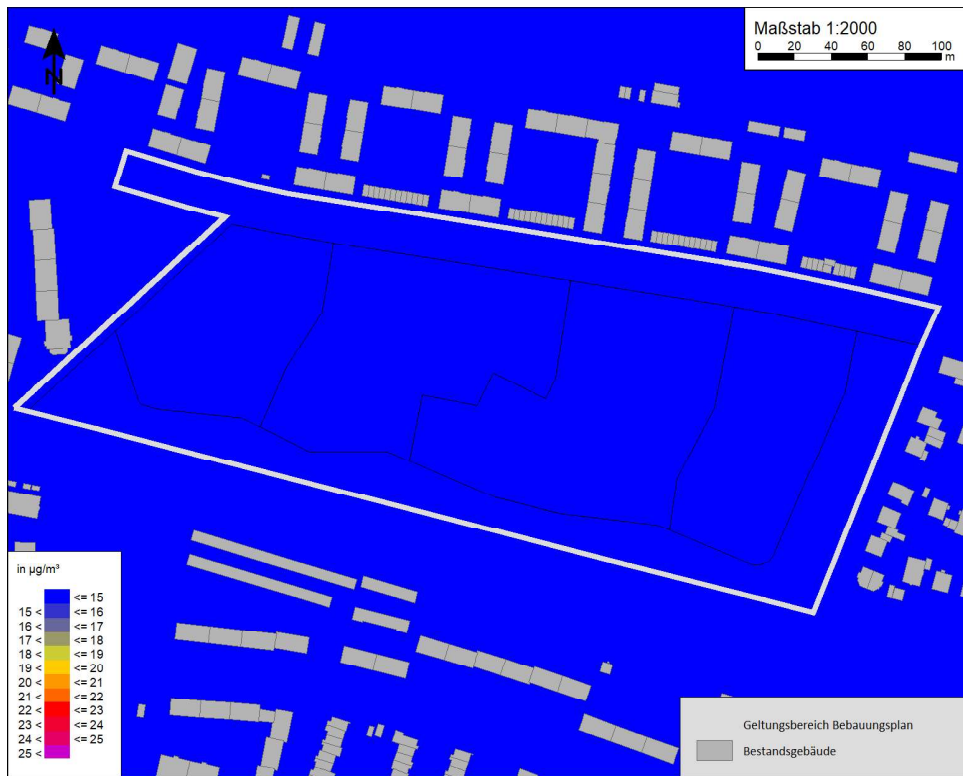
© Eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte: Prognose-Nullfall (Aufpunkthöhe h = 5,3 m üGOK)



© Eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

PM<sub>2,5</sub>-Jahresmittelwerte: Prognose-Nullfall (Aufpunkthöhe h = 5,3 m üGOK)



© Eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte: Prognose-Planfall (Aufpunkthöhe h = 5,3 m üGOK)



© Eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung



PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte: Prognose-Planfall (Aufpunkthöhe h = 5,3 m üGOK)



© Eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

PM<sub>2,5</sub>-Jahresmittelwerte: Prognose-Planfall (Aufpunkthöhe h = 5,3 m üGOK)



© Eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung