

Lufthygienische Untersuchung

Landeshauptstadt München

Vorhabenbezogener Bebauungsplan

Eversbuschstraße „Hirmerei“

Bericht Nr. 740-6417-LH

im Auftrag der

Hirmer Allach GmbH & Co. KG

82346 Andechs

München, im März 2021

Lufthygienische Untersuchung

Landeshauptstadt München
Bebauungsplan Eversbuschstraße „Hirmerei“

Bericht-Nr.: 740-6417-LH

Datum: 31.03.2021

Auftraggeber: Hirmer Allach GmbH & Co. KG
Herschinger Straße 10
82346 Andechs

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure AG
Beratung in Schallschutz + Bauphysik
Landaubogen 10
D-81373 München
T + 49 89 544 217 - 0
F + 49 89 544 217 - 99
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter:



Inhaltsverzeichnis:

| | |
|---|----|
| 1. Aufgabenstellung | 10 |
| 2. Örtliche Gegebenheiten | 10 |
| 3. Grundlagen..... | 11 |
| 3.1 Beurteilungsgrundlagen..... | 11 |
| 3.2 Grundlagen zur Ermittlung der Schadstoffemissionen..... | 13 |
| 4. Eingangsdaten..... | 15 |
| 4.1 Ermittlung der Emissionen..... | 15 |
| 4.2 Meteorologische Verhältnisse | 19 |
| 4.3 Digitales Gebäude- bzw. Geländemodell | 21 |
| 5. Durchführung der Immissionsberechnungen..... | 21 |
| 5.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung..... | 21 |
| 5.2 Bodenrauigkeit..... | 22 |
| 5.3 Windfeldberechnung | 22 |
| 5.4 Hintergrundbelastung | 24 |
| 6. Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen..... | 26 |
| 6.1 Prognose-Nullfall | 26 |
| 6.2 Prognose-Planfall | 28 |
| 7. Beurteilung | 30 |
| 7.1 Planvorhaben..... | 30 |
| 7.2 Auswirkung auf die Nachbarschaft..... | 30 |
| 8. Formulierungsvorschlag für den Bebauungsplan..... | 35 |
| 8.1 Begründung..... | 35 |
| 9. Anlagen | 37 |

Abbildungsverzeichnis:

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes für PM_{10} in Abhängigkeit vom Jahresmittelwert..... | 12 |
| Abbildung 2: graphische Darstellung der Emissionsfaktoren (exhaust) von 2015 bis 2035 nach Hbefa 4.1 [15] | 14 |
| Abbildung 3: Darstellung der funktionalen Straßentypen untergliedert in ländlich geprägt und Agglomeration, Quelle Hbefa 4.1 [15] | 17 |
| Abbildung 4: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit | 20 |
| Abbildung 5: Windrichtungshäufigkeitsverteilung | 20 |
| Abbildung 6: Darstellung des gemittelten Windfeldes: Nullfall..... | 23 |
| Abbildung 7: Darstellung des gemittelten Windfeldes: Planfall..... | 24 |
| Abbildung 8: Hintergrundbelastung der Stadt München anhand der Schadstoffe NO_2 und PM_{10} seit 2005, Quelle Lufthygienische Jahresberichte von 2005 bis 2019 [28]..... | 25 |
| Abbildung 9: NO_2 - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Nullfall) | 26 |
| Abbildung 10: PM_{10} - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Nullfall) | 27 |
| Abbildung 11: $PM_{2,5}$ - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Nullfall) | 27 |
| Abbildung 12: NO_2 - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Planfall) | 28 |
| Abbildung 13: PM_{10} - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Planfall) | 29 |
| Abbildung 14: $PM_{2,5}$ - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Planfall) | 29 |
| Abbildung 15: Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für NO_2 | 31 |
| Abbildung 16: Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für PM_{10} | 32 |
| Abbildung 17: Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für $PM_{2,5}$ | 33 |

Tabellenverzeichnis:

| | | |
|-------------------|--|----|
| Tabelle 1: | Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV (auszugsweise) [2]..... | 11 |
| Tabelle 2: | DTV-Werte mit Schwerverkehrsanteilen (SV) und den zugehörigen Tempolimits..... | 16 |
| Tabelle 3: | Emissionen und Verkehrszustände für den Prognose-Nullfall..... | 18 |
| Tabelle 4: | Emissionen und Verkehrszustände für den Prognose-Planfall..... | 18 |
| Tabelle 5: | Auswirkung des Planfalls auf die Nachbarschaft, Vergleich Jahresmittelwerte der Schadstoffe NO ₂ , PM ₁₀ und PM _{2,5} [µg/m ³]..... | 34 |

Grundlagenverzeichnis:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- [2] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 18. Juli 2018 (BGBl. I S. 1222) geändert worden ist
- [3] VDI 3782 – Blatt 7 Umweltmeteorologie – Kfz-Emissionsbestimmung - Luftbeimengung, November 2003
- [4] VDI 3783 – Blatt 13 Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, Januar 2010
- [5] VDI 3945 – Blatt 3 Umweltmeteorologie, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Partikelmodell, September 2000
- [6] Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan „Hirmerei“, Stand: Februar 2021, gevas humberg & partner Ingenieurgesellschaft für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik mbH
- [7] Informationen zum Betrieb der Kfz-Teststrecke, übermittelt per E-Mail von [REDACTED] (Referat für Stadtplanung und Bauordnung der LH München) am 18.01.2021
- [8] Masterplan FIZ Future Langfristige Entwicklung der BMW Group im Bereich des Forschungs Und Innovationszentrums (FIZ), Referat für Stadtplanung und Bauordnung, Beschluss des Ausschusses für Stadtplanung und Bauordnung vom 29.06.2016
- [9] Verordnung über den Bau und Betrieb von Garagen sowie über die Zahl der notwendigen Stellplätze (Garagen- und Stellplatzverordnung – GaStellV) vom 30.11.1993
- [10] IVU-Umwelt (2002): Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Meßnetz – 3.Teilbericht
- [11] PM10-Emissionen an Außerortsstraßen – mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM10-Konzentrationen aus Messungen an der A 1 Hamburg und Ausbreitungsberechnungen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik, Heft V 125, Bergisch-Gladbach, Juni 2005
- [12] PM₁₀-Emissionen an Außerortsstraßen, Düring, Bösinger & Lohmeyer, 2005
- [13] PC-Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung – RluS 2012, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG, 2012
- [14] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), Stand 24.06.2002

- [15] Hbefa (2019): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 4.1, Quick Reference, Bern, September 2019
- [16] Hbefa 4.1 Development Report, INFRAS Research and Consulting, Heidelberg, 21 August 2019
- [17] Work programme 2016-2018 for Hbefa Version 4.1, Report of the work carried out for work package 2, WSP Global Inc., 29.04.2019
- [18] Einbindung des Hbefa 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG, Stand: Juni, 2011
- [19] EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019, 1.A.3.b.vi Road Vehicle Tyre and Brake Wear, Stand: 2019
- [20] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, technical guidance to prepare national emission inventories, European Environment Agency, Stand: 21.11.2016
- [21] Ermittlung von Emissionsfaktoren von Kraftfahrzeugen unter Berücksichtigung zukünftiger Antriebskonzepte und der Vorkette von Kraftstoffen – Arbeitspaket 2: Emissionsfaktoren aus Abrieb und Wiederaufwirbelung, Düring, Schmidt und Lohmeyer, 2016
- [22] 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>
- [23] PM₁₀-Emissionsfaktoren von Abriebspartikeln des Straßenverkehrs (APART), Transport Research and Innovation Monitoring and Information System (TRIMIS), 2006-2009
- [24] Technical reports for MOVES2014 (MOtor Vehicle Emissions Simulator (MOVES), United States Environmental Protection Agency, link: <https://www.epa.gov/moves/moves-onroad-technical-reports>
- [25] Scientific Report NORTRIP model an development an documentation, Norwegian Institute for Air Research, 2012
- [26] Hinweise zu Tiefgaragen, Landeshauptstadt München, link: <https://www.muenchen.de/rat-haus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Stadtplanung-und-Bauordnung/Bauaufsicht/Handbuch-der-vollstaendige-Bauantrag/Baugenehmigungsverfahren/Weitere-Genehmigungen.html>, letzter Aufruf: 09.07.2020
- [27] VDI-Richtlinie 2053, Raumluftechnische Anlagen für Garagen, Stand Januar 2004 (zurückgezogen)
- [28] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2019): Lufthygienische Jahresberichte von 2005 bis 2019

- [29] Luftreinhalteplan für die Stadt München, 7. Fortschreibung, Regierung von Oberbayern, Stand: Oktober 2019
- [30] Hamburger Leitfaden – Luftschadstoffe in der Bauleitplanung, 2011
- [31] Deutscher Wetterdienst DWD, Regionales Gutachtenbüro München, AKTerm München Stadt, erstellt am 26.11.2015
- [32] Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS, Teil: Querschnitte RAS-Q 96, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Stand: 1996
- [33] Modellierung verkehrsbedingter Immissionen – Anforderungen an die Eingangsdaten – Grundlage Hbefa 3.1 – aktualisiert auf Hbefa 3.2, Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, April 2015
- [34] Cost Action 732 - Best Practice Guideline for the CFD Simulation of Flows in the Urban Environment, 1. Mai, 2007
- [35] MISKAM, Version 6.3, Dr. J. Eichhorn, Universität Mainz, Juli 2014
- [36] Soundplan, Version 8.0, Braunstein + Berndt GmbH, Juli 2017
- [37] IMMIS^{em/luft}, Version 8.004, IVU Umwelt GmbH, 2020
- [38] Urteil vom 26.05.2004, Bundesverwaltungsgericht, BVerwG 9 A 6.03
- [39] Urteil vom 30.01.2006, Oberverwaltungsgericht Rheinland-Pfalz 8. Senat 8 C 11367/05
- [40] Urteil vom 05.09.2017, Bayerischer Verwaltungsgerichtshof, 2N 16.1308
- [41] Wohnbebauung „Hirmerei“, Eversbuschstraße München – Städtebaulicher Entwurf, Lageplan Außenanlagen, Maßstab 1:500, grabner huber lipp Landschaftsarchitekten und Stadtplaner Partnerschaft mbb, Palai Mai GmbH, Stand: 04.11.2020
- [42] Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt München, <https://geoportal.muenchen.de/portal/fnp> (letzter Zugriff: 29.03.2021)
- [43] Bebauungsplan Eversbuschstraße „Hirmerei“, Vorkonzept des Bebauungsplans, Maßstab 1.000, Stand: 06.11.2020
- [44] Luftschadstofftechnische Untersuchung – A 99 Autobahnring München, Sanierung Tunnel Allach und temporäre Seitenstreifenfreigabe (TSF) AD München-Allach bis AD München-Feldmoching, Feststellungsentwurf vom 11.12.2020, Unterlage 17.2

Zusammenfassung:

In der vorliegenden Untersuchung wurde für das Plangebiet östlich der Eversbuschstraße und nördlich der Otto-Warburg-Straße in München die Luftschadstoffsituation 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 NO_2 , PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ durchgeführt. Neben der prognostizierten Verkehrsschadstoffbelastung wurde die bestehende Gebäudekonfiguration (Nullfall) sowie unter Berücksichtigung der Planbebauung (sog. Prognose-Planfall) abgebildet. Die Beurteilung erfolgte nach der 39. BImSchV.

Die höchsten Belastungen treten an den Fassaden der Plangebäude ebenerdig im Nahbereich der Tiefgaragen-Ein/Ausfahrt auf. Die Schadstoffbelastungen betragen hier maximal $30,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $18,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $16,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$. Unmittelbar an der Tiefgaragen-Ein/Ausfahrt betragen die NO_2 -Belastungen $45,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sodass hier der Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten wird. Mit zunehmender horizontaler und vertikaler Entfernung nimmt die Luftschadstoffbelastung jedoch ab, sodass im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzung der Immissionsgrenzwert des Jahresmittels für NO_2 bereits wieder eingehalten wird. Die maßgebenden Grenzwerte der 39. BImSchV werden demnach an allen Plangebäudefassaden eingehalten.

Die Auswirkungen des Planvorhabens auf die Nachbarschaft wurden durch eine Differenzbetrachtung (Planfall – Nullfall) ermittelt. Die höchsten Veränderungen der Schadstoffbelastung für NO_2 , PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ treten an Bestandsgebäuden an der Eversbuschstraße und betragen bis zu $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ betragen. Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV werden an allen untersuchten Immissionsorten auch nach Realisierung des Planvorhabens zuverlässig eingehalten. Derartige Erhöhungen der Stickstoffdioxidbelastungen (NO_2) von weniger als 3 % des Immissionsjahresmittelwertes sind gemäß der TA Luft als irrelevant anzusehen.

Planungstechnisch sind daher keine weitergehenden Maßnahmen zum Schutz der zukünftigen Nutzer bzw. der unmittelbaren Nachbarschaft zu treffen.

1. Aufgabenstellung

Die Hirmer Allach GmbH & Co. KG plant die städtebauliche Entwicklung einer bisher unbebauten Fläche zwischen Eversbuschstraße und Otto-Warburg-Straße in München Allach.

Durch die Änderung der Bebauung auf dem Gelände und eine Veränderung der Verkehrsmengen der umliegenden Straßen ist eine Änderung der lufthygienischen Situation zu erwarten.

Die vom Kfz-Verkehr verursachten Abgase und deren Einwirkungen sind daher ausgehend von der Verkehrsbelastung und –zusammensetzung unter Einbeziehung der künftigen Bebauungsstruktur und der Hintergrundbelastung zu prognostizieren und zu beurteilen.

Die Durchführung der verkehrsbedingten Immissionsprognose erfolgt für die maßgebenden Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid (NO₂) und Partikel (PM₁₀ und PM_{2,5}). Aufgrund der städtischen Bebauungsstruktur ist die Verwendung eines mikroskaligen dreidimensionalen Rechenmodells (MISKAM) notwendig. Dabei werden entsprechend der Anforderungen für das Genehmigungsverfahren der Prognose-Nullfall und der Prognose-Planfall abgebildet und die Auswirkungen auf die Nachbarschaft und die eigene Planung aufgezeigt und beurteilt. Für das Bebauungsplanverfahren sind Textvorschläge zur Lufthygiene für die Satzung und Begründung des Bebauungsplans zu erarbeiten.

Mit der Durchführung der Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG am 05.01.2021 von der Hirmer Allach GmbH & Co. KG beauftragt.

2. Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet im Nordwesten von München wird westlich von der Eversbuschstraße, südlich von der Otto-Warburg-Straße (St 2063) sowie östlich von den Gleisanlagen der Bahnlinie München – Dachau (DB-Streckenummern 5501, 5544 und 5563) begrenzt. Das Plangebiet selbst und dessen Nachbarschaft ist im Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt München [42] als Allgemeines Wohngebiet (WA) dargestellt. R.v. Bebauungspläne existieren nicht.

Das Plangebiet wird derzeit landwirtschaftlich genutzt; entlang der Bahn befindet sich eine asphaltierte Straße. Die Planungen sehen die Errichtung von überwiegend Wohnnutzungen mit IV- bis VI-geschossiger Bebauung vor. Die erforderlichen Stellplätze werden vorwiegend in einer Tiefgarage untergebracht. Die Erschließung der Stellplätze und Tiefgaragen erfolgt über die Eversbuschstraße.

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

3. Grundlagen

Als Planungsgrundlage liegen ein die Verkehrsmengen für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall [6], sowie ein Entwurf zur Planbebauung [41] bzw. für den Bebauungsplan [43] 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 NO_2 und Schwebstaub (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.

