

Luftschadstofftechnische Untersuchung

Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153

Erweiterungsbau der Lukas-Schule

Riegerhofstraße, in München

Bericht Nr. 700-6185-LH-2

im Auftrag der

Lukas-Schulen gGmbH

80687 München

München, im Mai 2021

Luftschadstofftechnische Untersuchung

Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153 Erweiterungsbau der Lukas-Schule Riegerhofstraße in München

Bericht-Nr.: 700-6185-LH-2
ersetzt den Bericht 700-6185-LH-1 vom 28.02.2021

Datum: 26.05.2021

Auftraggeber: Lukas-Schulen gGmbH
Helmpertstraße 9
80687 München

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: M.Sc. C. Bews
M.Sc. P. Patsch

Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung	10
2. Örtliche Gegebenheiten	10
3. Grundlagen.....	11
4. Eingangsdaten	15
4.1 Ermittlung der Emissionen.....	16
4.2 Ermittlung von Abschnitten mit Straßenrandbebauung.....	19
4.3 Meteorologie	20
4.4 Digitales Gebäude- bzw. Geländemodell	22
5. Durchführung der Immissionsberechnungen.....	23
5.1 NO ₂ -Berechnung Parameter – statistischer Ansatz nach IMMIS ^{luft} 4.0.....	23
5.2 Hintergrundbelastung	23
6. Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen.....	24
6.1 Prognose-Nullfall	25
6.2 Prognose-Planfall	26
7. Beurteilung	27
7.1 Planvorhaben.....	27
7.2 Auswirkung auf die Nachbarschaft.....	27
8. Anlagen	30

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes für PM_{10} in Abhängigkeit vom Jahresmittelwert.....	12
Abbildung 2: graphische Darstellung der Emissionsfaktoren von 2015 bis 2035 nach Hbefa 4.1 [16].....	14
Abbildung 3: Darstellung der funktionalen Straßentypen untergliedert in ländlich geprägt und Agglomeration, Quelle Hbefa 4.1 [16].....	17
Abbildung 4: Screening: IMMIS ^{luft} -Abschnitte mit Porosität < 90%.....	20
Abbildung 5: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit.....	21
Abbildung 6: Windrichtungshäufigkeitsverteilung.....	21
Abbildung 7: Rauigkeitsklassen und Skalierungsfaktoren zur Anpassung der Windgeschwindigkeiten [36].....	22
Abbildung 8: Darstellung der Umrechnungen für den Jahresmittelwert von NO_2 aus NO_x [36].	23
Abbildung 9: Hintergrundbelastung der Stadt München anhand der Schadstoffe NO_2 , PM_{10} und $PM_{2,5}$ seit 2005, Quelle Lufthygienische Jahresberichte von 2005 bis 2019 [24].	24
Abbildung 10: NO_2 - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Nullfall).....	25
Abbildung 11: NO_2 - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Planfall).....	26
Abbildung 12: Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für NO_2	28

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV (auszugsweise).....	11
Tabelle 2: Bewertungsschlüssel der baden-württembergischen Landesanstalt für Umweltschutz [14]	13
Tabelle 3: DTV-Werte und Lkw-Anteile	16
Tabelle 4: Emissionen in [g/m*d] (aufgerundet auf 2. Nachkommastelle).....	19

Grundlagenverzeichnis:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist
- [2] VDI 3945 – Blatt 3 Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Partikelmodell, April 2020
- [3] Fortschreibung des Verkehrsgutachtens zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153 – Erweiterungsbau der Lukas-Schule in München-Laim, Schlothauer & Wauer Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH, Version 7.0, Stand: 18.05.2021
- [4] Verkehrsdaten Schallgutachten – Grundlage, Fortschreibung VU Lukas-Schulen Laim, Schlothauer & Wauer Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH, Stand: 26.11.2020
- [5] Vorentwurf Neubau Grundschule / Gymnasium / Sporthalle, Harter + Kanzler & Partner Freie Architekten BDA PARTGmbH, Maßstab: 1:200, Stand: 03.05.2021
- [6] Entwurf - Vorhabenbezogener Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2153, Riegerhofstraße (westlich), Gotthardstraße (nördlich), Bezirkssportanlagen Laim (östlich), Lukas-Schule (südlich), Maßstab 1:1.000, Stand: 07.05.2021
- [7] Vorhabenbezogener Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2001 der Landeshauptstadt München, Bezirkssportanlage Laim, westlich der Riegerhofstraße, südlich der Valpichlerstraße, Stand: 10.03.2009
- [8] Bebauungsplan Nr. 1185 der Landeshauptstadt München, Valpichler- /Von-der-Pfordten-Straße – Grünfläche mit Freizeitanlagen, Stand: 11.08.1978
- [9] Bebauungsplan Nr. 431 der Landeshauptstadt München, Gotthardstraße, Von-der-Pfordten-Straße, Valpichler- und Riegerhofstraße – Bezirkssportanlage, Stand: 05.01.1972
- [10] Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt München, <http://maps.muenchen.de/plan/flaechennutzungsplan>, Stand: April 2019
- [11] 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
- [12] IVU-Umwelt (2002): Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Meßnetz – 3.Teilbericht
- [13] PM₁₀-Emissionen an Außerortsstraßen, Düring, Bösingler & Lohmeyer, 2005
- [14] PC-Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung – RluS 2012, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG, 2012

- [15] LUBW Baden-Württemberg (1993): Die Luft in Baden-Württemberg, Jahresbericht 1992. Hg.: Landesanstalt für Umweltschutz, Messungen und Naturschutz, Karlsruhe
- [16] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), Stand 24.06.2002
- [17] Hbefa (2019): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 4.1, Quick Reference, Bern, September 2019
- [18] HBEFA 4.1 Development Report, INFRAS Research and Consulting, Heidelberg, 21 August 2019
- [19] Work programme 2016-2018 for HBEFA Version 4.1, Report of the work carried out for work package 2, WSP 29.04.2019
- [20] 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
- [21] EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook 2019, 1.A.3.b.vi Road Vehicle Tyre and Brake Wear, Stand: 2019
- [22] IVU-Umwelt (2002): Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Meßnetz – 3.Teilbericht
- [23] Romberg, E.; Böisinger, R.; Lohmeyer, A.; Runke R., Rötke, E., NO-NO₂-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 56 Nr. 6, S. 215-218, 1996
- [24] Bächlin, W.; Böisinger, R.: Aktualisierung des NO-NO₂-Umwandlungsmodells für die Anwendung bei Immissionsprognosen für bodennahe Stickoxidfreisetzung, 2007
- [25] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2019): Lufthygienische Jahresberichte von 2005 bis 2019
- [26] Luftreinhalteplan für die Stadt München, 7. Fortschreibung, Regierung von Oberbayern, Stand: 31.10.2019
- [27] Minderungswirkung von Umweltzonen auf die Luftschadstoffbelastung – Umweltzone München, Anlage zur 4. Fortschreibung des Luftreinhalteplans München, Bayerisches Landesamt für Umwelt & Referat für Gesundheit und Umwelt Stadt München, Stand: September 2010
- [28] Hamburger Leitfaden – Luftschadstoffe in der Bauleitplanung, 2011
- [29] Deutscher Wetterdienst DWD, Regionales Gutachtenbüro München, AKTerm München Flughafen 2008
- [30] VDI 3782 – Blatt 1 Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Gaußsches Fahnenmodell zur Bestimmung von Immissionskenngrößen, Januar 2016

- [31] VDI 3782 – Blatt 7 Umweltmeteorologie – Kfz-Emissionsbestimmung - Luftbeimengung, Mai 2020
- [32] VDI 3783 Blatt 20:2017-03, Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft
- [33] Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS, Teil: Querschnitte RAS-Q 96, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Stand: 1996
- [34] Immissionsprognosegutachten - ein Leitfaden für die Erstellung und Bewertung, Landesamt für Umwelt und Geologie des Freistaat Sachsen, Januar 2006
- [35] Cost Action 732 - Best Practice Guideline for the CFD Simulation of Flows in the Urban Environment, 1. Mai, 2007
- [36] Entwicklung eines parameterfreien Ansatzes zur Bestimmung des NO₂-Jahresmittelwertes im Straßenraum, 2. Freiburger Workshop „Luftreinhaltung und Modelle“, Diegmann, IVU Umwelt GmbH, 2009
- [37] IMMIS^{em/luft}, Version 7.005, IVU Umwelt GmbH, 2017
- [38] IMMIS^{build}, Version 2.4 unter ArcGIS, IVU Umwelt GmbH, 2017
- [39] ArcGIS Desktop, Version 10.6.0.8321, Esri Inc.

Zusammenfassung:

In der vorliegenden Untersuchung wurde für das Bauvorhaben „Erweiterungsbau der Lukas-Schule“ westlich der Riegerhofstraße in München (Stadtbezirk Laim) die Luftschadstoffsituation ermittelt und beurteilt. Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Die Immissionsprognose wurde auf Basis einer Ausbreitungsberechnung mit dem Screening-Programm IMMIS^{em/luft} für die wesentlichen verkehrsbedingten Schadstoffkomponenten NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} durchgeführt. Dabei wurden prognostizierte Verkehrsschadstoffbelastungen sowohl für den Bestand (sog. Prognose-Nullfall) sowie nach Errichtung des Planvorhabens (sog. Prognose-Planfall) abgebildet. Die Beurteilung erfolgte nach der 39. BImSchV.

Nach der Errichtung des Planvorhabens treten entlang der östlichen Plangebietsgrenze an der Riegerhofstraße die höchsten Luftschadstoffbelastungen mit bis zu 21,7 µg/m³ für NO₂, 16,2 µg/m³ für PM₁₀ und 14,1 µg/m³ für PM_{2,5} auf. Da es ein aktuelles Verkehrsgutachten gibt, ergeben sich geringfügige Veränderungen der Verkehrsmengen. Aufgrund der z.T. geringen Veränderungen bzw. der auch weiterhin niedrigen Verkehrsmengen wurden keine erneuten luftschadstofftechnischen Berechnungen durchgeführt. In der Riegerhofstraße nehmen die Verkehrsmengen im Vergleich zu dem Verkehrsgutachten mit Stand vom 26.11.2020 am stärksten zu (um ca. 14 %) und betragen im Prognose-Planfall 1.460 Fahrzeuge pro Tag (DTV). In einer vereinfachten Annahme wurde die prozentuale Zunahme von 14 % auf die ermittelten Luftschadstoffbelastungen addiert, sodass Luftschadstoffbelastungen von bis zu 21,9 µg/m³ für NO₂, 16,3 µg/m³ für PM₁₀ und 14,1 µg/m³ für PM_{2,5} auftreten. Die Immissionsgrenzwerte (Jahresmittel-, Tagesmittel- und Stundenmittelwerte) werden zuverlässig eingehalten. Es sind daher keine planerischen Maßnahmen zum Schutz der zukünftigen Schüler/Nutzer erforderlich.

Die Auswirkungen des Planvorhabens auf die Nachbarschaft wurden durch eine Differenzbetrachtung (Planfall – Nullfall) ermittelt. Es treten maximale Erhöhungen von bis zu (aufgerundet) 0,18 µg/m³ für NO₂, 0,08 µg/m³ für PM₁₀ und 0,02 µg/m³ für PM_{2,5} auf.

Die Erhöhungen nach Realisierung des Planvorhabens von < 3% der relevanten Luftschadstoffkomponenten (Stickstoffdioxid und Feinstaub) verbunden mit einer zuverlässigen Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV in der Nachbarschaft führen somit aus gutachterlicher Sicht zu keinen relevanten Verschlechterungen der lufthygienischen Situation in der unmittelbaren Nachbarschaft. Das Vorhaben ist aus lufthygienischer Sicht genehmigungsfähig.

1. Aufgabenstellung

Die bestehende Lukas-Schule in der Riegerhofstraße in München-Laim soll um einen Zug einer weiterführenden Schule sowie um eine dreizügige Grundschule und eine integrierte unterirdische Dreifachsporthalle erweitert werden. Hierzu ist auf den südlich angrenzenden Grundstücken Fl.Nr. 69/89, 69/99, 69/113, sowie Teilflächen aus 144/1 und 69/87 ein Neubau mit der Neuaufstellung des Bebauungsplans Nr. 2153 geplant [6]. Der rechtsgültige Flächennutzungsplan stellt das Planungsgebiet als Sportanlage und als Allgemeines Wohngebiet sowie als Gemeinbedarfsfläche dar.

Durch die Änderung der Bebauung im Plangebiet sowie einer Veränderung der Verkehrsmengen an den 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 (NO_2) und Partikel (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$). Die lufthygienische Immissionserhebung erfolgt auf Basis des Screening-Modells $\text{IMMIS}^{\text{em/luft}}$. 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 anhand der 39. BImSchV beurteilt. Da mittlerweile aktuelle Verkehrszahlen vorliegen, wurde eine Überarbeitung der lufthygienischen Untersuchung vom 28.02.2021 erforderlich.

Mit der Durchführung der Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG am 22.01.2020 von der Lukas-Schulen gGmbH beauftragt.

2. Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet befindet sich im Westen der Landeshauptstadt München im Stadtbezirk Laim und ist im Flächennutzungsplan als Erziehungs- bzw. Sportfläche und Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen. Ein rechtskräftiger Bebauungsplan besteht für das nördliche Plangebiet (Nr. 2001) [6], jedoch nicht für den südlichen Bereich mit den Grundstücken Fl.Nr. 69/89, 69/99, 69/113, sowie Teilflächen aus 144/1 und 69/87. Der derzeit gültige Flächennutzungsplan sieht vorwiegend ein allgemeines Wohngebiet in der Nachbarschaft vor, mit Ausnahmen im Norden (Religion) und Westen (allgemeine Grünflächen). Rechtsgültige Bebauungspläne (Nr. 1185 und Nr. 431) liegen für das Planvorhaben und die Nachbarschaft vor.

In einem Abstand von 50 m nach Süden befindet sich die Gotthardstraße. Das Plangebiet wird im Osten über die Riegerhofstraße, bzw. im Norden über die Valpichlerstraße erschlossen.

Das Plangebiet und der weitere Umgriff sind im Wesentlichen eben. Die genauen örtlichen Gegebenheiten können dem Übersichtslageplan (Anlage 1) entnommen werden.

3. Grundlagen

Als Planungsgrundlage liegen Pläne zur aktuellen Planung [5] sowie ein der Planung zugrundeliegendes Verkehrsgutachten [3] vor.

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) [11] 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.

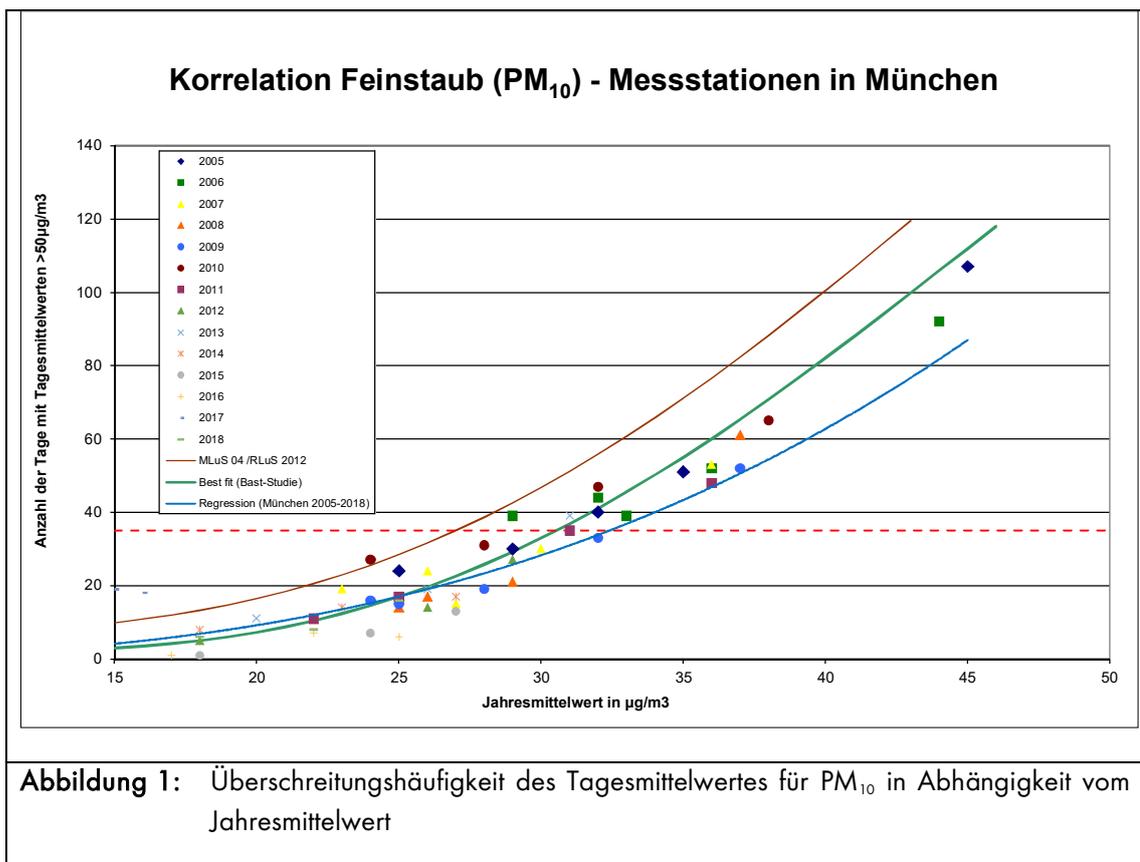
Die maßgeblichen Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind in der folgenden Tabelle 1 dargestellt:

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 ([13], [14] und [25]). 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 14 Jahre (2005 - 2018) [25] ermittelt und zum Vergleich die Best-fit Funktionen der Bast Studie, sowie der RLuS 2012 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 einer 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 $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