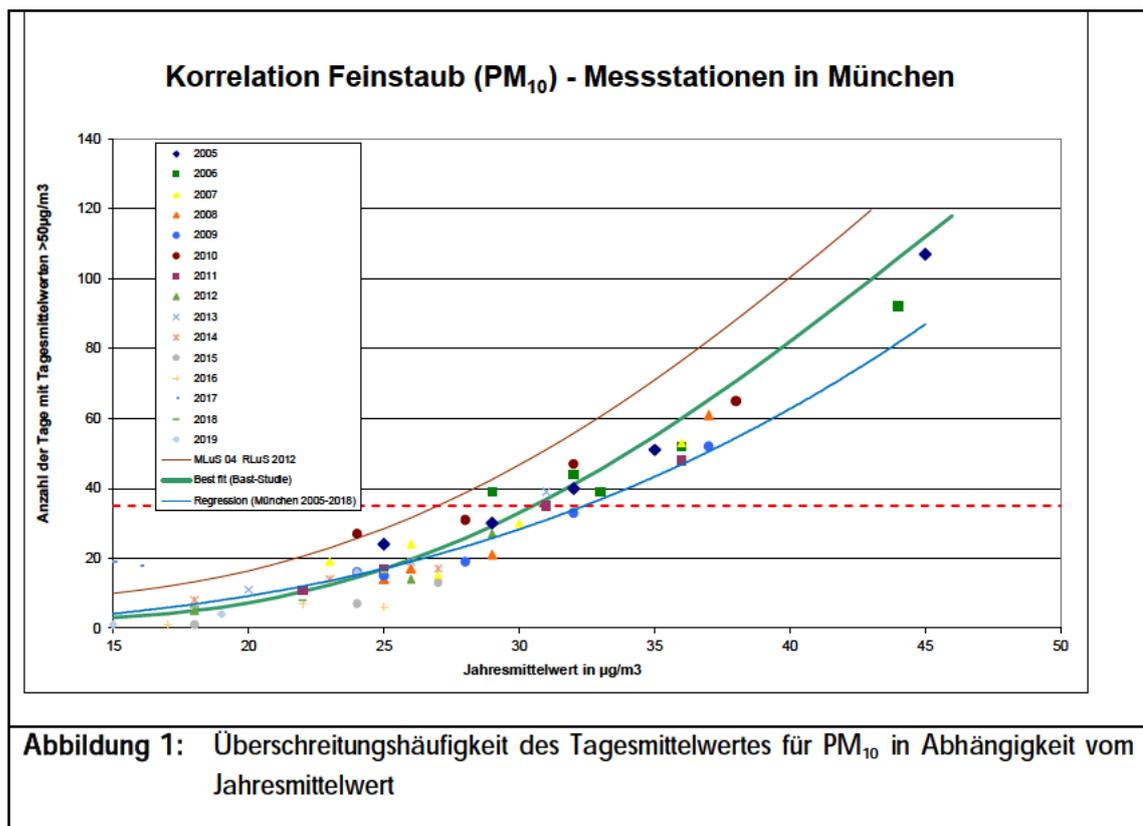
Die maßgeblichen Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind in der folgenden Tabelle 1 dargestellt:

| Stoff | Konzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Mittelungszeitraum | Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Kalenderjahr |
|---|---|--------------------|--|
| Stickstoffdioxid NO_2 gemäß § 3 | 40 | Jahr | - |
| | 200 | 1 Stunde | 18 |
| Schwebstaub 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 PM_{10} ist der Tagesmittelwert maßgebend. Dies ist aus einer Vielzahl von Messergebnissen belegt ([12], [13] und [28]). Die Berechnung der Tagesmittelwerte

erfolgt über die Jahresmittelwerte. Durch die Korrelation der Jahresmittelwerte mit der Anzahl der Tagen 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 PM_{10} -Daten (Jahresmittelwert und Anzahl der Überschreitungstage) der LÜB-Stationen in München der vergangenen 15 Jahre (2005 – 2019) [19] ermittelt und zum Vergleich die Best-fit Funktionen der Bast Studie [11], sowie der RLuS 2012 [13] 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_{10} -Jahresmittelwert zu bestimmen, der zu Überschreitungen des PM_{10} -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_{10} -Jahresmittelwert von $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 (BVerG Urteil vom 26.05.2004, 9 A 6/03 [38]; OVG Koblenz Urteil vom 30.01.2006, 8 C 11367/05 [39], VGH

München, Urteil vom 05.09.2017, 2N 16.1308 [40]) 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 [29]. Neben den im Kapitel 6 bereits im Luftreinhalteplan und seinen 6 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 [30]. 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.

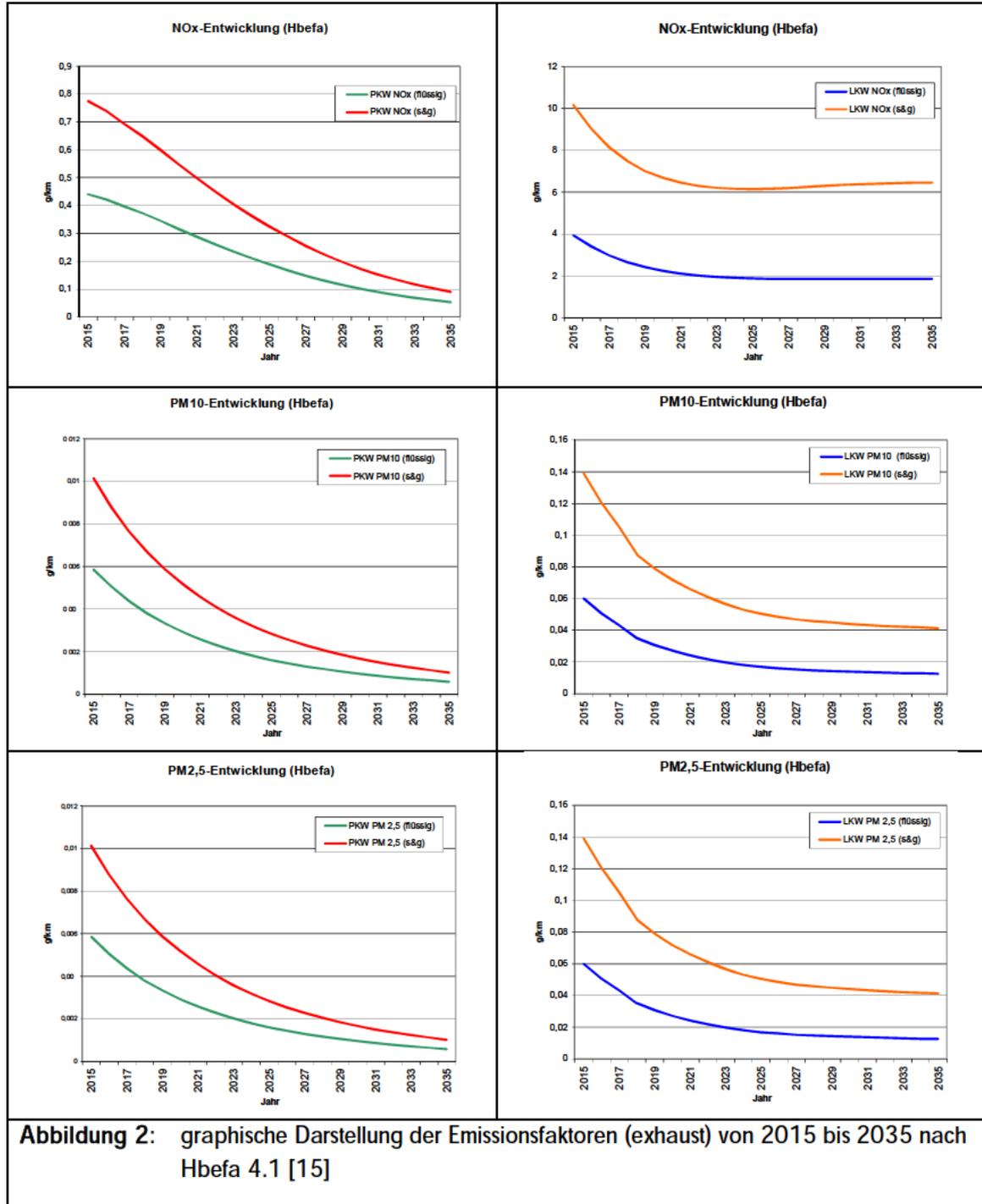
Darüber hinaus können die Kriterien der TA Luft [14] (hilfsweise) herangezogen werden: In Ziffer 4.2 der TA Luft sind Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit definiert. Die Immissionswerte aus Tabelle 1 der TA Luft [14] entsprechen für die Komponenten NO_2 , PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV (vgl. o. g. Tabelle 1). Nach Ziffer 4.2.2 a) der TA Luft [14] 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 folgt, dass eine Erhöhung von bis zu $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ des Jahresmittelwertes NO_2 oder 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 PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$.

Die Prognose der Schadstoffemissionen erfolgt in mehreren Teilschritten: Die verkehrsbedingten Emissionsfaktoren werden mit dem Hbefa in der Version 4.1 [15] für das Jahr 2025 berechnet. Dies hat folgenden Grund: Hbefa 4.1 schätzt basierend auf der absehbaren Entwicklung der Abgasvorschriften das Emissionsniveau des Flottenmixes ab. Diese Abschätzung fällt insbesondere bei hohen Pkw-Anteilen jedoch sehr optimistisch aus, was zur Folge hat, dass die Emissionsfaktoren für das Prognosejahr 2035 (Verkehrsmengenprognose) wesentlich niedriger sind wie im Jahr 2025. Es zeigt sich zwar, dass für NO_x für das Prognosejahr 2035 gegenüber dem Jahr 2025 bei Lkws eine leichte Erhöhung für den Verkehrszustand stop&go prognostiziert wird, jedoch schlägt sich diese Erhöhung aufgrund der im Vergleich zu Pkws geringeren Verkehrsmenge und dem seltenen Vorliegen dieses Verkehrszustandes im Verhältnis zu einer flüssigen, dichten, etc. Verkehrssituation nicht zu Buche, weshalb ein Heranziehen der Emissionsfaktoren für das Jahr 2025 ein aus gutachterlicher Sicht sowohl realistischeren als auch auf der sicheren Seite liegenden Ansatz darstellt. 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 daher die Emissionsfaktoren des Jahres 2025 zugrunde gelegt. Die Entwicklung der Emissionsfaktoren nach Hbefa 4.1 für die Jahre 2015 bis 2035

sind in der Abbildung 2 dargestellt. Dabei wurde eine für die Stadt repräsentative Verkehrssituation (Hauptverkehrsstraße mit zulässiger Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h, unter Berücksichtigung der Verkehrszustände flüssig (best case) und stop & go (worst case)) verwendet.



In der Hbefa Version 4.1 lassen sich die Emissionsfaktoren entstehend durch Verbrennung (exhaust) sowie durch Abrieb und Aufwirbelungen (non exhaust) bestimmen. In Hbefa 4.1 wurden diverse Methoden/Studien (z.B. EMEP/EEA Tier II [20], MOVES 2014 [24], AP-42 EPA [22], APART [23],

Düring & Schmidt 2016 [21], NORTRIP [25]) verglichen, um eine bestmögliche Abbildung der Abrieb- und Aufwirbelungssituation zu erzielen. Für genauere Informationen diesbezüglich wird an dieser Stelle auf den Entwicklungsbericht des Hbefa 4.1 [15] verwiesen. Aus den Emissionsfaktoren (für NO_x) 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 [35] implementiert in Soundplan, Version 8.0 [36] durchgeführt. Dabei werden zunächst prognostische Windfeldberechnungen für den Prognose-Nullfall bzw. unter Berücksichtigung der Planbebauung (sog. Prognose-Planfall) durchgeführt und im zweiten Schritt die Ausbreitungsberechnungen der Schadstoffe vorgenommen. Während des Postprocessings erfolgt die Umwandlung von NO_x zu NO_2 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 4.1 [15], Emissionsfaktoren 2025
- Verkehrsmengenangaben sowie Schwerverkehrsanteile der relevanten Straßenverkehrswege für den Prognose-Null- und -Planfall für das Jahr 2035 [6]
- Hintergrundbelastungswerte [28]
- Meteorologische Daten [31]
- Pläne zum geplanten Bauvorhaben ([41], [43])

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 Verkehrsmengenangaben (durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV von Kfz und Schwerverkehrsanteil) der anliegenden Verkehrswege wurden dem zugrundeliegenden Verkehrsgutachten [6] entnommen. Die angesetzten Verkehrsmengenangaben sind aus folgender Tabelle 2 ersichtlich.

Die örtliche Aufteilung der einzelnen Straßenabschnitte ist dem Übersichtslageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

| Tabelle 2: DTV-Werte mit Schwerverkehrsanteilen (SV) und den zugehörigen Tempolimits | | | | |
|---|-------------|----------|---------------------|----------|
| Straßenbezeichnung | DTV [Kfz/d] | | SV [%] Null/Plan | v [km/h] |
| | Nullfall | Planfall | | |
| Otto-Warburg-Straße | 18.050 | 18.400 | 8,9/8,8 | 50 |
| Eversbuschstraße Süd | 15.590 | 16.010 | 10,6/10,4 | |
| Eversbuschstraße Nord | 9.770 | 10.540 | 3,9 | 30 |
| Eversbuschstraße nördlich der TG-Zufahrt | - | 9.860 | 3,9/4,0 | |
| TG-Zufahrt | - | 760 | - | |

4.1.2 Emissionsfaktoren Straßenverkehr

Die Berechnung der durch den Straßenverkehr verursachten Emissionswerte werden gemäß VDI 3782 Blatt 7 [3] auf Grundlage des einschlägigen „Handbuchs Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 4.1“ (Hbefa 4.1) [15] durchgeführt. Betrachtet werden dabei die für die Luftreinhaltung bedeutenden Kfz-spezifischen Schadstoffe NO_2 , PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$. Entsprechend der vorherrschenden Verkehrssituation werden nach Hbefa 4.1 individuelle Einstellungen für folgende Parameter durchgeführt (siehe Abbildung 3):

- Gebietstyp (ländlicher / städtischer Raum)
- Funktionale Straßentypen
- Tempolimit
- Straßenlängsneigung (bzw. Steigung)
- Verkehrszustände (flüssig (f), dicht (d), gesättigt (g), stop & go (s&g), stop & go 2 (s&g 2))

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. Ein maßgeblicher Indikator, welcher Verkehrszustand vorliegt, bildet die tatsächlich vorliegende Geschwindigkeit auf einer Straße. Diese nimmt folglich von flüssig, wo davon ausgegangen werden kann, dass die tatsächliche Geschwindigkeit der Geschwindigkeitsbegrenzung entspricht, nach stop&go 2 immer weiter ab und bewegt sich bei stop&go 2 bei Geschwindigkeiten unter 10 km/h [17]. Da jedoch keine genaue Kenntnis über die tatsächlichen Geschwindigkeiten vorliegt, wurde auf der sicheren Seite liegend jeweils die Geschwindigkeitsbegrenzung (höhere Geschwindigkeiten führen zu höheren Emissionen) angenommen. Die Aufteilung auf die einzelnen Verkehrszustände (in Prozent) sowie die Emissionsfaktoren (exhaust + non exhaust) für die jeweilige Straße können den nachfolgenden Tabellen 3 und 4 entnommen werden. Die anzusetzende Emission ergibt sich durch Multiplikation der Emissionsfaktoren mit den Verkehrsmengenangaben in Tabelle 2.

| Straße | Verkehrszustand [%] | | | | | Emissionen [g/m*d] | | |
|-----------------------|---------------------|------|------|------|-------|--------------------|------------------|-------------------|
| | f | d | ges | s&g | s&g 2 | NO _x | PM ₁₀ | PM _{2,5} |
| Otto-Warburg-Straße | 3,6 | 51,4 | 28,1 | 11,3 | 5,6 | 10,22 | 1,63 | 0,44 |
| Eversbuschstraße Süd | 3,6 | 79,5 | 16,9 | 0 | 0 | 7,50 | 1,20 | 0,39 |
| Eversbuschstraße Nord | 7,3 | 92,7 | 0 | 0 | 0 | 3,02 | 0,46 | 0,19 |

| Straße | Verkehrszustand [%] | | | | | Emissionen [g/m*d] | | |
|--|---------------------|------|------|------|-------|--------------------|------------------|-------------------|
| | f | d | ges | s&g | s&g 2 | NO _x | PM ₁₀ | PM _{2,5} |
| Otto-Warburg-Straße | 2,4 | 52,6 | 28,1 | 11,3 | 5,6 | 10,37 | 1,65 | 0,45 |
| Eversbuschstraße Süd | 3,6 | 64,7 | 31,7 | 0 | 0 | 8,28 | 1,32 | 0,40 |
| Eversbuschstraße Nord | 7,3 | 92,7 | 0 | 0 | 0 | 3,26 | 0,50 | 0,21 |
| Eversbuschstraße nördlich der TG-Zufahrt | 7,3 | 92,7 | 0 | 0 | 0 | 3,07 | 0,47 | 0,20 |
| TG-Zufahrt | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,15 | 0,02 | 0,01 |

4.1.3 Emissionsfaktoren Tiefgarage

Im Bereich des Plangebietes ist die Errichtung einer Tiefgarage vorgesehen.

Die verkehrsbedingten Emissionen der Tiefgaragenein- und ausfahrten 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 0,209 µg/m³ NO_x und 0,002 µg/m³ PM für das Jahr 2025 berücksichtigt. Es wird angenommen, dass 10% der in der Tiefgarage verursachten Abgase durch die Tiefgaragentore nach außen gelangen. Die Quelle wurde als Punktquelle auf 1,5 m Höhe berücksichtigt. Die restlichen 90% werden über voraussichtlich geplante Lüftungsanlagen über das Dach entlüftet und spielen daher für bodennahe bzw. Immissionsorte im Ein-

flussbereich von verkehrsbedingten Luftschadstoffen keine Rolle. Bei der Dimensionierung der Kaminhöhe ist darauf zu achten, dass eine ausreichende Durchmischung mit der Umgebungsluft gewährleistet wird. Für den Fall, dass eine natürliche Be-Entlüftung der Tiefgarage vorgesehen ist, ist folgender Hinweis zu beachten.