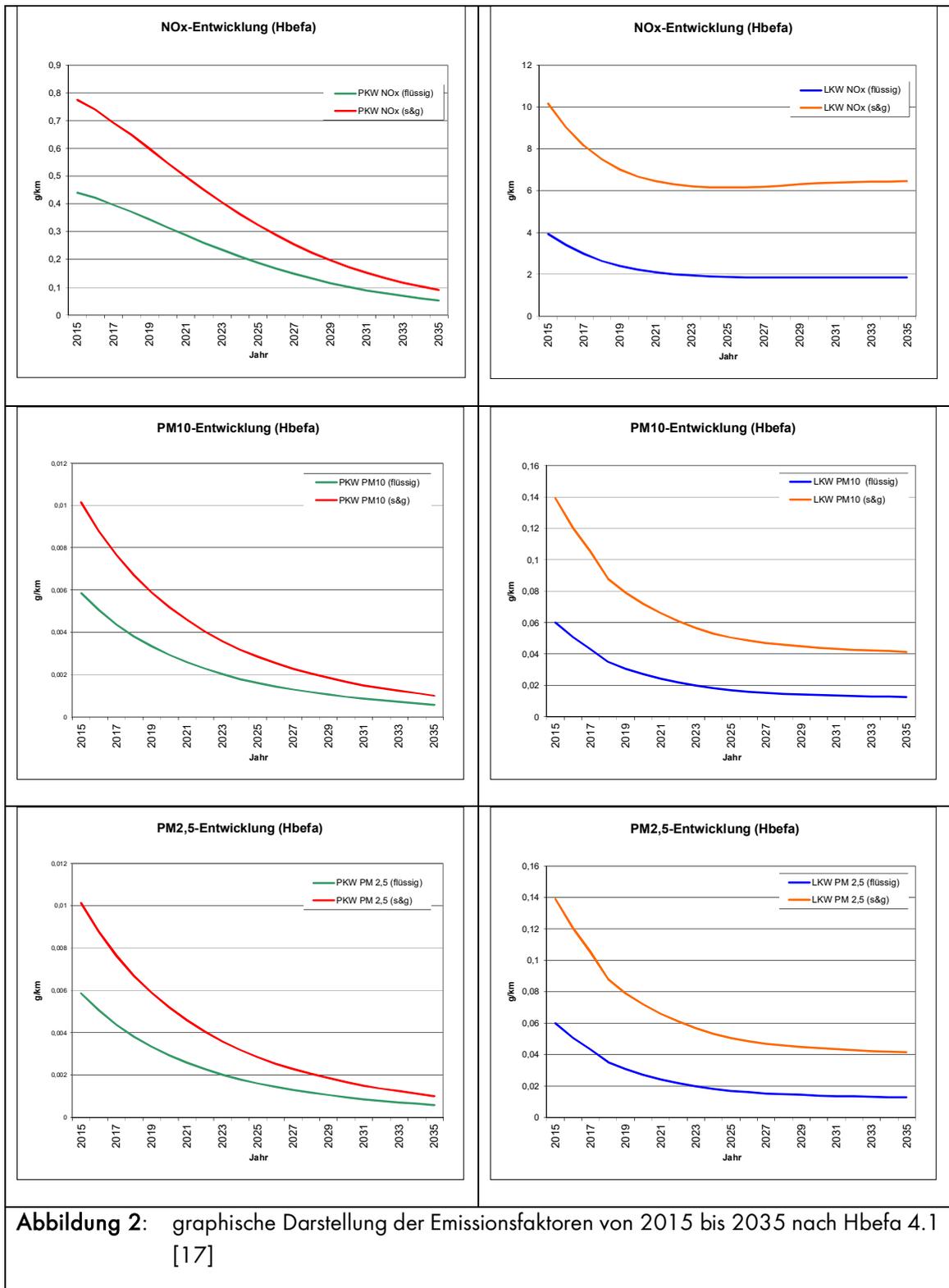
Im Hinblick auf die Auswirkungen der Planung auf die Nachbarschaft sind zum einen die Änderung der Ausbreitungsbedingungen durch die geplanten bzw. geänderten Baukörper zum anderen der Mehrverkehr entstehend durch die Planung zu betrachten. Im Zuge der Bauleitplanung besteht gemäß maßgeblichen richterlichen Entscheidungen (BVerG Urteil vom 26.05.2004, 9 A 6/03; OVG Koblenz Urteil vom 30.01.2006, 8 C 11367/05) 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 [26]. Neben allgemeinen Maßnahmen werden im Kapitel 3.3 konkrete Maßnahmen genannt. Dennoch sollte der Luftreinhalteplan nicht die alleinige Problemlösung von Grenzwertüberschreitungen sein, vor allem, wenn die Planung zu einer Zusatzbelastung führt [28]. Im Falle von Grenzwertüberschreitungen, die durch die Planung noch weiter erhöht werden, ist im Rahmen der Bauleitplanung eine Abwägung mit anderen Belangen (Städtebau, Lärmschutz, Wohnungsbauoffensive „Wohnen in München V“, etc.) notwendig.

Eine qualitative Bewertung der Erheblichkeit von geänderten Luftschadstoffkonzentrationen in der Nachbarschaft des Plangebietes kann anhand des Bewertungsschlüssels der baden-württembergischen Landesanstalt für Umweltschutz [15] erfolgen:

Tabelle 2: Bewertungsschlüssel der baden-württembergischen Landesanstalt für Umweltschutz [15]	
Immissionen in % der entsprechenden Grenzwerte	Bewertung
Bis 10 %	Sehr niedrige Konzentration
Über 10 % bis 25 %	Niedrige Konzentration
Über 25 % bis 50 %	Mittlere Konzentration
Über 50 % bis 75 %	Leicht erhöhte Konzentration
Über 75 % bis 90 %	Erhöhte Konzentration
Über 90 % bis 100 %	Hohe Konzentration
Über 100 % bis 110 %	Geringfügige Überschreitung
Über 110 % bis 150 %	Deutliche Überschreitung
Über 150 %	Hohe Überschreitung

Darüber hinaus können die Kriterien der TA Luft [16] (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 [16] 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 [16] 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.



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 $PM_{2,5}$.

Die Prognose der Schadstoffemissionen erfolgt in mehreren Teilschritten: Die verkehrsbedingten Emissionsfaktoren werden mit dem Hbefa in der Version 4.1 [17] 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/EFA Tier II, Moves 2014, AP-42 EPA, APART, Düring 2011, NORTRIP) 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 [18] 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 ScreeningModell $IMMIS^{em/luft}$ [37] implementiert in ArcMap, Version 10.6 [39] durchgeführt.

4. Eingangsdaten

Als Datengrundlage werden folgende Daten verwendet:

- Hbefa Version 4.1 [17], Emissionsfaktoren 2025
- Verkehrsmengenangaben der relevanten Straßenverkehrswege für den Null- und Prognoseplanfall für das Jahr 2035 ([3], [4])
- Hintergrundbelastungswerte [25]
- Meteorologische Daten [29]
- Pläne zum geplanten Bauvorhaben [5]

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.

Aktuell liegt ein neues Verkehrsgutachten [3] vor. Es wurde geprüft, wie sich die Verkehrsmengen im Vergleich zum damaligen Stand [4] geändert haben. Folgendes konnte festgestellt werden:

- Die Verkehrsmengen im Prognose-Nullfall zwischen den beiden Ständen der Verkehrsgutachten unterscheiden sich lediglich in Bezug auf Auf- oder Abrunden der DTV-Werte und sind somit nahezu identisch.
- Die Lkw-Anteile bleiben in beiden Gutachten gleich.
- Der Pkw-Verkehr nimmt im Planfall grundsätzlich zu. Die höchsten Zunahmen treten an der Riegerhofstraße und Valpichlerstraße auf und betragen ca. 180 bzw. 120 zusätzliche Fahrten. Dies entspricht einer relativen Zunahme von 14 bzw. 13 %. Da die Verkehrsmengen und die Lkw-Anteile jedoch auch weiterhin niedrig sind, ist auch zukünftig nicht damit zu rechnen, dass sich dadurch relevante verkehrsbedingte Luftschadstoffbelastungen ergeben. Zunahmen der Verkehrsmengen auf anderen Straßen sind als untergeordnet zu betrachten.

Aufgrund der geringen Abweichungen der Verkehrsmengen in den Verkehrsgutachten zwischen dem Stand vom 26.11.2020 [4] und dem Stand vom 18.05.2021 [3] wurden keine erneuten Immissionsberechnungen der Luftschadstoffe durchgeführt. Erhöhungen der Luftschadstoffbelastungen durch die zusätzlichen Verkehrsmengen werden demnach nicht explizit berechnet, sondern ggf. nachträglich um die o.g. Prozentangaben erhöht.

4.1.1 Verkehrsmengenangaben

Die Verkehrsmengenangaben (durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV, SV-Zahl) der anliegenden Verkehrswege wurde dem Verkehrsgutachten mit Stand vom 26.11.2020 [4] entnommen und sind in folgender Tabelle dem aktuellen Stand vom 18.05.2021 [3] gegenübergestellt. Die darin enthaltenen Verkehrsmengen sind Prognosewerte für das Jahr 2035. Die angesetzten Verkehrsmengenangaben sind aus folgender Tabelle 3 sowie aus Anlage 2 ersichtlich. Die örtliche Aufteilung der einzelnen Straßenabschnitte ist dem Übersichtslageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

Straße	Nullfall		Planfall		Geschwindigkeit v [km/h]
	DTV	Lkw-Anteil [%]	DTV	Lkw-Anteil [%]	
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	3.025 (3.020)	1,8	3.192 (3.250)	1,7	50
Von-der-Pfordten-Strasse (südl. Valpichlerstr.)	3.037 (3.040)	1,6	3.204 (3.260)	1,6 (1,5)	
Valpichlerstrasse	831 (830)	2,6	911 (1.030)	2,4 (2,1)	30
Riegerhofstrasse	1.116 (1.120)	0,0	1.280 (1.460)	0,3 (0,1)	
Gotthardstrasse (westl. Von-der-Pfordten-Str.)	8.817 (8.820)	4,3	9.164 (9.170)	4,1	50

Tabelle 3: DTV-Werte und Lkw-Anteile

Straße	Nullfall		Planfall		Geschwindigkeit v [km/h]
	DTV	Lkw-Anteil [%]	DTV	Lkw-Anteil [%]	
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	8.684 (8.680)	3,8	9.047 (9.060)	3,6	

Werte in Klammern: Verkehrsmengenangaben der aktuellen Verkehrsuntersuchung mit Stand 18.05.2021 [3]

Emissionsfaktoren Straßenverkehr

Die Berechnung der durch den Straßenverkehr verursachten Emissionswerte werden gemäß VDI 3782 Blatt 7 [31] auf Grundlage des einschlägigen „Handbuchs Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 4.1“ (Hbefa 4.1) [17] durchgeführt. Betrachtet werden dabei die für die Luftreinhaltung bedeutenden Kfz-spezifischen Schadstoffe NO₂, PM₁₀ und 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 (fließend (f), dicht (d), gesättigt (g), stop & go (s&g) und Stop & go II)

Gebiet	Straßentyp	Verkehrszustand	Speed-Limit [km/h]																	
			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 4.1 [17]

Zusätzlich berechnet Hbefa 4.1 den Anteil von Kaltstartzuschlägen. Berechnet wird der Kaltstartzuschlag basierend auf VDI 3782 Blatt 7 [31] durch Fahrtweitenverteilungen, Standzeitenverteilungen,

Verkehrsverteilungen und Temperaturganglinien eines Kfz. Hbefa 4.1 erlaubt die Berechnung der Emissionen zwischen den Jahren 1995 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 sowohl für den Prognose-Nullfall als auch für den Planfall verwendet werden. Im vorliegenden Fall befinden sich die Kfz jedoch in betriebswarmen Zustand, weshalb ein Einbezug von Kaltstart hier nicht nötig ist.

Für die Gotthardstraße und die Von-der-Pfordten-Straße wurde der Straßentyp städtische Hauptverkehrsstraße angesetzt. Die Riegerhofstraße und die Valpichlerstraße mit Geschwindigkeitsbeschränkungen von 30 km/h wurden als Erschließungsstraßen angesetzt.

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^{em/luft} [37] bestimmt. Hierbei haben die Anzahl der Fahrstreifen, der Straßentyp sowie die Geschwindigkeit einen Einfluss auf die durch IMMIS^{em/luft} 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. Die Berechnung der Verkehrszustände hat ergeben, dass sowohl im Prognose-Nullfall als auch im Prognose-Planfall für die Verkehrswege Von-der-Pfordten-Straße sowie die Erschließungsstraßen lediglich die Verkehrszustände flüssig (f) und dicht (d) vorliegen. Für die Gotthardstraße liegen die Verkehrszustände flüssig (f), dicht (d) und gesättigt (ges) vor, was auf die höheren täglichen Verkehrszahlen zurückzuführen 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 [19]. Gemäß dem Development Report zum HBEFA 4.1 [18] beträgt der Anteil von stop&go 2 33 % vom gesamten stop&go Anteil. Die Aufteilung auf die einzelnen Verkehrszustände (in Prozent) sowie die Emissionsfaktoren (exhaust + non exhaust) für die jeweilige Straße können der Anlage 2 entnommen werden. Die anzusetzende Emission ergibt sich durch Multiplikation der Emissionsfaktoren mit den Verkehrsmengenangaben in Tabelle 3.

4.1.2 Zusätzliche Emissionsfaktoren

Emissionen die durch Abrieb und Aufwirbelung entstehen werden ebenfalls berücksichtigt. Die durch Reifenabrieb, Bremsabrieb, Straßenabrieb und Wiederaufwirbelung von Straßenstaub verursachten Emissionen tragen zu einem erheblichen Anteil zu den PM_{2,5} und PM₁₀ Emissionen bei. Die durch Abrieb und Aufwirbelung entstehenden PM_{2,5} Emissionen werden nach dem Emission Inventory Guidebook von EMEP/EEA [21] ermittelt. Bei der Ermittlung der Faktoren werden die Verkehrssituationen (flüssig, dicht, gesättigt und stop&go) nicht eigens berücksichtigt. Die Emissionsfaktoren sind jedoch geschwindigkeitsabhängig.

Zusammenfassend ergeben sich die Emissionsfaktoren aus dem Anteil des Hbefa 4.1 für das Jahr 2025. Die anzusetzende Emission ergibt sich durch Multiplikation der Emissionsfaktoren mit den Verkehrsmengenangaben in Tabelle 3. Das Ergebnis ist aus Tabelle 4 ersichtlich.

Tabelle 4: Emissionen in [g/m*d] (aufgerundet auf 2. Nachkommastelle)						
Straße	Nullfall [g/(m*d)]			Planfall [g/(m*d)]		
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	0,68	0,09	0,05	0,75	0,10	0,06
Von-der-Pfordten-Strasse (südl. Valpichlerstr.)	0,69	0,09	0,05	0,74	0,10	0,06
Valpichlerstrasse	0,22	0,03	0,02	0,23	0,03	0,02
Riegerhofstrasse	0,22	0,03	0,02	0,27	0,04	0,02
Gotthardstrasse (westl. Von-der-Pfordten-Str.)	2,56	0,36	0,17	2,71	0,39	0,18
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	2,66	0,40	0,17	2,73	0,41	0,18

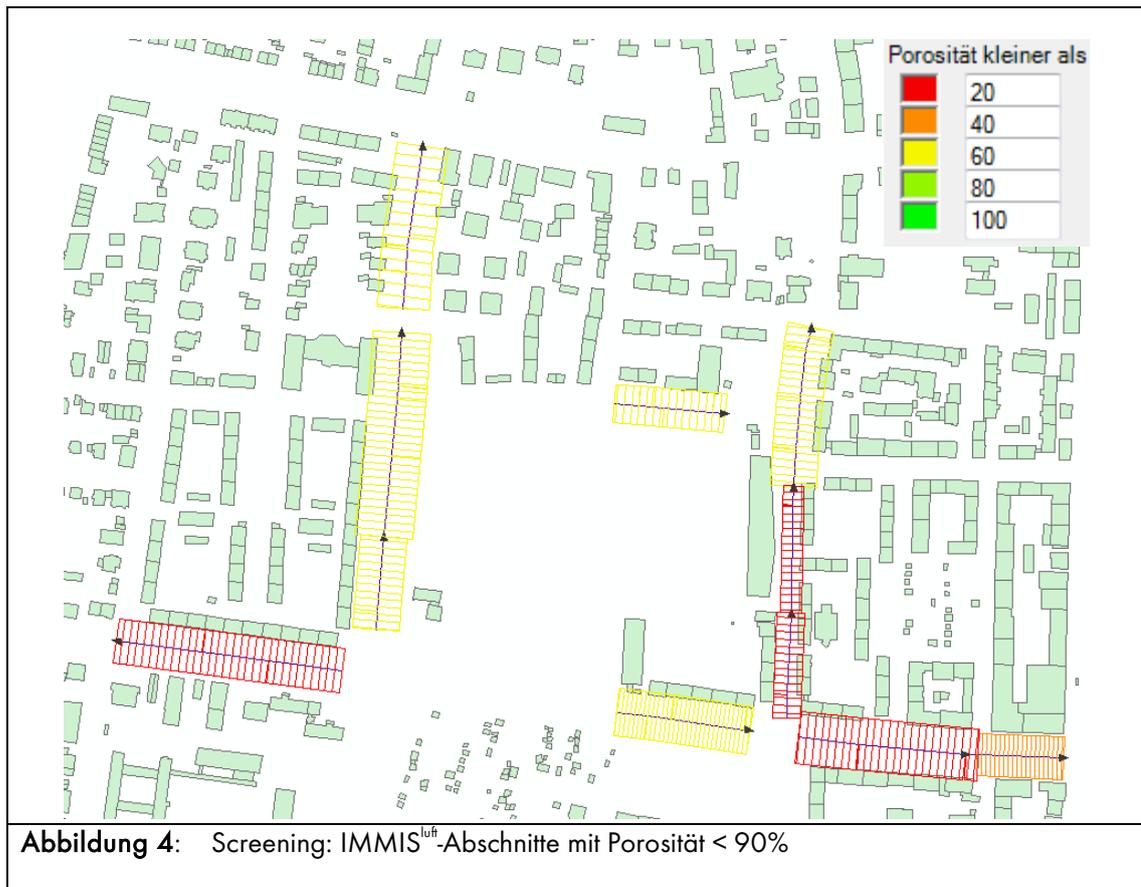
4.2 Ermittlung von Abschnitten mit Straßenrandbebauung

Das Screening-Modell wurde für alle Straßenabschnitte durchgeführt. Grundsätzlich ist die Eingabe einer Randbebauung erforderlich. Die dafür notwendigen Gebäudedaten wurden in das GIS-System als LOD-1-Modell geladen und stellen die Grundlage zur Ermittlung von Straßenabschnitten dar, die eine Randbebauung aufweisen. Folgende Attribute werden über eine räumliche Abfrage (Straße und Bebauung) auf Grundlage des Modells IMMIS^{build} [38] zur Ermittlung der Straßenabschnitte ermittelt:

- Bebauungsabstand
- Bebauungshöhe
- Porosität

Die Porosität berechnet sich wie folgt:
$$Porosität = \frac{2 * Länge + 2 * Breite - Bebauung}{2 * Länge + 2 * Breite}$$

Straßenabschnitte müssen mindestens 2-mal der Breite des Abschnittes entsprechen und die am Rande gelegenen Gebäude eine Mindesthöhe von 4 m aufweisen. Straßenkreuzungen können somit nicht berücksichtigt werden. Abschnitte, die nicht in dieses Kriterium fallen, können in der automatischen Abschnittsgenerierung ebenfalls nicht berücksichtigt werden. Händisch können jedoch zu kurze Straßenabschnitte mit angrenzenden Abschnitten (vorausgesetzt es handelt sich um die gleich Straße mit den gleichen Verkehrsmengen) verbunden werden. Die Porosität der definierten Straßenabschnitte ist in folgender Abbildung dargestellt.



Die Ermittlung der Straßenabschnitte zeigt, dass es vier Straßenabschnitte gibt, die eine geschlossene Bebauung (Porosität < 20%) aufweisen (rote Darstellung in Abbildung 4).

Auch wenn das Screening-Modell IMMIS^{em/luft} nicht für Berechnungen ohne Randbebauung geeignet ist, wurden an allen nicht definierten Straßenabschnitten eine Porosität von 90% und eine umliegende Randbebauung mit einer Mindesthöhe von 4 m unterstellt. Somit liegen für jede Straße Immissionsbelastungen vor und liegen auf der sicheren Seite.

4.3 Meteorologie

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 Flughafen [29] (Jahr 2008) der Wetterwarte des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zugrunde. Die meteorologische Zeitreihe München Flughafen für das Jahr 2008 vom Deutschen Wetterdienst ist gemäß VDI 3783 Blatt 20 [32] repräsentativ für die Jahre 2003-2011.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Windgeschwindigkeitsverteilung am Standort.