Hinweis: Die Landeshauptstadt München liefert Hinweise zur lufthygienischen Beurteilung von Tiefgaragen [26]. So muss zu einer Lüftungsöffnung einer Tiefgarage ein ausreichend großer Abstand zu Fenstern von Aufenthaltsräumen und Freibereichen, die für einen längeren Aufenthalt konzipiert sind, in der näheren Umgebung gewährleistet sein, um die Schadstoffbelastungen in der nächsten Nachbarschaft minimal zu halten. Hierbei empfiehlt das Referat für Klima und Umwelt einen Mindestabstand von 4,5 m. Eine Unterschreitung dieses empfohlenen Mindestabstands von 4,5 m ist zulässig, sofern durch eine Immissionsprognose der Jahresmittelwerte analog eines in der VDI 2053 (Ausgabe 01-2004) [27] erwähnten Berechnungsverfahren der Nachweis erbracht werden kann, dass die vorhandene Grundbelastung an NO_x und Feinstaub (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) am nächstgelegenen Immissionsort um nicht mehr als 3 % erhöht wird. Für den Fall, dass eine mechanische Entlüftung geplant ist, ist die Abluft so zu gestalten, dass eine schnelle Vermischung und Verdünnung der Abluft mit der Umgebungsluft und ein Auslass der Abgase außerhalb der Luft-Rezirkulationsbereiche gewährleistet ist.

4.2 Meteorologische Verhältnisse

Die Ausbreitung von Luftschadstoffen wird wesentlich von den meteorologischen Parametern Windrichtung, Windgeschwindigkeit und dem Turbulenzzustand der Atmosphäre bestimmt. Der Turbulenzzustand der Atmosphäre wird im Rahmen der Ausbreitungsberechnungen durch die Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier beschrieben. Die Ausbreitungsklassen sind somit ein Maß für das Verdünnungsvermögen der Atmosphäre.

Für den Standort liegt die Windstatistik München Stadt [31] (Jahr 2009) der Wetterwarte des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zugrunde. Die meteorologische Zeitreihe München Stadt für das Jahr 2009 vom Deutschen Wetterdienst ist gemäß VDI 3783 Blatt 13 [4] repräsentativ für die Jahre 2005-2014. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Windgeschwindigkeitsverteilung am Standort.

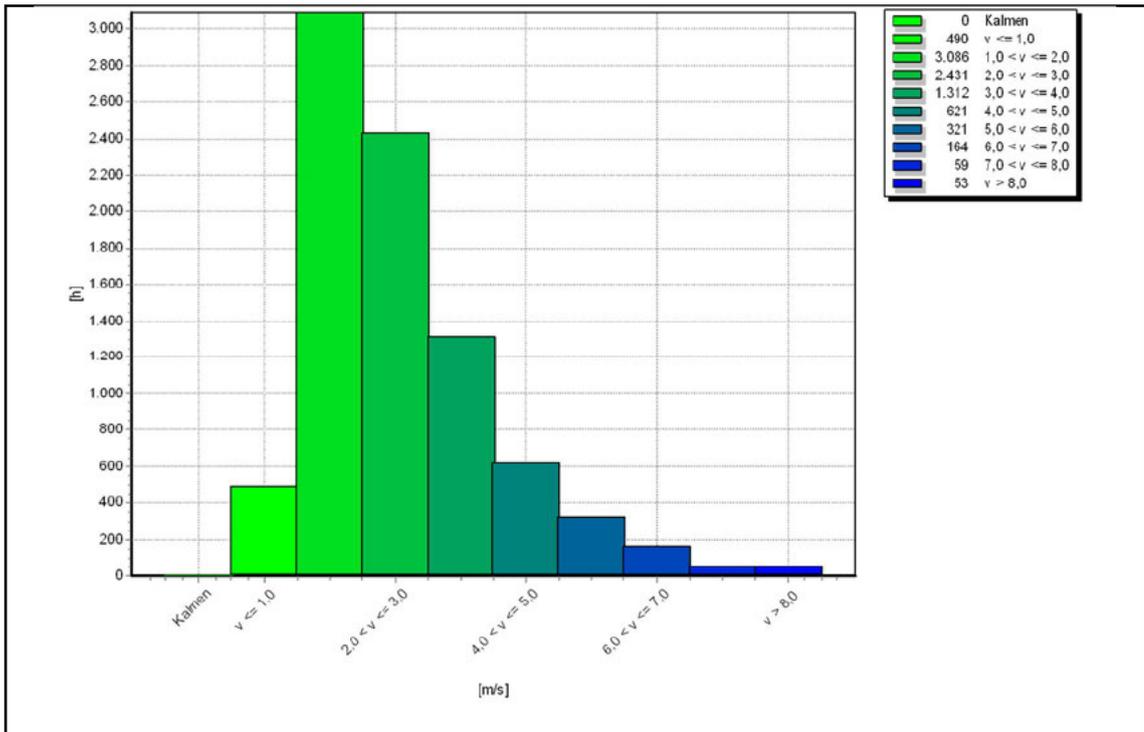


Abbildung 4: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit

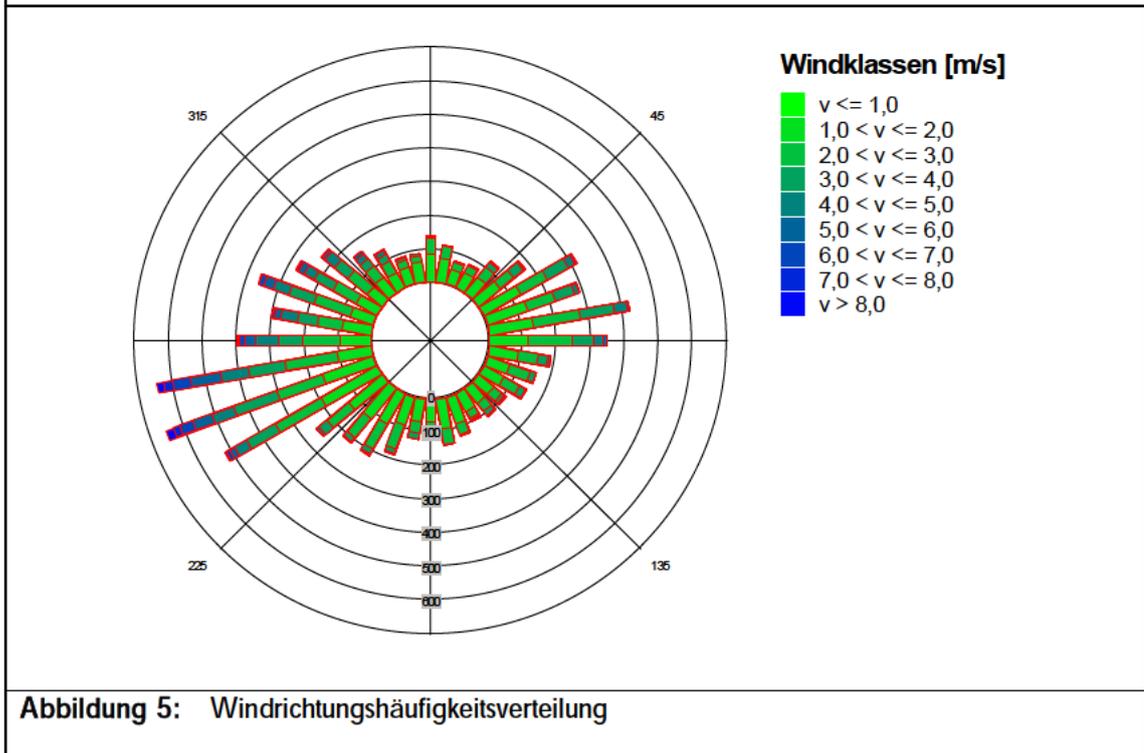


Abbildung 5: Windrichtungshäufigkeitsverteilung

Die Windrose zeigt ein ausgeprägtes Maximum aus südwestlicher 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 8.760 Fälle (entspricht den Jahresstunden) auf ein reduzierten Datensatz klassifiziert, da eine Berechnung mit Originaldaten rechnerisch sehr aufwändig wäre, ohne eine deutliche Verbesserung der Genauigkeit bei den Jahresmittelwerten der Schadstoffe herbeizuführen. 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, welche meist durch hohe räumliche Komplexität gekennzeichnet ist, zu ermöglichen, bedarf es digitaler Bebauungsmodelle. Es wird daher ein LOD-I-Gebäudemodell (level-of-detail) verwendet. Ein Geländemodell wurde aufgrund der ebenen Topographie nicht verwendet. Die Troglage im Bereich der Unterführung im Bereich der Bahnstrecke wird, wie bereits erwähnt, aufgrund rechen-technischen Limitierungen des Ausbreitungsprogramms MISKAM nicht berücksichtigt.

5. Durchführung der Immissionsberechnungen

Die Festlegung der Rechenparameter in MISKAM richtet sich nach den Empfehlungen gemäß [33]. 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 400 m (x) x 400 m (y) mit einer horizontalen Rechenzellengröße von 2x2 m. Der Ein- und Ausstrompuffer ist in 10 Stufen aufgeteilt und hat einen Abstand von ca. 350 m um das quaderförmige Rechengebiet.

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 befinden sich in dem Höhenintervall bei etwa 0,5 m über Gelände.

Das gebildete Rechengebiet besteht aus 1,0 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 [14] wurde diese mit dem CORINE-Kataster abgeschätzt. Östlich, südlich und z.T. westlich des Plangebietes befinden sich Baumbepflanzungen, sodass für diese Flächen mit einer Rauigkeitslänge von $z_0 = 1,5$ m (Laub-Mischwälder gemäß CORINGE-Kataster) berücksichtigt wurden. Die genaue Lage der Baumbepflanzungen und der berücksichtigten Rauigkeitsfelder kann dem Übersichtslageplan der Anlage 1 entnommen werden.

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 jeweils 2 Windfelddatensätze berechnet werden (Bebauungssituation in dem Prognose-Planfall und in dem 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 Aufpunkthöhe von $h_m = 1,7$ m über Gelände für den Prognose-Nullfall dargestellt.

Die Abbildung 6 und 7 haben 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 zu einem qualitativen Vergleich.

Es ist ersichtlich, dass durch den Neubau die Windgeschwindigkeit im Bereich des Plangebiets sowie dem anliegendem Verkehrsbereich im Mittel abnehmen.

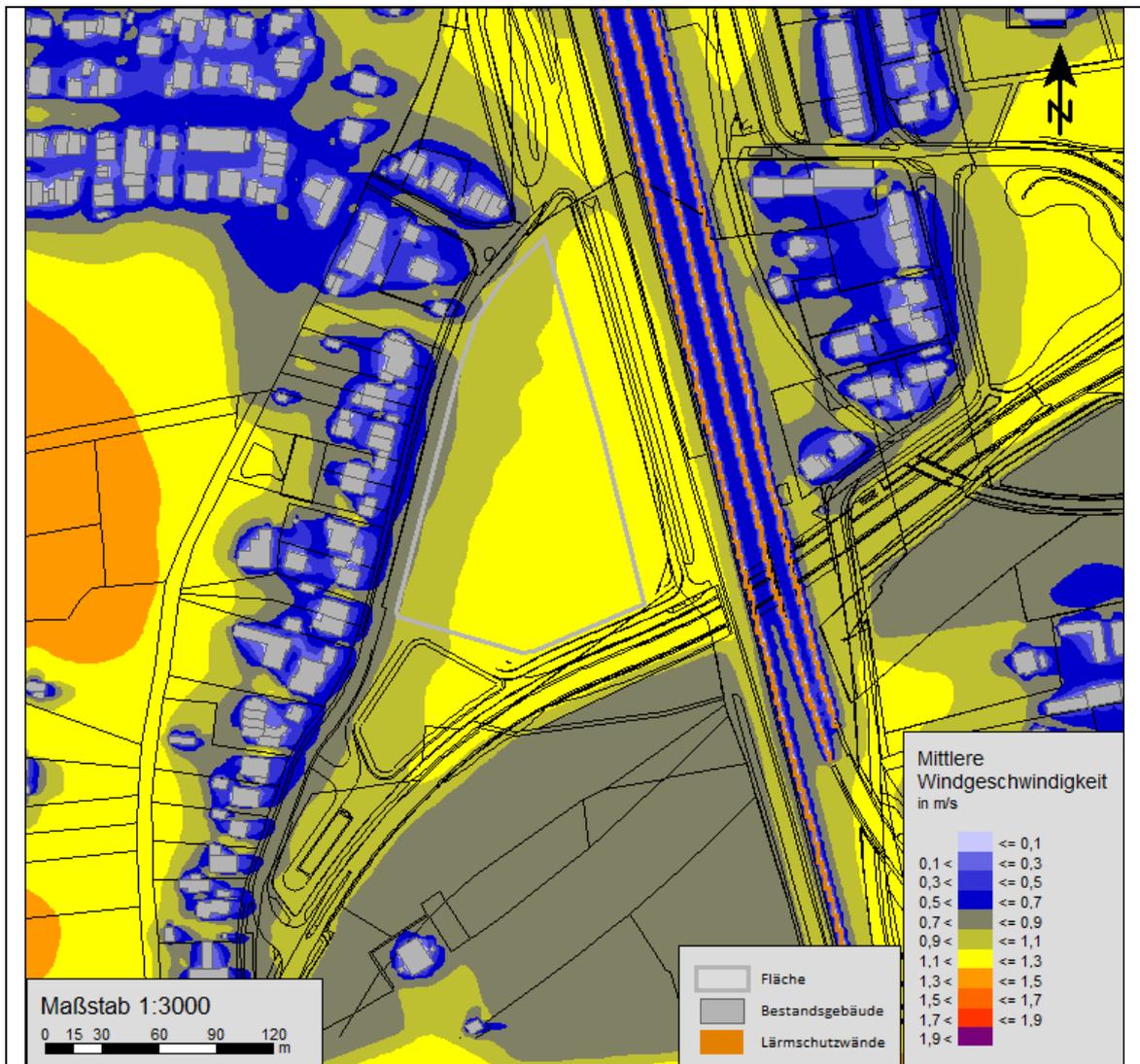


Abbildung 6: Darstellung des gemittelten Windfeldes: Nullfall
mittlere Aufpunkthöhe von 1,7 m üGOK für den Prognose-Nullfall

©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

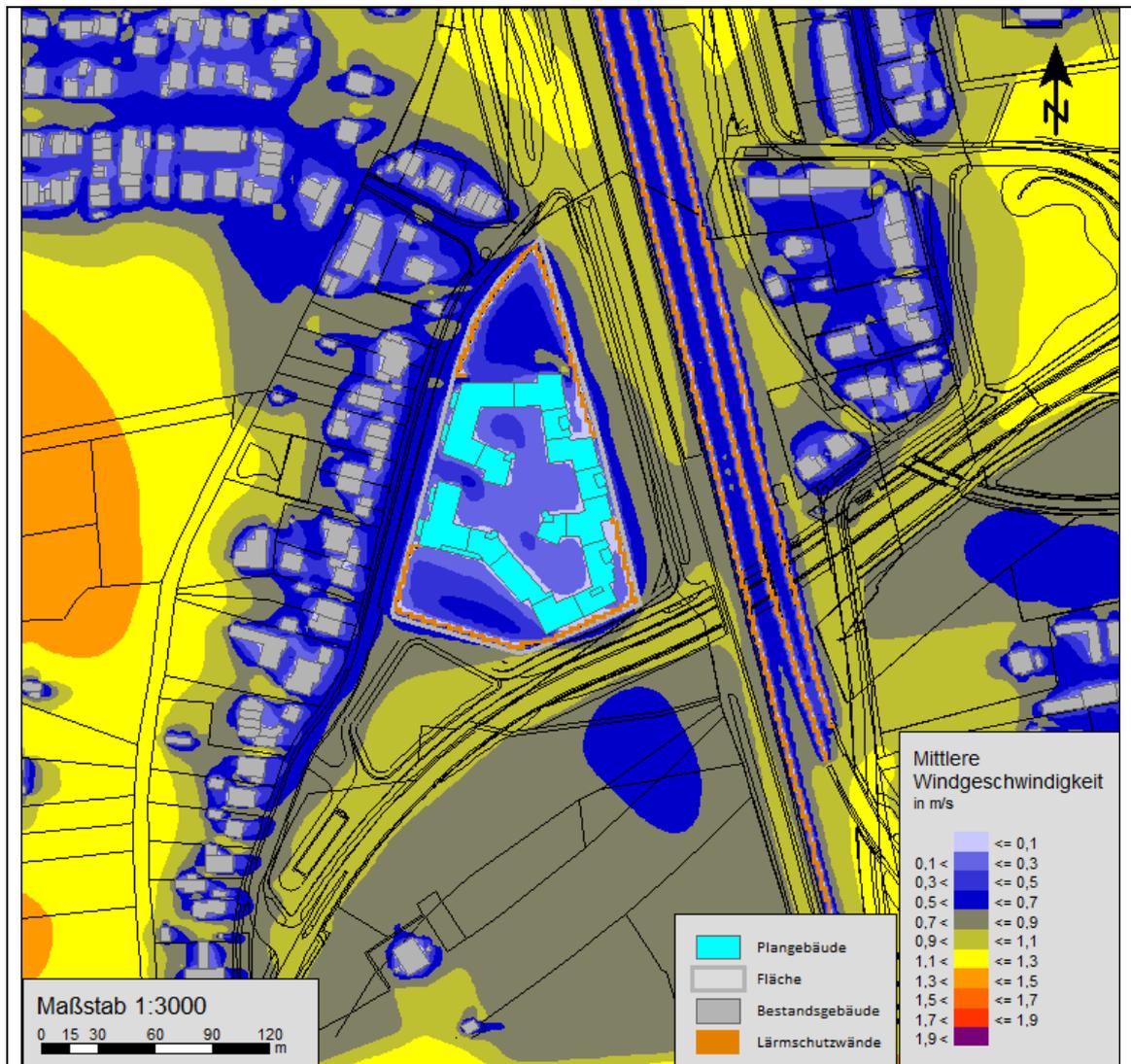
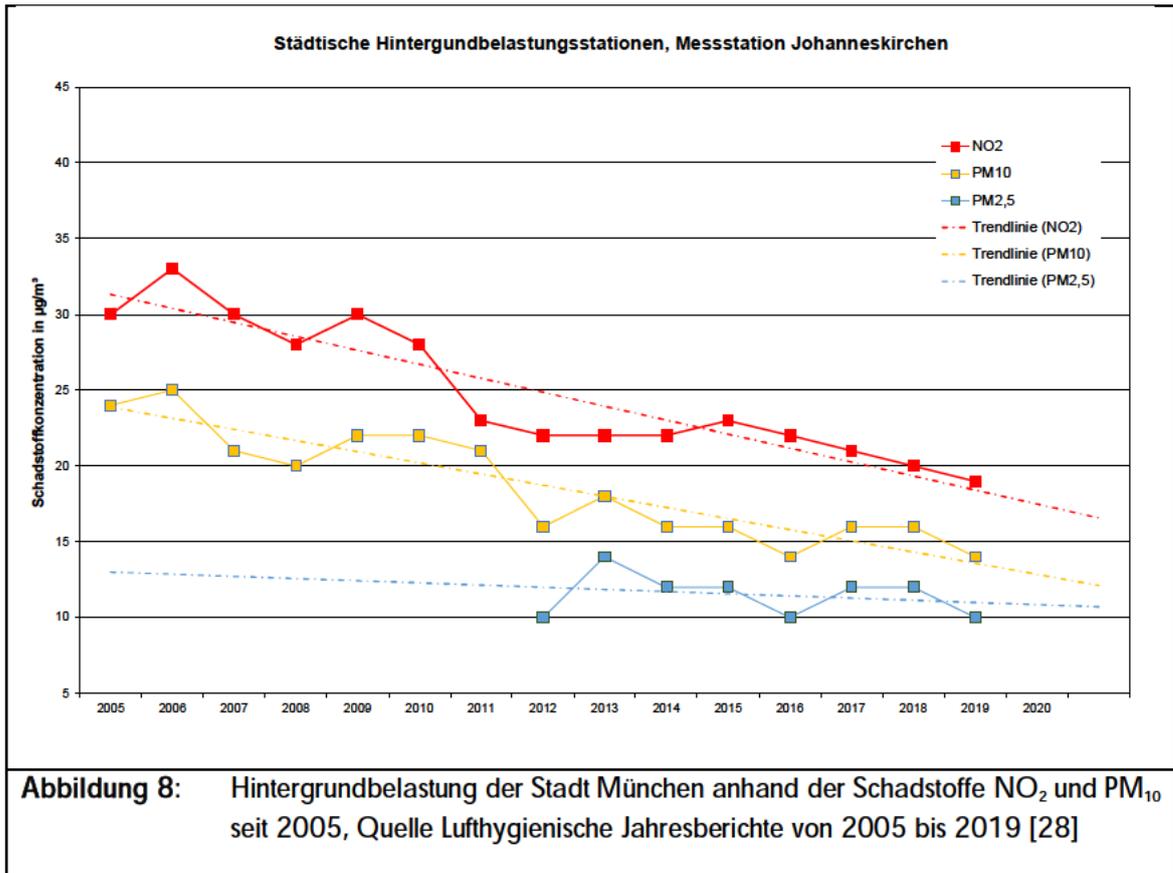


Abbildung 7: Darstellung des gemittelten Windfeldes: Planfall
mittlere Aufpunkthöhe von 1,7 m üGOK für den Prognose-Planfall

©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

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 sechs Immissionsmessstationen im Münchner Stadtgebiet (LÜB-Station; abgeleitet von Lufthygienischen Landesüberwachungssystem Bayern) zur Überwachung der Luftqualität. In den lufthygienischen Jahresberichten, veröffentlicht vom bayerischen Landesamt für Umwelt [28], sind die Messwerte dokumentiert. Die LÜB-Station Johanneskirchen gilt als repräsentativ für die städtische Hintergrundbelastung ohne verkehrsbedingte Immissionsanteile im Nahbereich (nur übergeordneter Straßenverkehr, Hausbrand, Industrieanlagen, usw.).



Im Jahr 2019 wurde an der Station ein NO₂ Wert von 19 µg/m³, ein PM₁₀ Wert von 14 µg/m³ und ein PM_{2,5} Wert von 10 µg/m³ gemessen (Jahresmittelwerte). Die Werte für NO₂ und PM₁₀ sind im Verlauf der letzten Jahre deutlich zurückgegangen (siehe Trendlinien Abbildung 8) und befinden sich auf dem bis dato niedrigsten Stand (Feinstaub gleich wie im Jahr 2016).

Für das Prognosejahr 2035 der Untersuchung wird die Veränderung der NO₂- und PM₁₀-Werte der letzten Jahre in einer Abnahme der Hintergrundbelastung berücksichtigt. Da sich östlich des Plangebietes gewerbliche Nutzungen befinden (MAN und MTU) und südwestlich bzw. südöstlich sich die Bundesautobahn A99 mit den Tunnelöffnungen des Allacher Tunnels befinden wird eine höhere Hintergrundbelastung unterstellt. Aktuelle luftschadstofftechnische Untersuchungen der A 99 zur temporären Seitenstreifenfreigabe [44] haben jedoch gezeigt, dass der Einfluss der Tunnelöffnungen als auch des allgemeinen Fahrverkehrs der A99 keinen relevanten Einfluss auf die Luftschadstoffbelastungen im Plangebiet darstellt. Die Hintergrundbelastung wird um zusätzlich 10 % erhöht, sodass folgende Hintergrundbelastungswerte angesetzt werden:

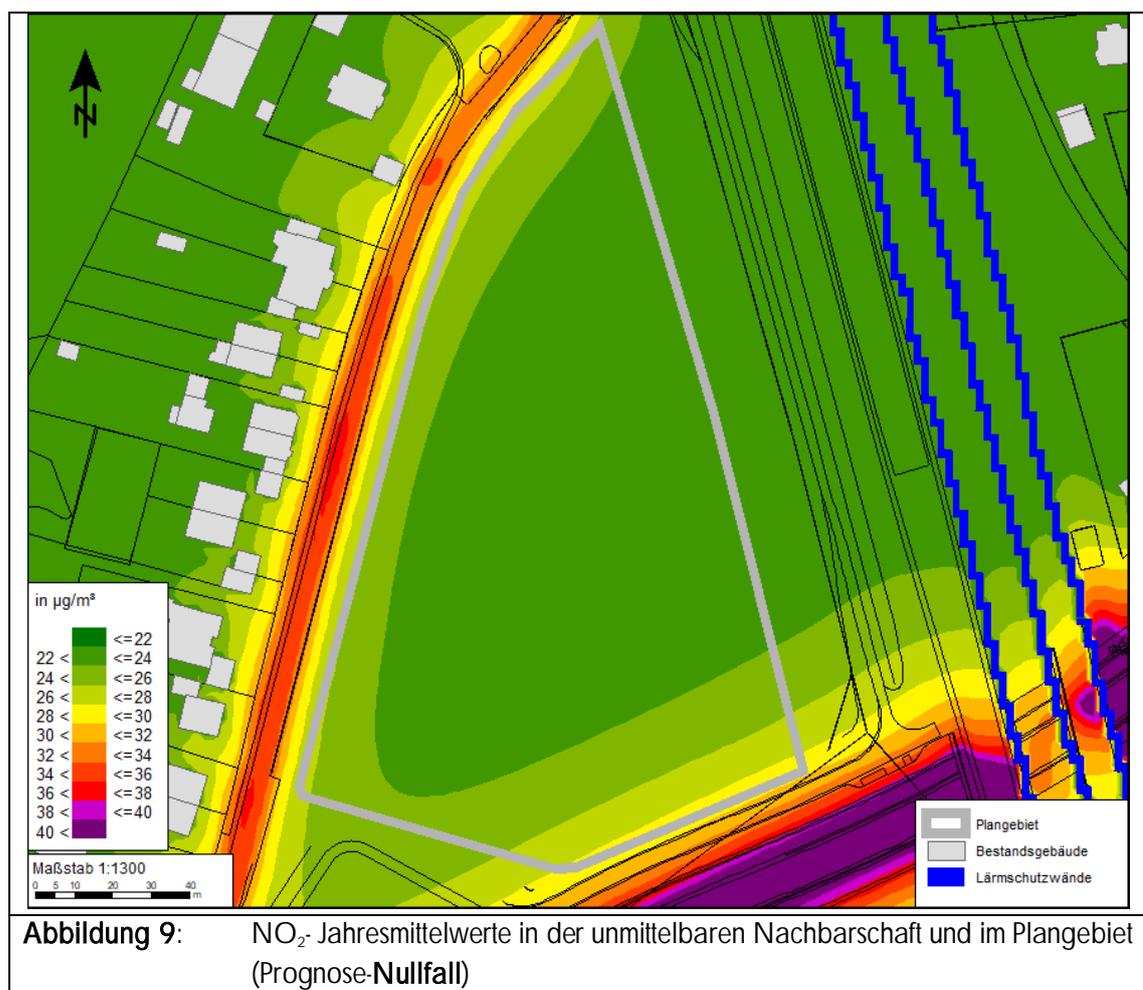
- NO₂ = 20 µg/m³ + 10% = 22 µg/m³ und
- PM₁₀ = 16 µg/m³ + 10% ≈ 18 µg/m³ (aufgerundet) und
- PM_{2,5} = 14 µg/m³ + 10% ≈ 16 µg/m³ (aufgerundet)

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 (Kap. 5) wurden die Schadstoffimmissionen im Untersuchungsgebiet durch Ausbreitungsberechnungen mit MISKAM, Version 6.3 [35] ermittelt. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Schadstoffimmissionen im Prognose-Nullfall und im Prognose-Planfall für das Jahr 2035 (Emissionsfaktoren für das Jahr 2025) im Plangebiet dargestellt. Falls nicht anders erläutert, wird in den flächenhaften Karten die Immission auf einer mittleren Höhe von 1,7 m über dem Gelände dargestellt. Diese Schichthöhe entspricht somit dem üblichen Aufenthaltsbereich (Kopfbereich) des Menschen.

6.1 Prognose-Nullfall

Das Ergebnis der flächenhaften Ausbreitungsberechnungen des Prognose-Nullfalls ist aus den Abbildungen 9 bis 11 für die Schadstoffkomponenten NO_2 , PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ für eine Aufpunkthöhe von 1,7 m über Gelände grafisch dargestellt.



©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

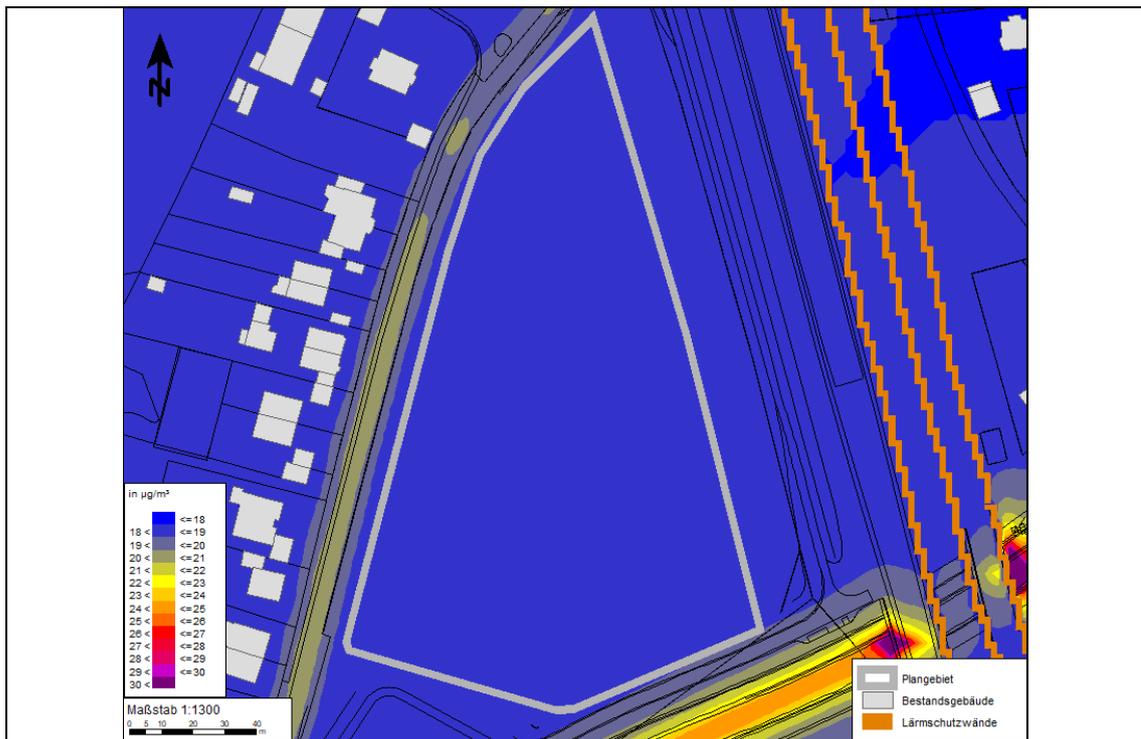


Abbildung 10: PM₁₀- Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Prognose-Nullfall)

©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

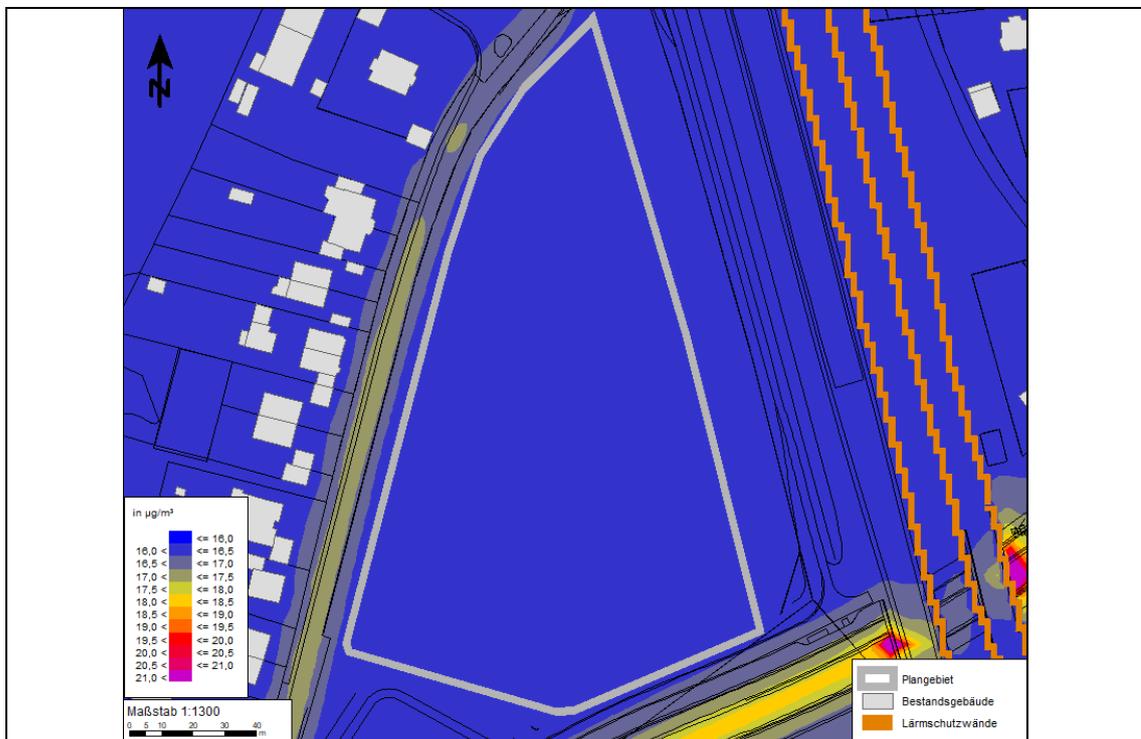


Abbildung 11: PM_{2,5}- Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Prognose-Nullfall)

©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Im südlichen Bereich des Plangebiets entlang der Otto-Warburg-Straße werden die höchsten Schadstoffwerte mit bis zu $29,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $19,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $16,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ prognostiziert. Mit zunehmendem horizontalem und vertikalem Abstand zu den Plangebietsgrenzen nehmen die Luftschadstoffbelastungen kontinuierlich ab, sodass in der Mitte des Plangebiets die Luftschadstoffkonzentrationen nur minimal über der städtischen Hintergrundbelastung liegen. Die Jahresmittelgrenzwerte von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 und PM_{10} und $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ werden somit überall im Plangebiet zuverlässig eingehalten. Unzulässig häufige Überschreitungen des Tagesmittelwertes für PM_{10} im Plangebiet sind unwahrscheinlich, da erst ab einer Feinstaubbelastung von mehr als $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} im Jahr die Wahrscheinlichkeit von Überschreitungen des Tagesgrenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} an mehr als 35 Tagen gegeben ist.