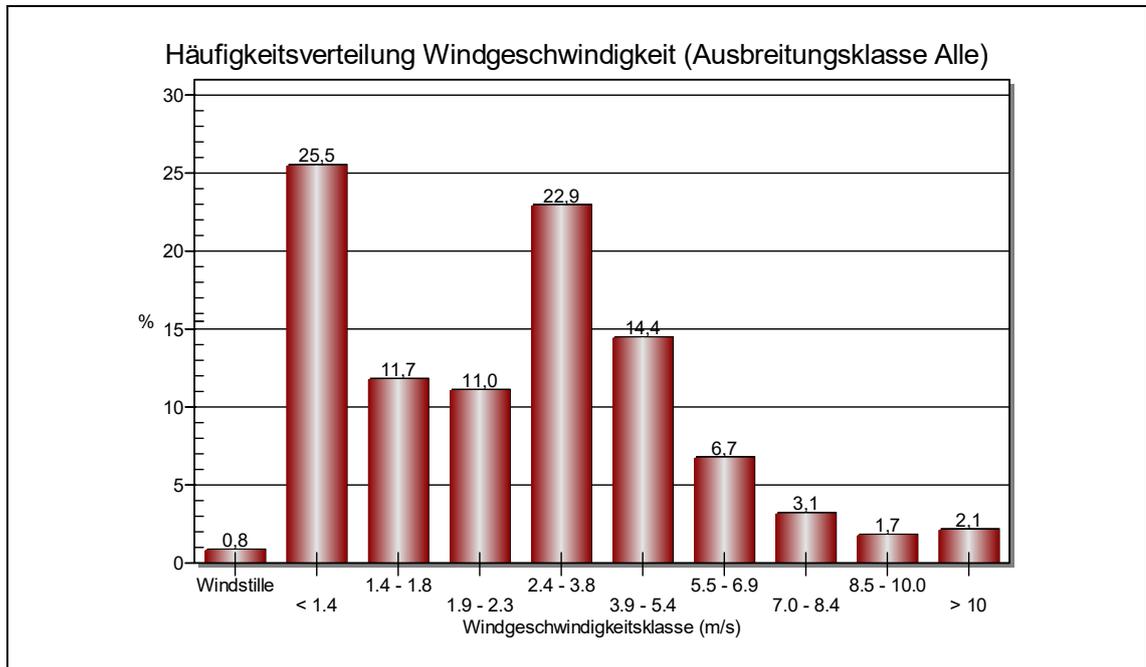


Abbildung 5: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit

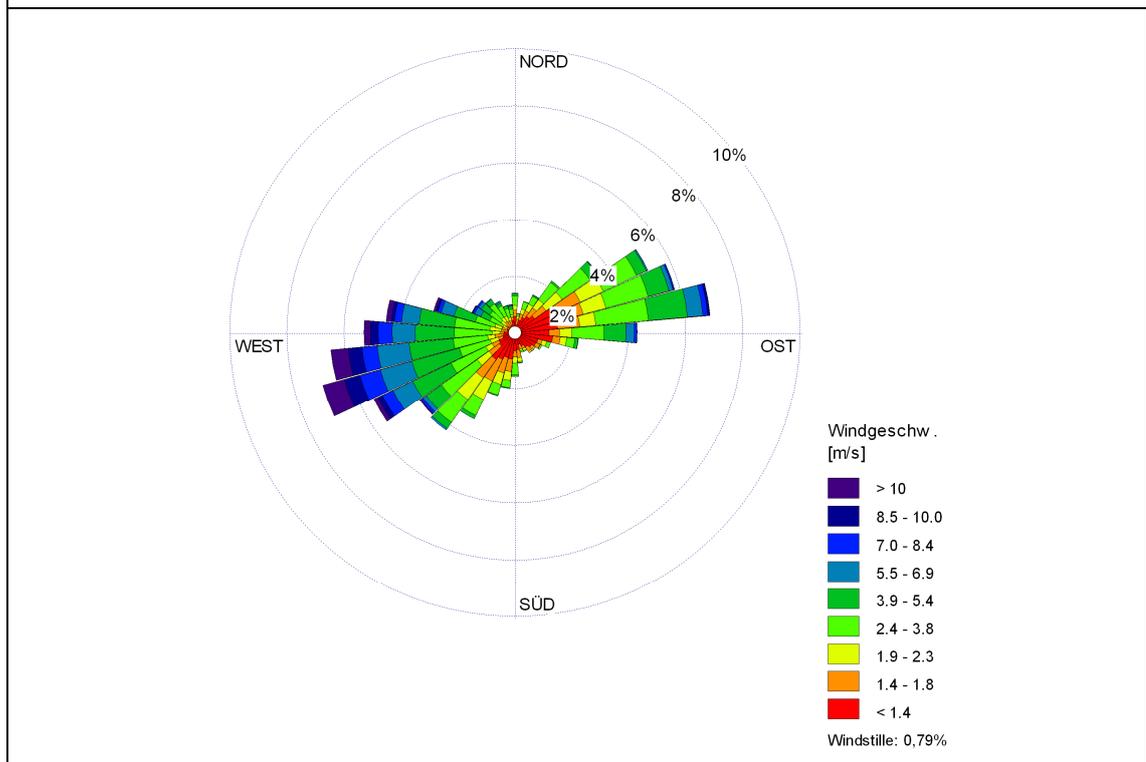


Abbildung 6: Windrichtungshäufigkeitsverteilung

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

Das Programm IMMIS^{em/luft} [37] verwendet eine Jahresstatistik einer gemittelten Meteorologie. Eine lokale Anpassung ist nur bezüglich der Rauigkeit möglich. Die mittlere jährliche Referenz-Windgeschwindigkeit bezieht sich auf eine Messhöhe von 10 m über Grund. Da die vorliegende meteorologische Jahresstatistik am Flughafen München ermittelt wurde, ist eine Übertragung in den vorliegenden städtischen Bereich anhand einer rauigkeitsabhängigen Skalierung erforderlich. In Anlehnung an VDI 3782 Blatt 1 [30] wird die Windgeschwindigkeit auf die Transporthöhe (durchschnittliche Gebäudehöhe) unter Berücksichtigung der Anemometerhöhe und der Rauigkeit im Plangebiet wie folgt berechnet:

$$U_T = U_A \left(\frac{z_T}{z_A} \right)^m$$

- Mit
- z_A = Anemometerhöhe in m (hier: 10 m)
 - z_T = Transporthöhe in m (hier: 20 m)
 - u_A = Windgeschwindigkeit in Anemometerhöhe (hier: 3,09 m/s)
 - u_T = Windgeschwindigkeit in Transporthöhe (ergibt hier: 2,49 m/s)
 - m = stabilitätsabhängiger Exponent (hier: 0,31 gemäß VDI 3782 Blatt 1 für neutrale und stabile Schichtung)

Zur Ermittlung der Windgeschwindigkeit in Transporthöhe (u_T) wird der Skalierungsfaktor von 0,65 (Umrechnung von Rauigkeitsklasse 1 von r = 0,1 m (für Flugplatz) zu Rauigkeitsklasse 4 von z = 3 m (Stadtgebiet)) gemäß den IMMIS^{em/luft}-Erläuterungen herangezogen:

Rechengebiet ----- Meßgebiet	Rauigkeits- klasse 1 (Flugplatz)	Rauigkeits- klasse 2 (Felder)	Rauigkeits- klasse 3 (Vorort)	Rauigkeits- klasse 4 (Stadtgebiet)
Rauigkeitsklasse 1	100	90	80	65
Rauigkeitsklasse 2	110	100	89	72
Rauigkeitsklasse 3	125	113	100	81
Rauigkeitsklasse 4	154	138	123	100

Abbildung 7: Rauigkeitsklassen und Skalierungsfaktoren zur Anpassung der Windgeschwindigkeiten [37]

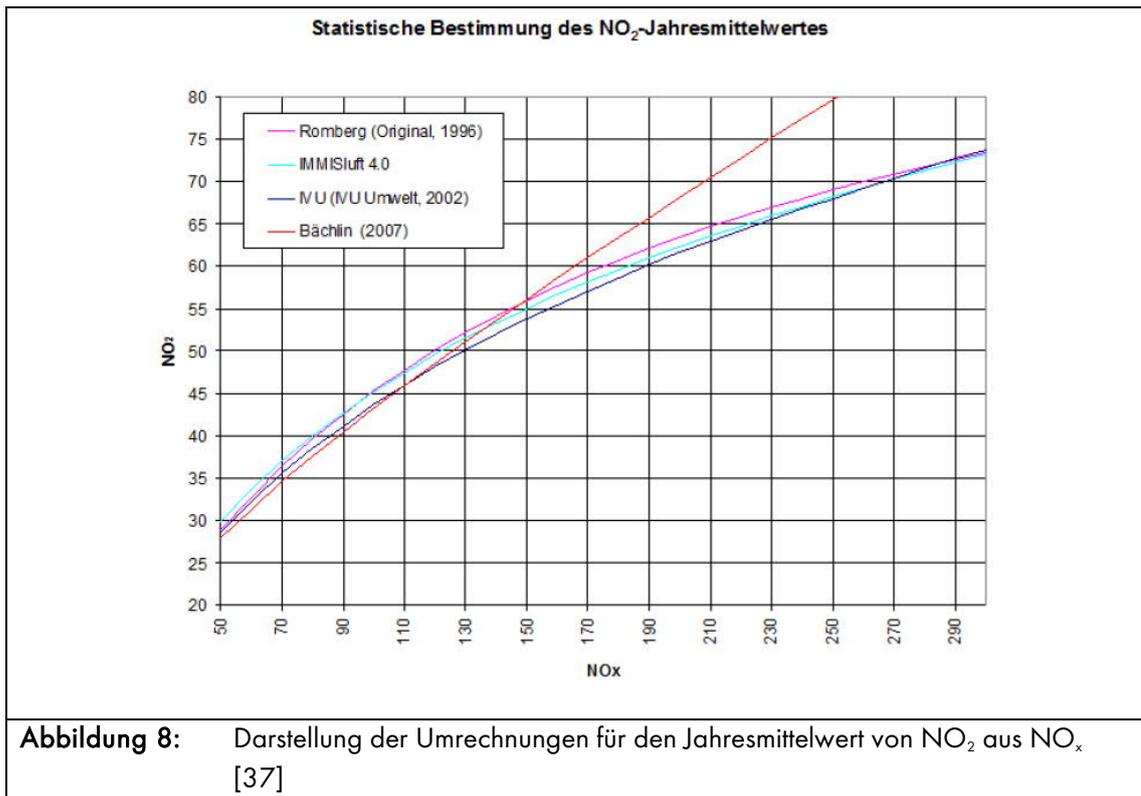
4.4 Digitales Gebäude- bzw. Geländemodell

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.