6.2 Prognose-Planfall

Das Ergebnis der Ausbreitungsberechnungen des Prognose-Planfalls ist aus den Abbildungen 12 bis 14 für die Schadstoffkomponenten NO_2 , PM_{10} , und $\text{PM}_{2,5}$ und eine Aufpunkthöhe von 1,7 m über Gelände flächenhaft dargestellt.

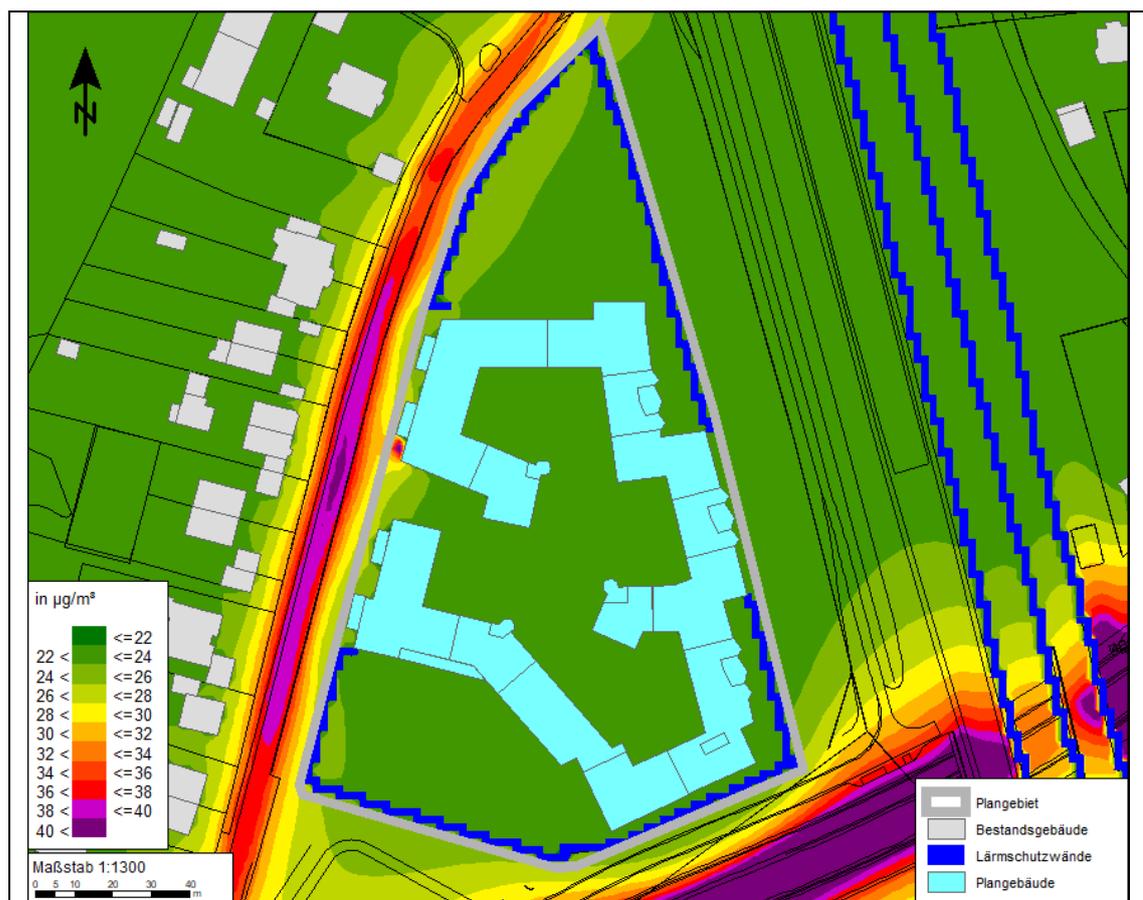


Abbildung 12: NO_2 - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Prognose-Planfall)

©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

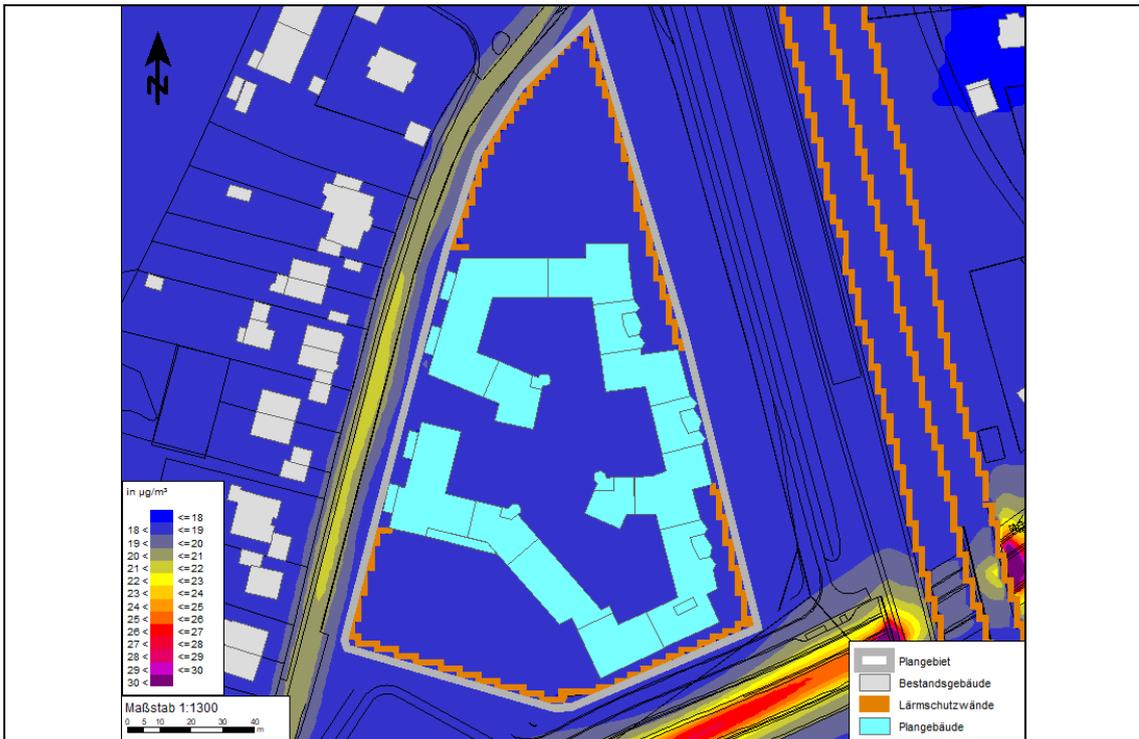


Abbildung 13: PM₁₀- Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Prognose-Planfall)

©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

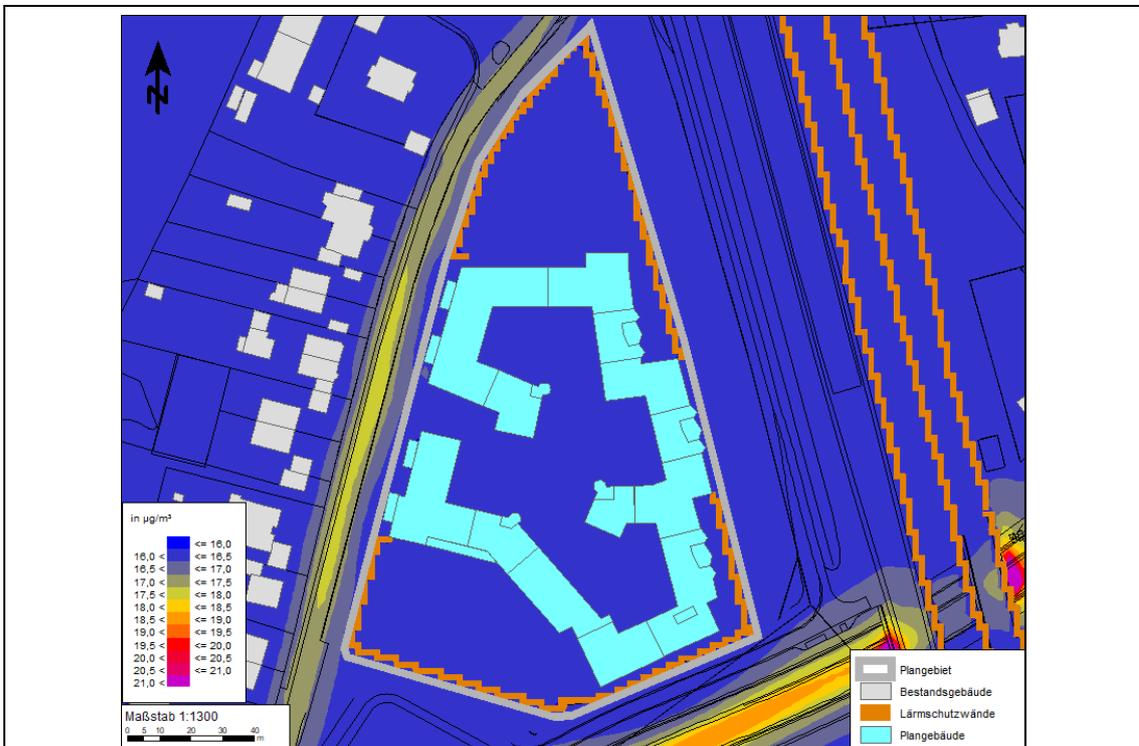


Abbildung 14: PM_{2,5}- Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Prognose-Planfall)

©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Die höchsten verkehrsbedingten Jahresmittelwerte treten an den zur Eversbuschsstraße orientierten Fassaden im westlichen Bereich des Plangebietes auf. Im Bereich der Tiefgaragenausfahrt betragen die Luftschadstoffbelastungen bis zu $45,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $19,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $16,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$. Bereits unmittelbar außerhalb des Tiefgaragen-Zufahrtsbereiches nehmen die Luftschadstoffbelastungen ab und betragen in einem horizontalen Abstand von ca. 5 m zur Tiefgaragenzufahrt bis zu $30,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $18,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $16,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$. Unmittelbar über der Tiefgaragenzufahrt (OG 1) werden Luftschadstoffbelastungen von bis zu $27,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $18,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $16,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ prognostiziert. Aufgrund der abschirmenden Wirkung der Lärmschutzwände werden auf den Freibereichen Luftschadstoffbelastungen prognostiziert, die nur unwesentlich über der Hintergrundbelastungskonzentration liegen. Die Jahresmittelgrenzwerte werden demnach, abgesehen von der Tiefgaragenzufahrt, an allen Plangebäudefassaden als auch in den ebenerdigen Freibereichen zuverlässig eingehalten. Des Weiteren sind unzulässig häufige Überschreitungen des Tagesmittelwertes für PM_{10} im Plangebiet äußerst 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 im Planfall 2035 mit den verkehrsbedingten Emissionen aus dem Jahr 2025 berechnet. Bis zur Errichtung des Planvorhabens könnte sich demgegenüber eine gewisse Verbesserung einstellen, die über die kommenden Jahre voraussichtlich zunimmt (vgl. Hbefa 4.1).

7.1 Planvorhaben

Die höchsten Belastungen treten an den Fassaden der Plangebäude ebenerdig im Nahbereich der Tiefgaragen-Ein/Ausfahrt auf. Die Schadstoffbelastungen betragen hier maximal $30,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $18,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $16,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$. Unmittelbar an der Tiefgaragen-Ein/Ausfahrt betragen die NO_2 -Belastungen $45,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sodass hier der Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten wird. Mit zunehmender horizontaler und vertikaler Entfernung nimmt die Luftschadstoffbelastung jedoch ab, sodass im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzung der Immissionsgrenzwert des Jahresmittels für NO_2 eingehalten wird. Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV werden demnach an allen Fassaden der Plangebäude und auf den ebenerdigen Freibereichen zuverlässig eingehalten.

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).

Die verkehrlichen Auswirkungen des Planvorhabens werden aus einer flächenhaften Differenzbetrachtung (Planfall – Nullfall) ermittelt und sind aus den Abbildungen 15 bis 17 für die Höhe $h = 1,7$ m ersichtlich.

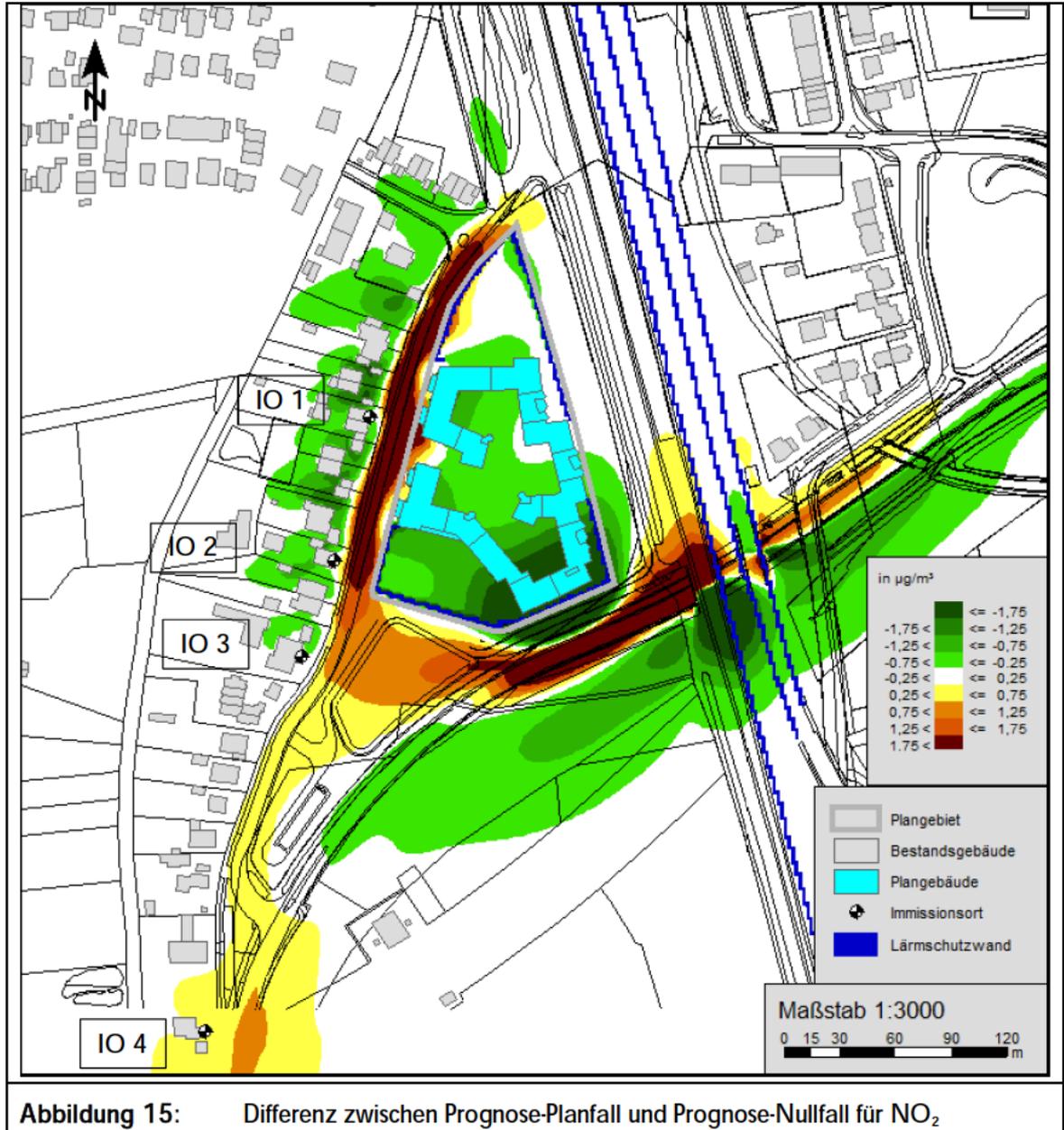


Abbildung 15: Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für NO_2

©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

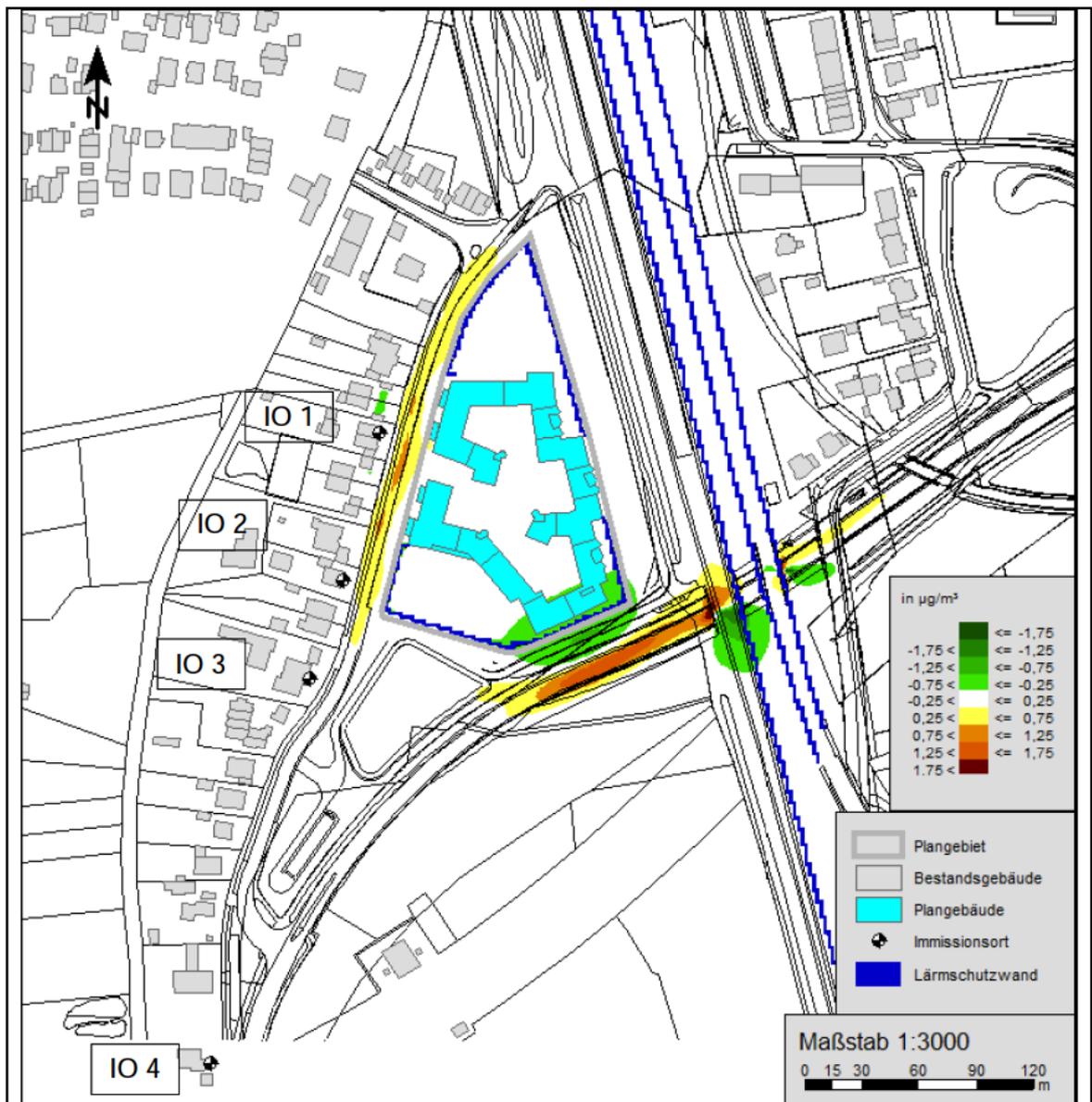
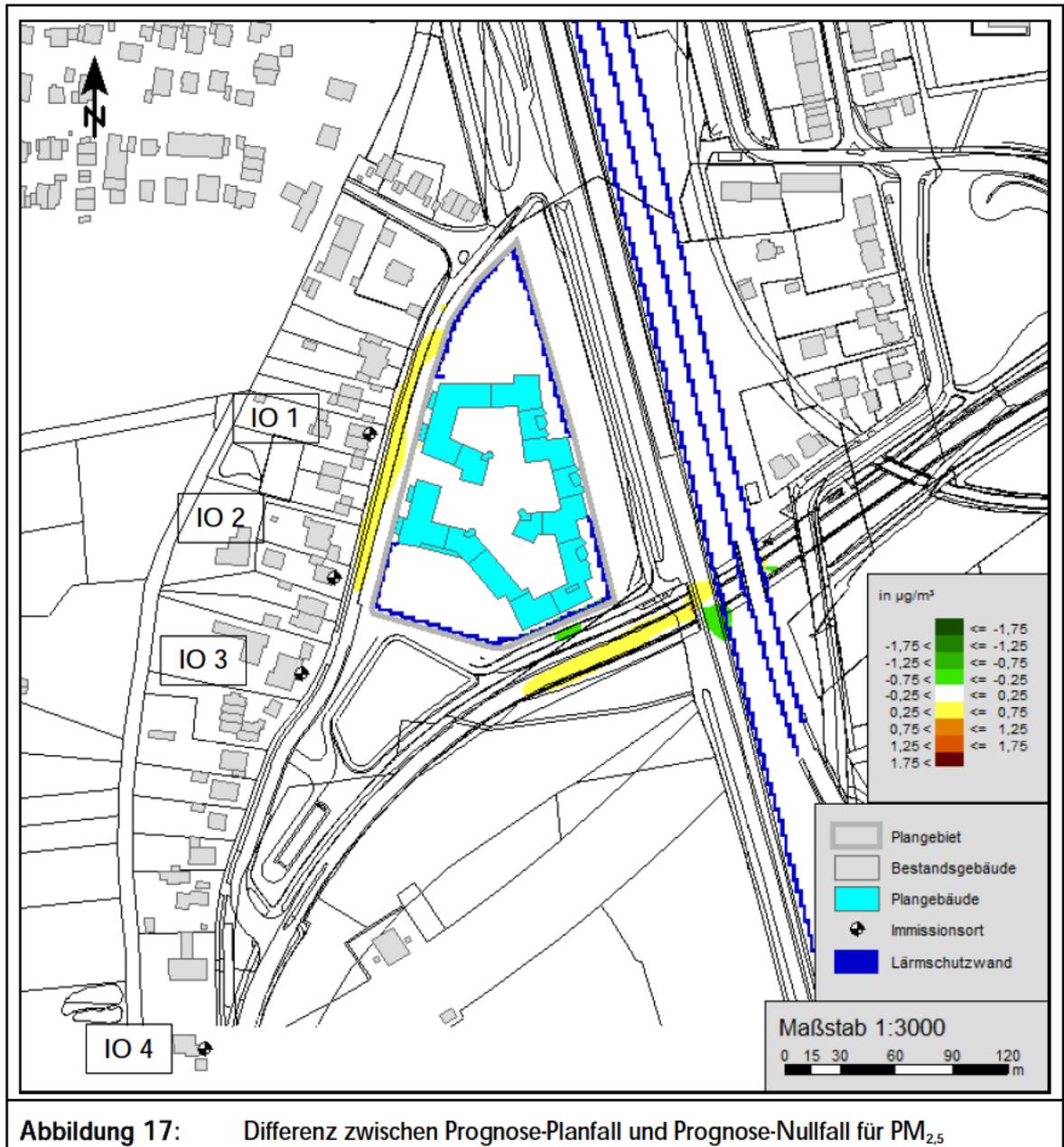


Abbildung 16: Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für PM₁₀

©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung



©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Planbebauung kommt es entlang des angrenzenden Straßennetzes in Teilen zu Erhöhungen und in Teilen zu Verringerungen der verkehrsbedingten Luftschadstoffwerte. Dies ist zum einen auf die neue Bauungsstruktur als auch die etwas höheren Verkehrsmengen zurückzuführen. Zur Beurteilung der Auswirkung auf die Nachbarschaft wurden in den Bereichen mit erkennbaren Erhöhungen der Schadstoffbelastungen Einzelpunkte, die den größten Erhöhungen der Schadstoffkonzentrationen ausgesetzt sind, berechnet.

Folgende Immissionsorte wurden berücksichtigt:

- 1) Immissionsort IO 1: Eversbuschstraße 253c
- 2) Immissionsort IO 2: Eversbuschstraße 249a
- 3) Immissionsort IO 3: Eversbuschstraße 243
- 4) Immissionsort IO 4: Eversbuschstraße 227

| Tabelle 5: Auswirkung des Planfalls auf die Nachbarschaft, Vergleich Jahresmittelwerte der Schadstoffe NO ₂ , PM ₁₀ und PM _{2,5} [µg/m ³] | | | | | | | | | | |
|---|------|---------------------|------------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| Immissionsort | | MISKAM-Modellierung | | | | | | Differenz [Plan-Null] | | |
| | | Nullfall | | | Planfall | | | | | |
| | | NO ₂ | PM ₁₀ | PM _{2,5} | NO ₂ | PM ₁₀ | PM _{2,5} | NO ₂ | PM ₁₀ | PM _{2,5} |
| IO 1 | EG | 26,8 | 18,6 | 16,4 | 26,7 | 18,5 | 16,3 | -0,1 | -0,1 | -0,1 |
| | OG1 | 25,7 | 18,5 | 16,3 | 26,0 | 18,5 | 16,3 | 0,3 | - | - |
| | OG2 | 24,3 | 18,3 | 16,2 | 24,9 | 18,3 | 16,2 | 0,6 | - | - |
| IO 2 | EG | 26,4 | 18,6 | 16,3 | 26,5 | 18,6 | 16,3 | 0,1 | - | - |
| | OG1 | 25,0 | 18,4 | 16,2 | 25,3 | 18,4 | 16,2 | 0,3 | - | - |
| IO 3 | EG | 25,9 | 18,4 | 16,3 | 25,9 | 18,4 | 16,3 | - | - | - |
| | OG1 | 25,1 | 18,3 | 16,2 | 25,1 | 18,3 | 16,2 | - | - | - |
| | OG2 | 24,2 | 18,2 | 16,1 | 24,4 | 18,2 | 16,2 | 0,2 | - | 0,1 |
| IO 4 | EG | 28,5 | 18,9 | 16,4 | 28,9 | 19,0 | 16,4 | 0,4 | 0,1 | - |
| | OG 1 | 26,5 | 18,6 | 16,3 | 26,7 | 18,6 | 16,3 | 0,2 | - | - |

Fett: Höchste Schadstoffbelastungen und Belastungszunahmen in der Nachbarschaft

An den ausgewählten Immissionsorten treten Schadstoffbelastungen (IO 4) von bis zu 28,9 µg/m³ für NO₂, 19,0 µg/m³ für PM₁₀ und 16,4 µg/m³ für PM_{2,5} auf. Die höchsten Veränderungen der Schadstoffbelastung für NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} treten am Immissionsort IO 1 (für NO₂) IO 3 bzw. IO 4 (für Feinstaub) auf, die bis zu 0,6 µg/m³ für NO₂, 0,1 µg/m³ für PM₁₀ und 0,1 µg/m³ für PM_{2,5} betragen. Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV werden an allen untersuchten Immissionsorten auch nach Realisierung des Planvorhabens zuverlässig eingehalten.

Gemäß TA Luft [14] sind auch bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der behandelten Schadstoffkomponenten (NO₂, PM₁₀ und 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. Im vorliegenden Fall wird eine gemäß TA Luft als zulässig erachtete Erhöhung von 3 % (entspricht 1,2 µg/m³ für NO₂ und PM₁₀ bzw. 0,75 µg/m³ für PM_{2,5}) an keinem der Immissionsorte in der Nachbarschaft überschritten. Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ PM₁₀ an mehr als 35 Tagen/Jahr sind ebenfalls unwahrscheinlich, da die maximalen Feinstaubbelastungen bei 19,7 µg/m³ liegt.

8. Formulierungsvorschlag für den Bebauungsplan

Das Plangebiet liegt östlich der Eversbuschstraße und nördlich der Otto-Warburg-Straße und ist daher verkehrsbedingten Luftschadstoffen ausgesetzt. Festsetzungsformulierungsvorschläge für den Bebauungsplan sind nicht erforderlich.

8.1 Begründung

Das Plangebiet liegt östlich der Eversbuschstraße und nördlich der Otto-Warburg-Straße und ist daher verkehrsbedingten Luftschadstoffen ausgesetzt. Die verkehrsbedingten Luftschadstoffe wurden im Rahmen einer lufthygienischen Untersuchung (Möhler + Partner Ing. AG, Bericht Nr. 740-6417-LH vom März 2021) berechnet und beurteilt.

Die Durchführung der Immissionsprognose erfolgt für die maßgebenden Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxide (NO_2) und Feinstaubpartikel (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 verkehrsbedingten Emissionsfaktoren der Emissionszusatzbelastung wurden mit Hilfe des Hbefa 4.1 unter zusätzlicher Berücksichtigung der Feinstaubemission durch Abrieb und Aufwirbelung ermittelt und die Immissionen im Prognose-Null- und Prognose-Planfall durch Ausbreitungsberechnungen für das Prognosejahr 2035 ermittelt, wobei die Emissionsparameter des Hbefa 4.1 für das Jahr 2025 und nicht für das Prognosejahr 2035 verwendet wurden. Dies hat folgenden Grund: Hbefa 4.1 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 liegend werden die Emissionsfaktoren des Jahres 2025 zugrunde gelegt. Die Emissionszusatzbelastung ergibt sich aus dem Produkt der Emissionsfaktoren mit den jeweiligen Verkehrsmengen (Prognosehorizont 2035).

Die höchsten Belastungen treten an den Fassaden der Plangebäude ebenerdig im Nahbereich der Tiefgaragen-Ein/Ausfahrt auf. Die Schadstoffbelastungen betragen hier maximal $30,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $18,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $16,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$. Unmittelbar an der Tiefgaragen-Ein/Ausfahrt betragen die NO_2 -Belastungen $45,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sodass hier der Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten wird. Mit zunehmender horizontaler und vertikaler Entfernung nimmt die Luftschadstoffbelastung jedoch ab, sodass im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzung der Immissionsgrenzwert des Jahresmittels für NO_2 eingehalten wird. Die maßgebenden Grenzwerte der 39. BImSchV werden an allen Plangebäudefassaden eingehalten. Planungstechnisch sind daher keine weitergehenden Maßnahmen zum Schutz der zukünftigen Nutzer zu treffen.

Im Plangebiet ist die Realisierung einer Tiefgarage geplant. Konkrete Pläne zur Lage, Größe und Betrieb der Tiefgarage lagen zum Zeitpunkt der Bearbeitung noch nicht vor. Bei den Ausbreitungsbe-

rechnungen wurden daher die Fahrbewegungen in/aus der Tiefgarage berücksichtigt. Ebenfalls berücksichtigt wurden Anteile der Emissionen (Fahrbewegungen und Kaltstarts), die in der Tiefgarage stattfinden. Ob eine mechanische oder natürliche Belüftung vorgesehen ist, ist noch nicht abschließen festgelegt. Für Tiefgaragen gibt es von der Landeshauptstadt München die Forderung, dass ein Mindestabstand von 4,5 m zwischen den natürlichen Lüftungsöffnungen und dem nächstgelegenen Immissionsort einzuhalten ist. Für den Fall, dass eine mechanische Entlüftung geplant ist, ist die Abluftführung so zu gestalten, dass eine schnelle Vermischung mit der Umgebungsluft und ein freier Abtransport der Abluft (außerhalb von Rezirkulationsbereichen) gewährleistet ist. Eine Unterschreitung dieses empfohlenen Mindestabstands von 4,5 m zwischen natürlichen Lüftungsöffnungen und Immissionsort ist zulässig, sofern durch eine Immissionsprognose der Jahresmittelwerte analog eines in der VDI 2053 (Ausgabe 01-2004) erwähnten Berechnungsverfahren der Nachweis erbracht werden kann, dass die vorhandene Grundbelastung an NO_x und Feinstaub (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) am nächstgelegenen Immissionsort um nicht mehr als 3 % erhöht wird. Ein entsprechender Nachweis kann ggf. im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens erforderlich werden.