5. Durchführung der Immissionsberechnungen

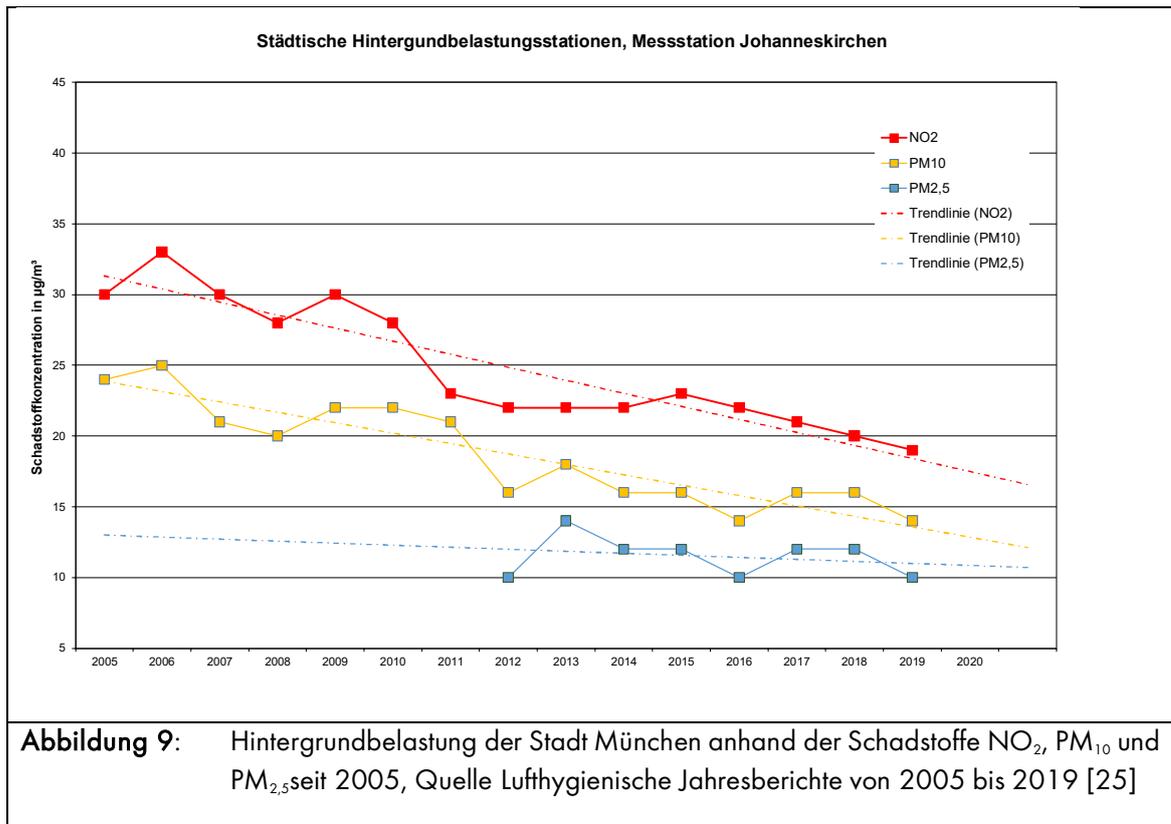
5.1 NO₂-Berechnung Parameter – statistischer Ansatz nach IMMIS^{luft} 4.0

Bei der NO₂-Umwandlung wird in vorliegendem Fall auf den statistischen Ansatz von IMMIS^{luft} 4.0 zurückgegriffen. Dieser führt bei NO_x-Belastungen unter ca. 100 NO_x µg/m³ im Vergleich zu den Ansätzen von Romberg [23], IVU Umwelt [22] und Bächlin [24] zu den höchsten NO₂-Belastungen bei gleichen NO_x-Belastungen.



5.2 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 [25], 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 9) auch wenn sich im Vergleich zum Jahr 2016 die Feinstaubwerte auf dem gleichen Niveau befinden.

Für das Prognosejahr 2035 der Untersuchung wird die Veränderung der NO₂- und Feinstaub-Werte der letzten Jahre in einer Abnahme der Hintergrundbelastung berücksichtigt. Für eine Prognose auf der sicheren Seite wird davon ausgegangen, dass die Hintergrundbelastung im Jahr 2035 folgende Jahresmittelwerte annimmt:

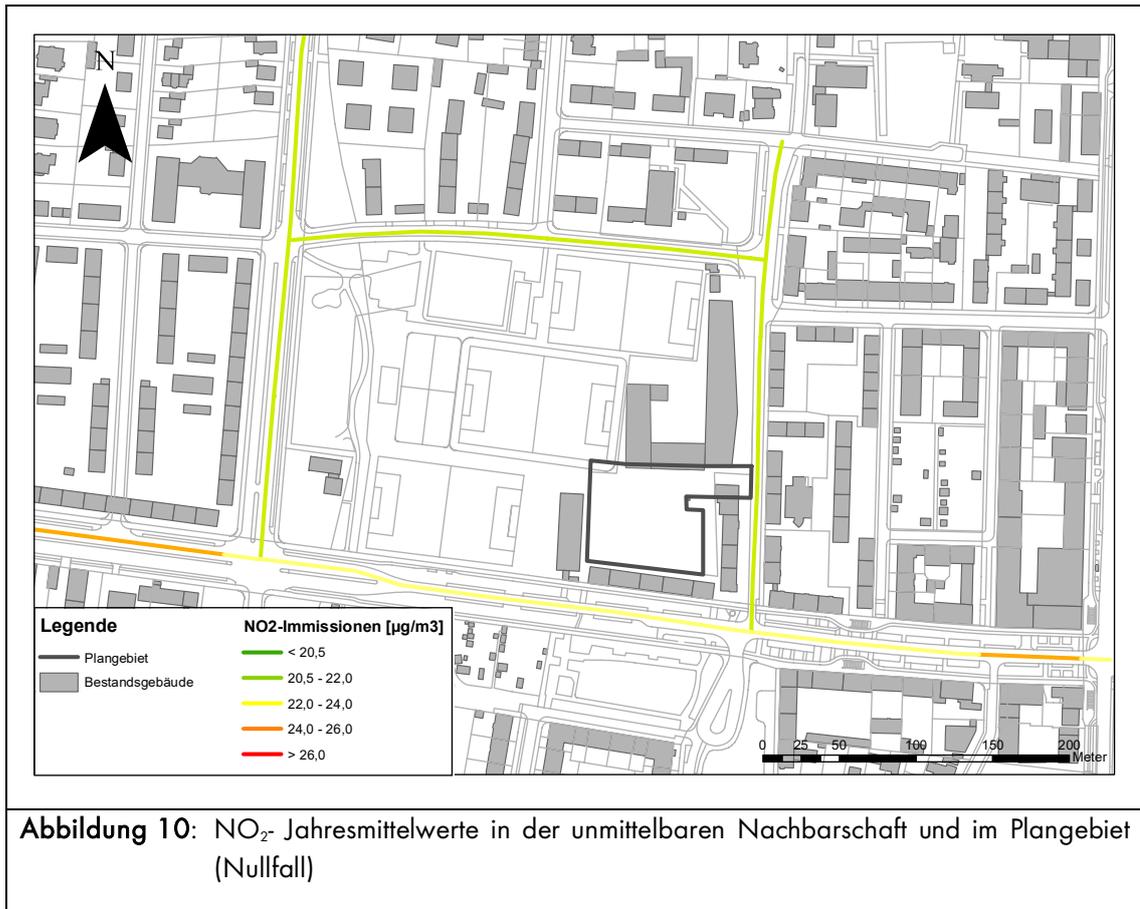
- NO₂ = 20 µg/m³ und
- PM₁₀ = 16 µg/m³ und
- PM_{2,5} = 14 µg/m³

6. Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen

Ausgehend von den Schadstoffemissionen (Kap. 4.1), dem digitalen Gebäudemodell und der damit verbundenen Porosität (Kap. 4.2), den meteorologischen Verhältnissen (Kap. 4.3), sowie der Hintergrundbelastung (Kap. 5.2) wurden die Schadstoffimmissionen im Untersuchungsgebiet anhand des Screening-Modelles IMMIS^{em/luft} ermittelt. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Schadstoffimmissionen im Nullfall und im Planfall für das Jahr 2035 im Plangebiet und der unmittelbaren Nachbarschaft dargestellt.

6.1 Prognose-Nullfall

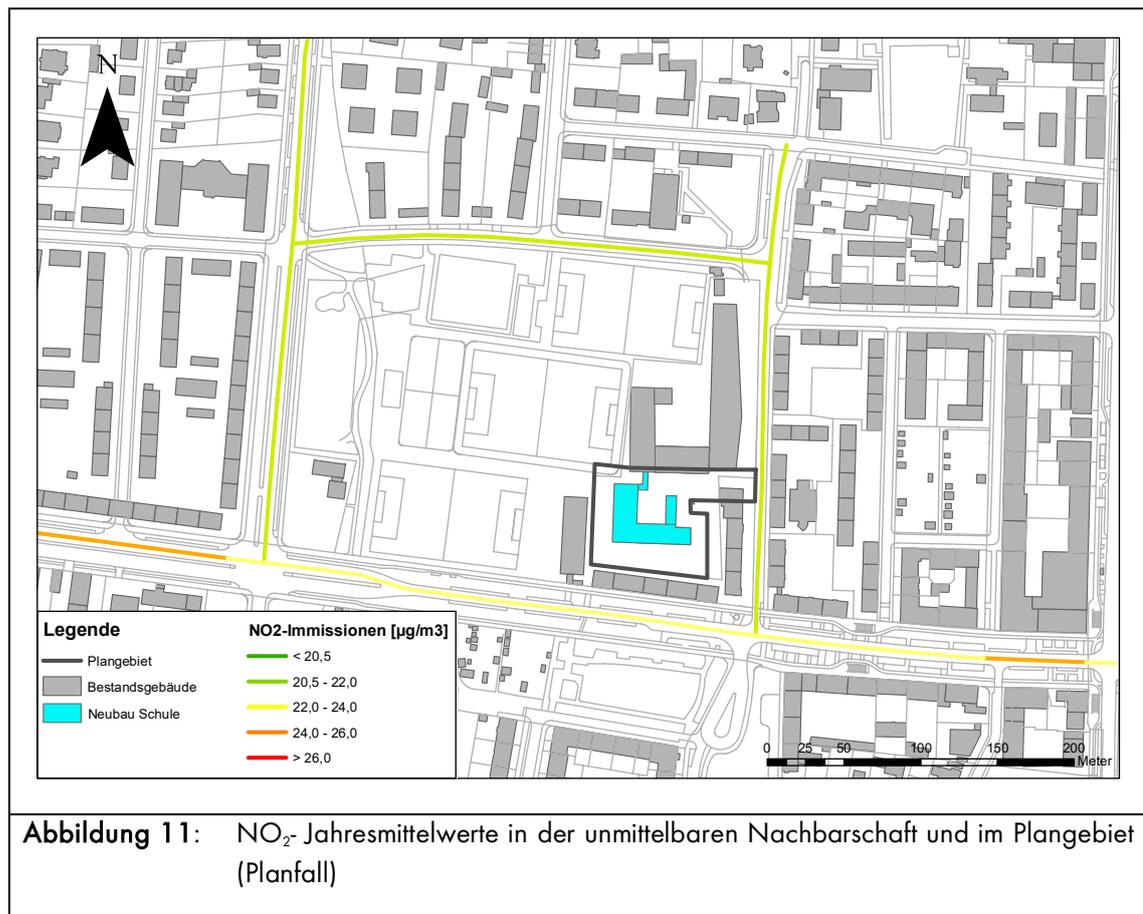
Das Ergebnis der Screeningberechnungen des Nullfalls ist aus der Abbildung 10 für die Schadstoffkomponente NO_2 (Schadstoff, der am ehesten zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte führt) und der Anlage 3 für die Schadstoffkomponenten PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ grafisch dargestellt. Die Belastungen werden für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m üGOK und im Abstand von 15 % des Bebauungsabstandes (Abstand der Bebauungen in der Straßenschlucht) von der Bebauung dargestellt.



Entlang der östlichen Plangebietsgrenze an der Riegerhofstraße werden die höchsten Schadstoffwerte mit bis zu (aufgerundet) $21,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $16,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $14,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ prognostiziert. Mit zunehmendem Abstand von der Straße - sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung - nehmen die Luftschadstoffbelastungen ab. Die Jahresmittelgrenzwerte für NO_2 und Feinstaub (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) werden somit überall im Plangebiet 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 und die höchsten PM_{10} -Konzentrationen bei maximal $16,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} liegen.

6.2 Prognose-Planfall

Das Ergebnis der Screeningberechnungen des Planfalls ist aus der Abbildung 11 für die Schadstoffkomponente NO_2 (Schadstoff, der am ehesten zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte führt) und der Anlage 3 für die Schadstoffkomponenten PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ grafisch dargestellt. Die Belastungen werden für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m üGOK und im Abstand von 15 % des Bebauungsabstandes (Abstand der Bebauungen in der Straßenschlucht) von der Bebauung dargestellt.



Entlang der östlichen Plangebietsgrenze an der Riegerhofstraße werden die höchsten Schadstoffwerte mit bis zu (aufgerundet) $21,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $16,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $14,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ prognostiziert. Mit zunehmendem Abstand von der Straße, sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung nehmen die Luftschadstoffbelastungen ab. Die Jahresmittelgrenzwerte für NO_2 und Feinstaub (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) werden somit überall im Plangebiet eingehalten. Unzulässig häufige Überschreitungen des Tagesmittelwertes für PM_{10} im Plangebiet sind unwahrscheinlich, da erst ab einer Feinstaubbelastung von mehr als $31 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$ 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 und die höchsten PM_{10} -Konzentrationen bei maximal $16,2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$ liegen.

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

Entlang der östlichen Plangebietsgrenze an der Riegerhofstraße werden die höchsten Schadstoffwerte mit bis zu $21,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $16,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $14,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ prognostiziert. Unter Berücksichtigung der aktuellen Verkehrsmengen [3] können sich die verkehrsbedingten Luftschadstoffe um 14 % erhöhen und würden demnach bis zu $21,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 , $16,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $14,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ betragen. Die Luftschadstoffkonzentrationen nehmen mit zunehmendem Abstand von der Straßenachse ab. Es sind vor diesem Hintergrund keine Maßnahmen an der Planbebauung vorzunehmen.

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 sind aus einer flächenhaften Differenzbetrachtung (Planfall - Nullfall) für die Höhe $h = 1,5 \text{ m}$ und ist aus der Abbildung 12 für den Schadstoff Stickstoffdioxid (NO_2) ersichtlich.

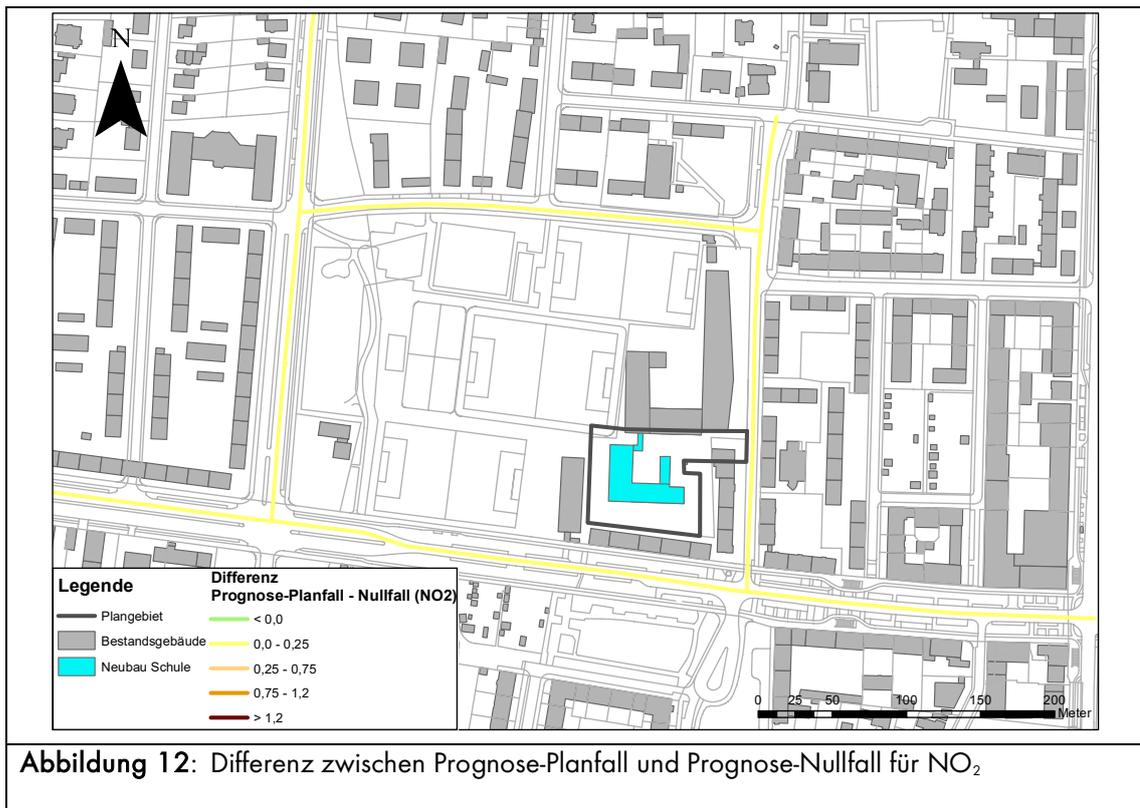


Abbildung 12: Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für NO₂

Die Zunahmen der Luftschadstoffbelastungen zwischen Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall sind für Feinstaub noch geringer, sodass auf eine Darstellung der Ergebnisse verzichtet wird. Die Immissionen für Feinstaub können der Anlage 3 entnommen werden.

Nach Realisierung des Planvorhabens kommt es entlang des angrenzenden Straßennetzes der Nachbarschaft zu Erhöhungen der verkehrsbedingten Luftschadstoffwerte. Die höchsten Luftschadstoffbelastungen in der unmittelbaren Nachbarschaft werden entlang der Gotthardstraße im Nahbereich zur Kreuzung der Fürstenrieder Straße mit bis zu $24,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO₂, $17,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM₁₀ und $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{2,5} prognostiziert. Die Immissionsgrenzwerte der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Feinstaub ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM₁₀ und $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{2,5}) werden demnach zuverlässig eingehalten.