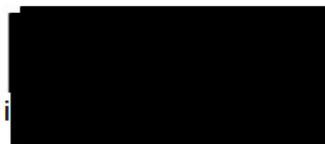
In der Nachbarschaft treten Schadstoffbelastungen von von bis zu $28,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $19,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $16,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ auf (Eversbuschstraße 227). Die Jahresmittelgrenzwerte werden demnach an allen untersuchten Immissionsorten in der unmittelbaren Nachbarschaft deutlich unterschritten. Die Auswirkungen des Planvorhabens auf die Nachbarschaft wurden durch eine Differenzbetrachtung (Planfall – Nullfall) ermittelt. Die höchsten Veränderungen der Schadstoffbelastung für NO_2 , PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ treten an Bestandsgebäuden an der Eversbuschstraße und betragen bis zu $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ betragen.

Gemäß TA Luft sind auch bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der behandelten Schadstoffkomponenten (NO_2 , 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. Im vorliegenden Fall wird eine gemäß TA Luft als zulässig erachtete Erhöhung von 3 % (entspricht $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 und PM_{10} bzw. $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$) an keinem der Immissionsorte in der Nachbarschaft überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ werden konsequent unterschritten. Die Planbebauung löst somit keine neue Konfliktsituation in der Nachbarschaft aus.

Dieses Gutachten umfasst 37 Seiten und 4 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

München, den 31.03.2021

Möhler + Partner
Ingenieure AG



9. Anlagen

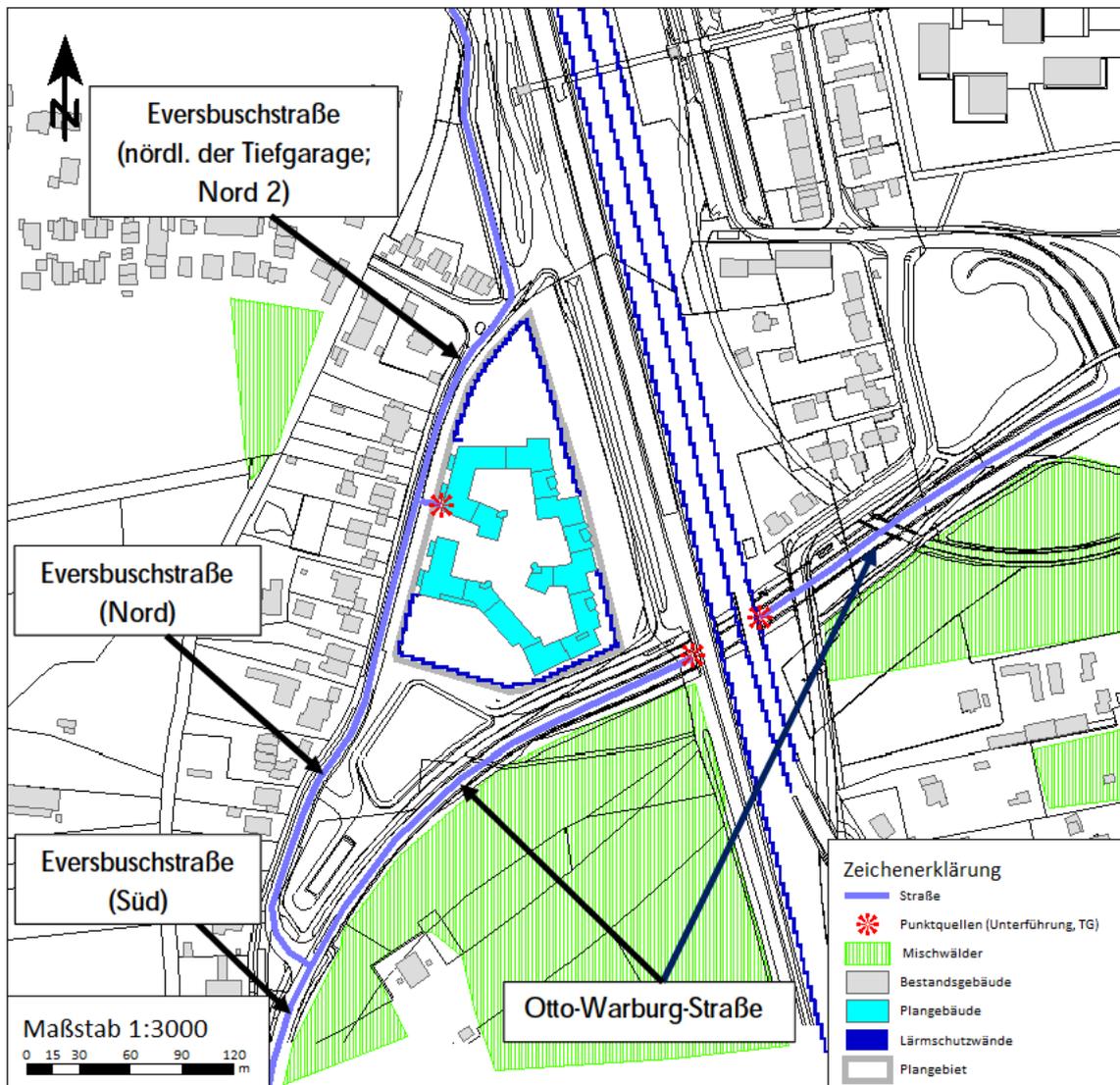
Anlage 1: Lageplan

Anlage 2: Emissionsprognose

Anlage 3: Windfeldberechnungen

Anlage 4: Ergebnisse der flächenhaften Ausbreitungsberechnungen

Anlage 1: Lageplan



©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Anlage 2: Emissionsprognose

Prognose-Nullfall

| Name | Gebietstyp | Straßentyp | Spuren | Tempolimit | DTV Kfz/24h | SLKW % |
|---------------------------|------------|------------|--------|------------|-------------|--------|
| Otto-Warburg-Straße | 1 | 1 | 2 | 50 | 18.050 | 8,9 |
| Otto-Warburg-Straße +/-6% | 1 | 1 | 2 | 50 | 18.050 | 8,9 |
| Eversbuschstraße Süd | 1 | 1 | 2 | 50 | 15.590 | 10,6 |
| Eversbuschstraße Nord | 1 | 1 | 2 | 30 | 9.770 | 3,9 |

Gebietstyp: 0 = ländlicher Raum; 1 = Agglomeration

Straßentyp: 0 = Erschließungsstraße; 1 = Hauptverkehrsstraße

Prognose-Planfall

| Name | Gebietstyp | Straßentyp | Spuren | Tempolimit | DTV Kfz/24h | SLKW % |
|---------------------------|------------|------------|--------|------------|-------------|--------|
| Otto-Warburg-Straße | 1 | 1 | 2 | 50 | 18.400 | 8,8 |
| Otto-Warburg-Straße +/-6% | 1 | 1 | 2 | 50 | 18.400 | 8,8 |
| Eversbuschstraße Süd | 1 | 1 | 2 | 50 | 16.010 | 10,4 |
| Eversbuschstraße Nord | 1 | 1 | 2 | 30 | 10.540 | 3,9 |
| Eversbuschstraße Nord 2 | 1 | 1 | 2 | 30 | 9.860 | 4,0 |
| TG Zufahrt | 1 | 0 | 2 | 30 | 760 | 0,0 |

Gebietstyp: 0 = ländlicher Raum; 1 = Agglomeration

Straßentyp: 0 = Erschließungsstraße; 1 = Hauptverkehrsstraße

Prognose-Nullfall

| Name | LOS1 % (flüssig) | LOS2 % (dicht) | LOS3 % (gesättigt) | LOS4 % (stop&go) | LOS5 % (stop&go2) | Emissionen PM ₁₀ g/(m³d) | Emissionen PM ₂₅ g/(m³d) | Emissionen NO _x g/(m³d) |
|---------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|---|---|--|
| Otto-Warburg-Straße | 3,6 | 51,4 | 28,1 | 11,3 | 5,6 | 1,626 | 0,441 | 10,213 |
| Otto-Warburg-Straße +/-6% | 3,6 | 51,4 | 28,1 | 11,3 | 5,6 | 1,635 | 0,450 | 10,076 |
| Eversbuschstraße Süd | 3,6 | 79,5 | 16,9 | 0 | 0 | 1,198 | 0,385 | 7,504 |
| Eversbuschstraße Nord | 7,3 | 92,7 | 0 | 0 | 0 | 0,460 | 0,195 | 3,019 |

Prognose-Planfall

| Name | LOS1 % (flüssig) | LOS2 % (dicht) | LOS3 % (gesättigt) | LOS4 % (stop&go) | LOS5 % (stop&go2) | Emissionen PM ₁₀ g/(m³d) | Emissionen PM ₂₅ g/(m³d) | Emissionen NO _x g/(m³d) |
|---------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|---|---|--|
| Otto-Warburg-Straße | 2,4 | 52,6 | 28,1 | 11,3 | 5,6 | 1,654 | 0,449 | 10,365 |
| Otto-Warburg-Straße +/-6% | 2,4 | 52,6 | 28,1 | 11,3 | 5,6 | 1,662 | 0,457 | 10,239 |
| Eversbuschstraße Süd | 3,6 | 64,7 | 31,7 | 0,0 | 0,0 | 1,323 | 0,397 | 8,281 |
| Eversbuschstraße Nord | 7,3 | 92,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,496 | 0,210 | 3,257 |
| Eversbuschstraße Nord 2 | 7,3 | 92,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,467 | 0,197 | 3,072 |
| TG Zufahrt | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,021 | 0,013 | 0,152 |

Tiefgarage Plangebiet

| Straße | v [km/h] | DTV [Kfz/24h] | M [Pkw] | Emissions [g/km] | | | Gesamtemission Fahrweg [g/m³d] | | |
|------------|----------|------------------|---------|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| | | | | HBEFA NO _x [Pkw] | PM ₁₀ [Pkw] | PM _{2,5} [Pkw] | Nox [Summe] | PM ₁₀ [Summe] | PM _{2,5} [Summe] |
| Tiefgarage | 30 | 760 | 760 | 0,247 | 0,028 | 0,017 | 0,188 | 0,021 | 0,013 |

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| Parkplatz: | Tiefgarage | |
| Annahmen: | Kaltstart | |
| Fahrten/Tag: | 760 | |
| Durchschnittlicher Weg | 100 | |
| Kaltstarts/Tag | 380 | |
| | Fahrbewegungen | Kaltstarts |
| Emissionen [g/Tag] | Nox 18,791 PM ₁₀ 2,138 PM _{2,5} 1,302 | Nox 79,288 PM ₁₀ 0,831 PM _{2,5} 0,208 |
| Emissionen [g/Std.] | 4,087 0,124 0,063 | |
| über TG-Zufahrt (10%) [g/Std.] | 0,409 0,012 0,006 | |

Anlage 3: Windfeldberechnungen

Auszug aus der AKTERM, Station München Stadt für das repräsentative Jahr 2009

* Az.: KU11C3/16/C204

* AKTerm-Zeitreihe, Deutscher Wetterdienst, Offenbach (KB11C)

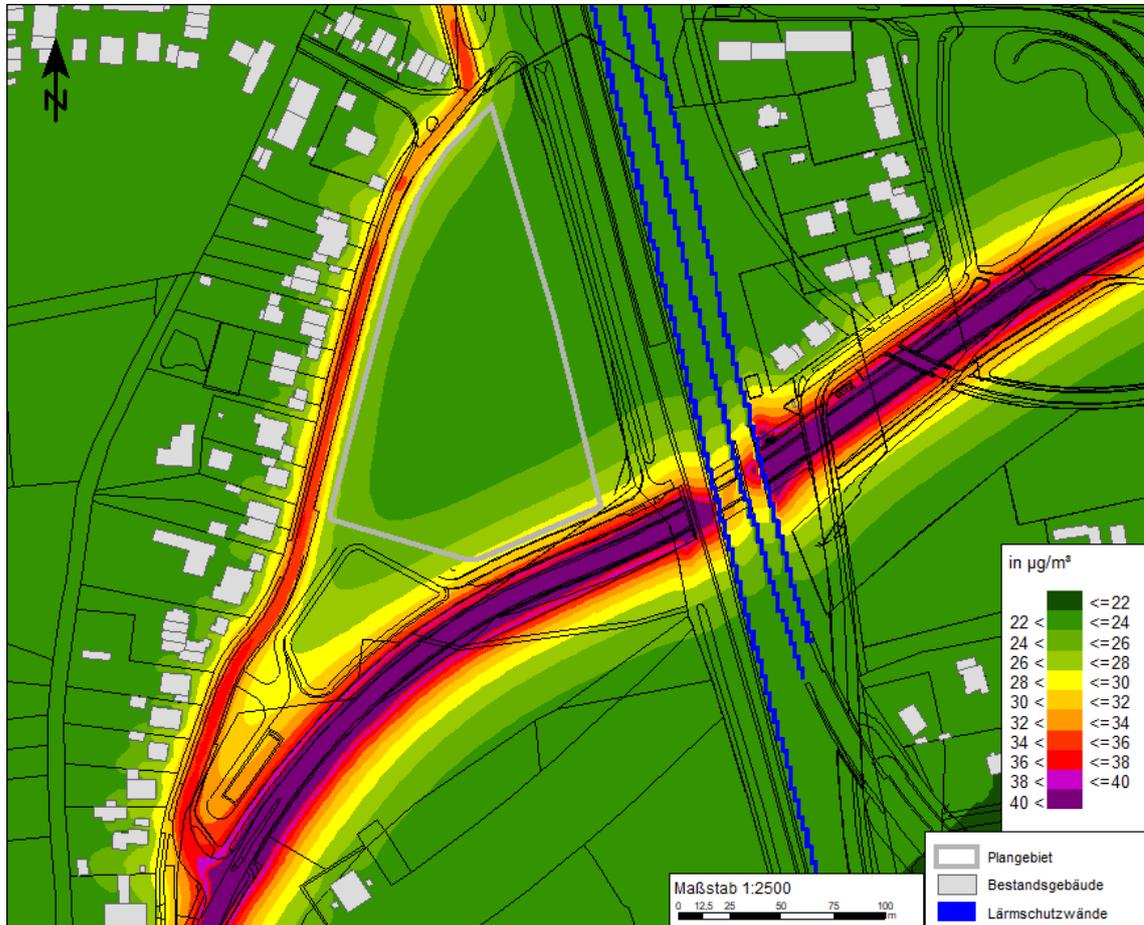
* Station MUENCHEN-STADT, Zeitraum: 01.01.2009 - 31.12.2009