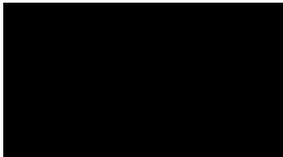
Gemäß TA Luft [16] sind auch bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der behandelten Schadstoffkomponenten (NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5}) keine schädlichen Umwelteinwirkungen zu erwarten, sofern die Zusatzbelastung einer Anlage nicht mehr als 3,0 % des Immissions-Jahresmittelwertes und damit irrelevant zur Gesamtbelastung beiträgt. Im vorliegenden Fall wird die zulässige Erhöhung von $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO₂/PM₁₀ bzw. $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{2,5} in der Nachbarschaft zuverlässig eingehalten. Es treten maximale Erhöhungen von bis zu (aufgerundet) $0,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO₂, $0,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM₁₀ und $0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{2,5} auf (Gotthardstraße). Diese Erhöhung der Schadstoffwerte ist gemäß TA Luft [16] als irrelevant einzustufen. Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM₁₀ an mehr als 35 Tagen/Jahr sind ebenfalls unwahrscheinlich.

Die Erhöhungen nach Realisierung des Planvorhabens von < 3% der relevanten Luftschadstoffkomponenten (Stickstoffdioxid und Feinstaub) verbunden mit einer zuverlässigen Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV in der Nachbarschaft führt somit aus gutachterlicher Sicht zu keinen relevanten Verschlechterungen der lufthygienischen Situation in der unmittelbaren Nachbarschaft. Das Vorhaben ist aus lufthygienischer Sicht genehmigungsfähig.

Dieses Gutachten umfasst 30 Seiten und 3 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

München, den 26.05.2021

Möhler + Partner
Ingenieure AG



i. A. M.Sc. P. Patsch

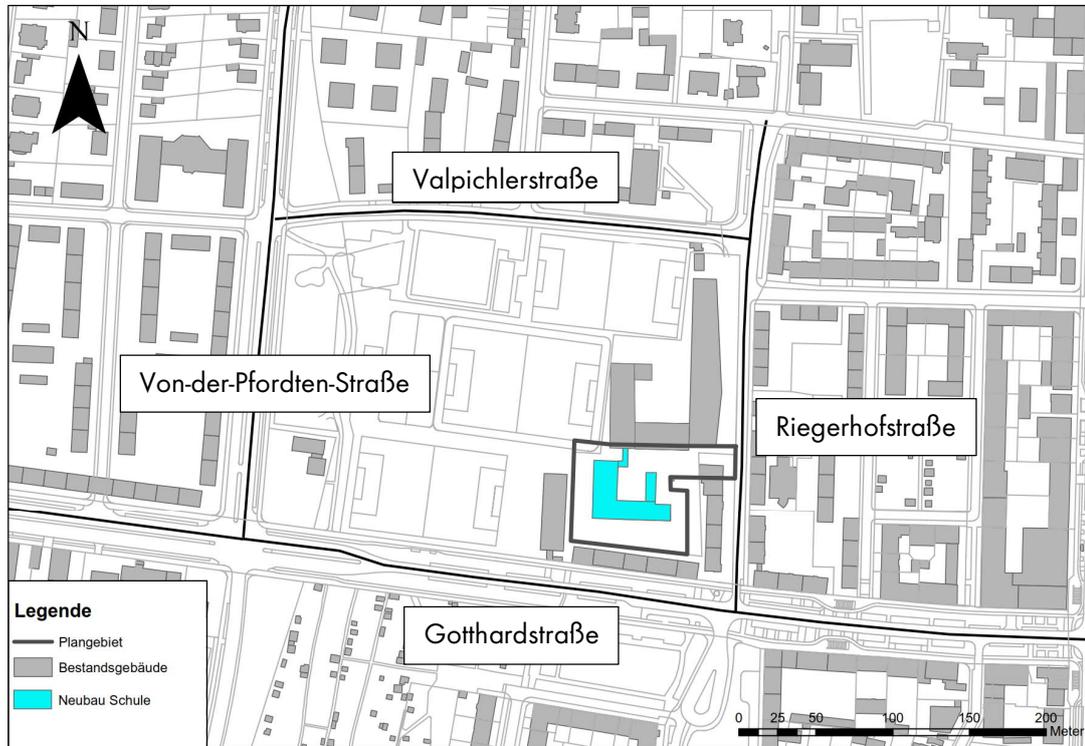


i. V. M.Sc. C. Bews

8. Anlagen

- Anlage 1: Übersichtslageplan
- Anlage 2: Emissionsprognose
- Anlage 3: Screening-Immissionsprognose für Feinstaub

Anlage 1: Übersichtslageplan



Anlage 2: Emissionsprognose

Straßenangaben - Allgemein

Name	Gebietstyp	Straßentyp	Spuren	Tempolimit	Bebauung	Breite m	Höhe m	Porosität %
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	1	1	2	50	2	36,0	12,5	43
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	1	1	2	50	2	45,0	13,4	46
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	1	1	2	50	2	8,0	4,0	90
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	1	1	2	50	2	45,0	13,4	46
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	1	1	2	50	2	40,0	10,3	46
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	1	1	2	50	2	8,0	4,0	90
Valpichlerstrasse	1	0	2	30	2	35,5	12,4	43
Valpichlerstrasse	1	0	2	30	2	45,0	13,4	46
Valpichlerstrasse	1	0	2	30	2	30,0	12,1	50
Valpichlerstrasse	1	0	2	30	2	8,0	4,0	90
Riegerhofstrasse	1	0	2	30	1	35,5	12,4	43
Riegerhofstrasse	1	0	2	30	1	21,6	13,7	15
Riegerhofstrasse	1	0	2	30	2	16,0	12,7	18
Riegerhofstrasse	1	0	2	30	2	8,0	4,0	90
Gotthardstrasse (westl. Von-der-Pfordten-Str.)	1	1	4	50	1	35,0	15,6	17
Gotthardstrasse (westl. Von-der-Pfordten-Str.)	1	1	4	50	2	8,0	4,0	90
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	1	1	2	50	2	33,0	17,4	25
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	1	1	2	50	2	40,5	14,1	16
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	1	1	2	50	1	37,3	17,7	52
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	1	1	2	50	2	8,0	4,0	90

Gebietstyp: 0 = ländlicher Raum; 1 = Agglomeration

Straßentyp: 0 = Erschließungsstraße; 1 = Hauptverkehrsstraße

Bebauung: 1 = geschlossene Bebauung; 2 = offene Bebauung

Straßenangaben - Verkehrsmengen und Aufteilung in Verkehrszustände (Prognose-Nullfall)

Name	DTV Kfz/24h	SLKW %	LOS1 % (flüssig)	LOS2 % (dicht)	LOS3 % (gesättigt)	LOS4 % (stop&go)	LOS5 % (stop&go2)
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	3.025	1,8	83,1	16,9	0	0	0
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	3.025	1,8	83,1	16,9	0	0	0
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	3.025	1,8	83,1	16,9	0	0	0
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	3.037	1,6	83,1	16,9	0	0	0
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	3.037	1,6	83,1	16,9	0	0	0
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	3.037	1,6	83,1	16,9	0	0	0
Valpichlerstrasse	831	2,6	100	0	0	0	0
Valpichlerstrasse	831	2,6	100	0	0	0	0
Valpichlerstrasse	831	2,6	100	0	0	0	0
Valpichlerstrasse	831	2,6	100	0	0	0	0
Riegerhofstrasse	1.116	0	100	0	0	0	0
Riegerhofstrasse	1.116	0	100	0	0	0	0
Riegerhofstrasse	1.116	0	100	0	0	0	0
Riegerhofstrasse	1.116	0	100	0	0	0	0
Gotthardstrasse (westl. Von-der-Pfordten-Str.)	8.684	3,8	44,1	55,9	0	0	0
Gotthardstrasse (westl. Von-der-Pfordten-Str.)	8.684	3,8	44,1	55,9	0	0	0
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	8.817	4,3	7,3	92,7	0	0	0
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	8.817	4,3	7,3	92,7	0	0	0
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	8.817	4,3	7,3	92,7	0	0	0
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	8.817	4,3	7,3	92,7	0	0	0

Straßenangaben - Verkehrsmengen und Aufteilung in Verkehrszustände (Prognose-Planfall)

Name	DTV Kfz/24h	SLKW %	LOS1 % (flüssig)	LOS2 % (dicht)	LOS3 % (gesättigt)	LOS4 % (stop&go)	LOS5 % (stop&go2)
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	3.192	1,7	68,3	31,7	0	0	0
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	3.192	1,7	68,3	31,7	0	0	0
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	3.192	1,7	68,3	31,7	0	0	0
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	3.204	1,5	68,3	31,7	0	0	0
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	3.204	1,5	68,3	31,7	0	0	0
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	3.204	1,5	68,3	31,7	0	0	0
Valpichlerstrasse	911	2,1	100	0	0	0	0
Valpichlerstrasse	911	2,1	100	0	0	0	0
Valpichlerstrasse	911	2,1	100	0	0	0	0
Valpichlerstrasse	911	2,1	100	0	0	0	0
Riegerhofstrasse	1.280	0,3	100	0	0	0	0
Riegerhofstrasse	1.280	0,3	100	0	0	0	0
Riegerhofstrasse	1.280	0,3	100	0	0	0	0
Riegerhofstrasse	1.280	0,3	100	0	0	0	0
Gotthardstrasse (westl. Von-der-Pfordten-Str.)	9.146	4,1	33,7	66,3	0	0	0
Gotthardstrasse (westl. Von-der-Pfordten-Str.)	9.146	4,1	33,7	66,3	0	0	0
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	9.047	3,6	7,3	92,7	0	0	0
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	9.047	3,6	7,3	92,7	0	0	0
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	9.047	3,6	7,3	92,7	0	0	0
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	9.047	3,6	7,3	92,7	0	0	0

Straßenangaben - Emissionen, Vorbelastung und Immissionen (Prognose-Nullfall)