+ Anemometerhoeihen (0.1 m): 69 85 112 139 175 239 311 366 413

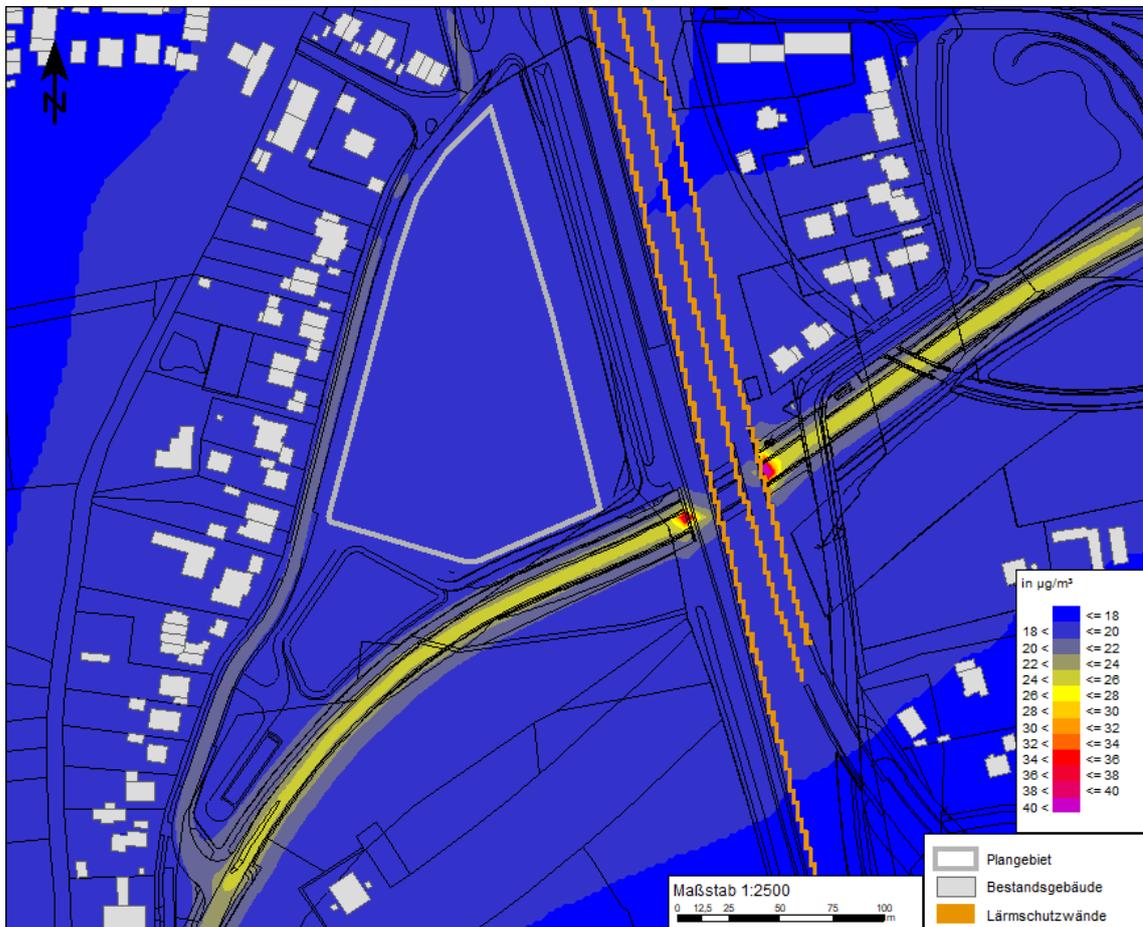
AK 04124 2009 01 01 00 00 1 1 280 15 1 1 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 01 00 1 1 250 16 1 1 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 02 00 1 1 240 20 1 1 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 03 00 1 1 250 17 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 04 00 1 1 230 19 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 05 00 1 1 260 14 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 06 00 1 1 270 13 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 07 00 1 1 270 18 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 08 00 1 1 340 18 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 09 00 1 1 350 15 1 3 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 10 00 1 1 280 13 1 3 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 11 00 1 1 250 21 1 4 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 12 00 1 1 260 26 1 4 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 13 00 1 1 260 28 1 4 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 14 00 1 1 290 23 1 3 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 15 00 1 1 340 18 1 3 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 16 00 1 1 350 14 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 17 00 1 1 350 9 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 18 00 1 1 10 14 1 7 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 19 00 1 1 40 10 1 7 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 20 00 1 1 20 8 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 21 00 1 1 360 8 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 22 00 1 1 10 9 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 01 23 00 1 1 50 11 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 00 00 1 1 30 15 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 01 00 1 1 50 21 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 02 00 1 1 30 25 1 3 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 03 00 1 1 50 22 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 04 00 1 1 50 22 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 05 00 1 1 40 26 1 3 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 06 00 1 1 30 27 1 3 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 07 00 1 1 40 23 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 08 00 1 1 40 20 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 09 00 1 1 40 23 1 3 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 10 00 1 1 10 21 1 3 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 11 00 1 1 360 21 1 4 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 12 00 1 1 10 15 1 4 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 13 00 1 1 360 20 1 4 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 14 00 1 1 350 14 1 3 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 15 00 1 1 360 17 1 3 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 16 00 1 1 330 9 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 17 00 1 1 350 13 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 18 00 1 1 20 22 1 2 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 19 00 1 1 40 18 1 1 1 -999 9
AK 04124 2009 01 02 20 00 1 1 60 15 1 2 1 -999 9

[...]

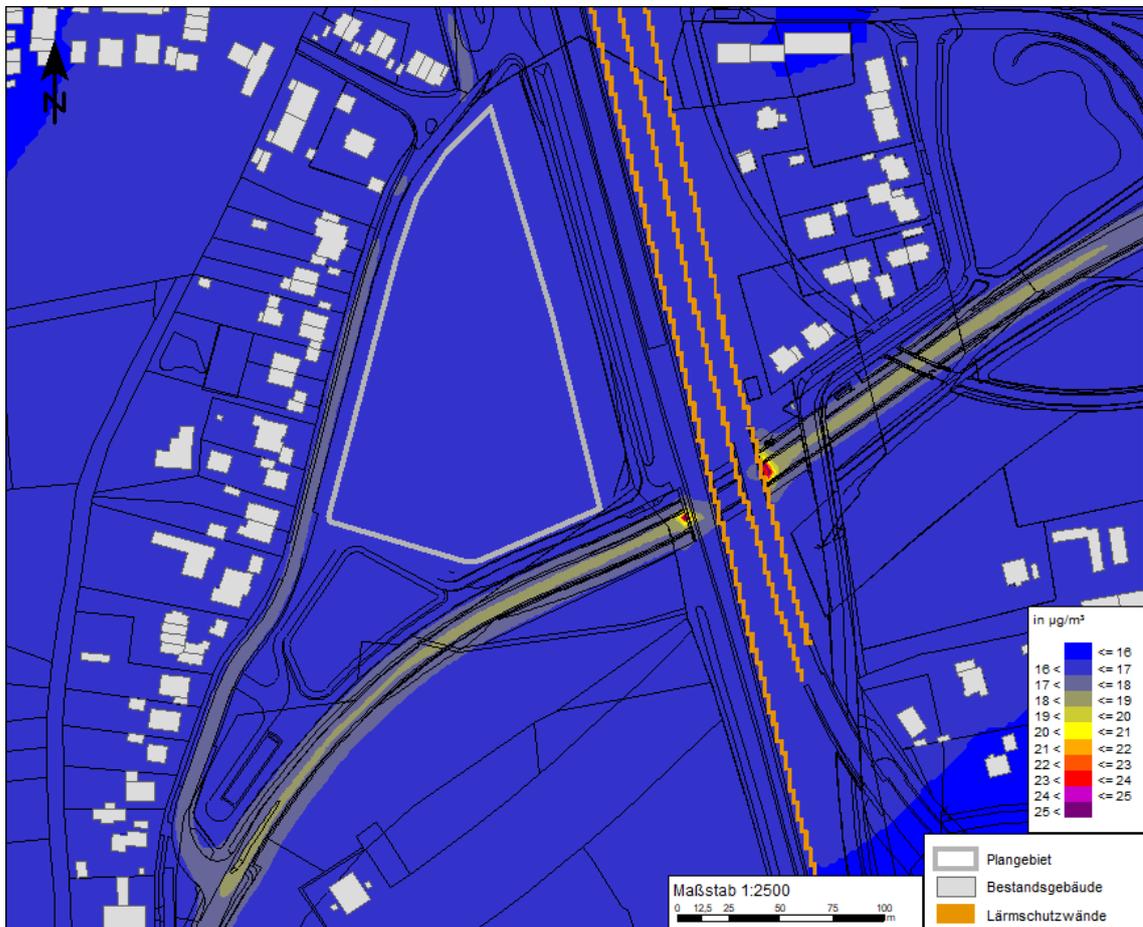
Anlage 4: Ergebnisse der flächenhaften Ausbreitungsberechnungen

Prognose-Nullfall, Stickstoffdioxid NO_2 

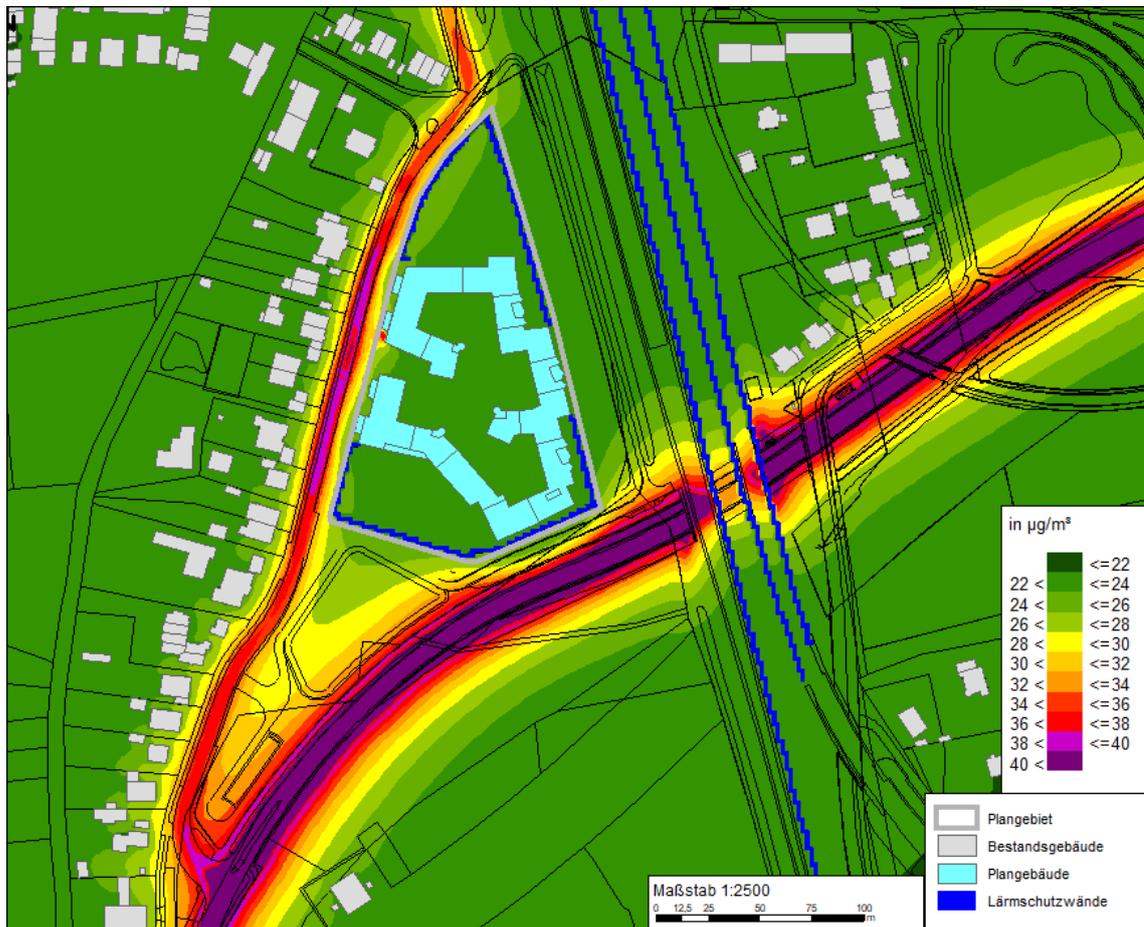
©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Prognose-Nullfall, Feinstaub PM₁₀

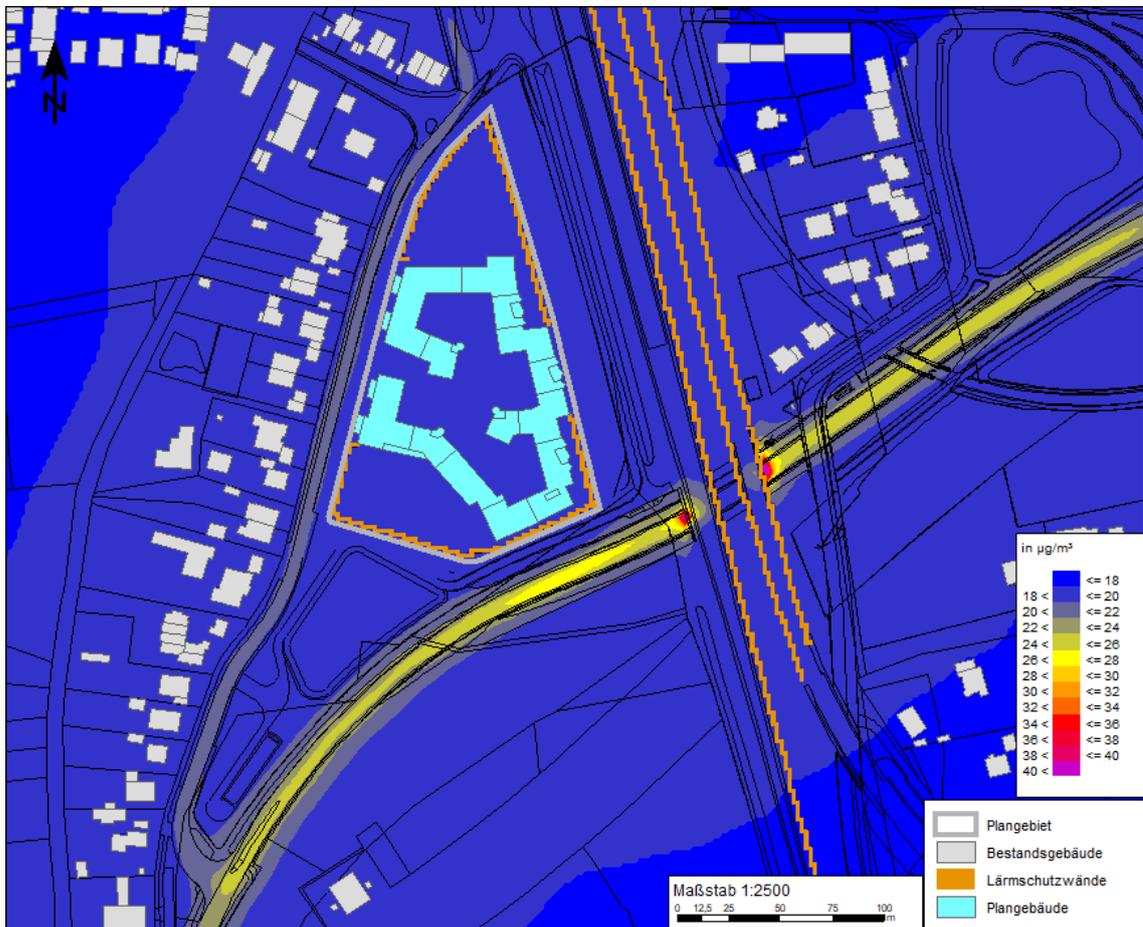
©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Prognose-Nullfall, Feinstaub $PM_{2,5}$ 

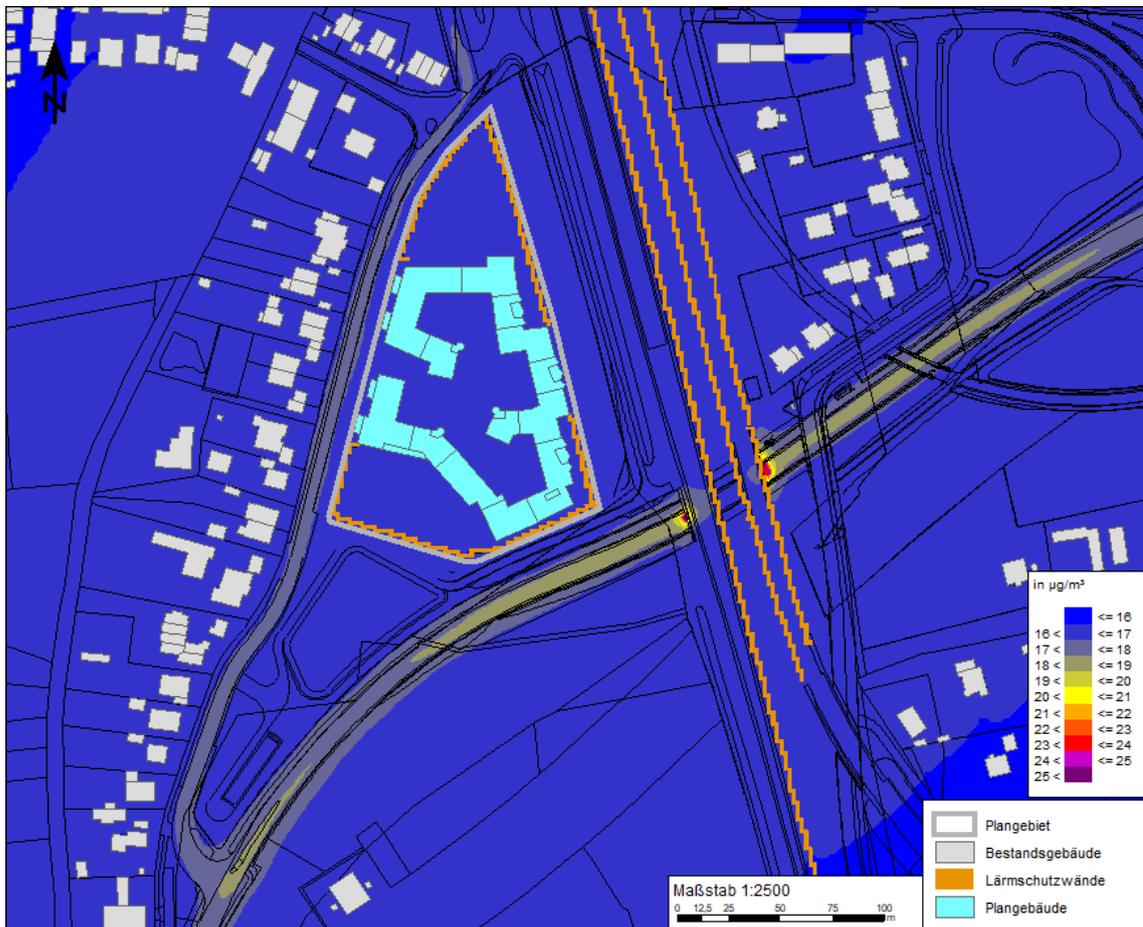
©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Prognose-Planfall, Stickstoffdioxid NO_2 

©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Prognose-Planfall, Feinstaub PM₁₀

©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

Prognose-Planfall, Feinstaub $PM_{2,5}$ 

©-eigene Darstellung mit Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung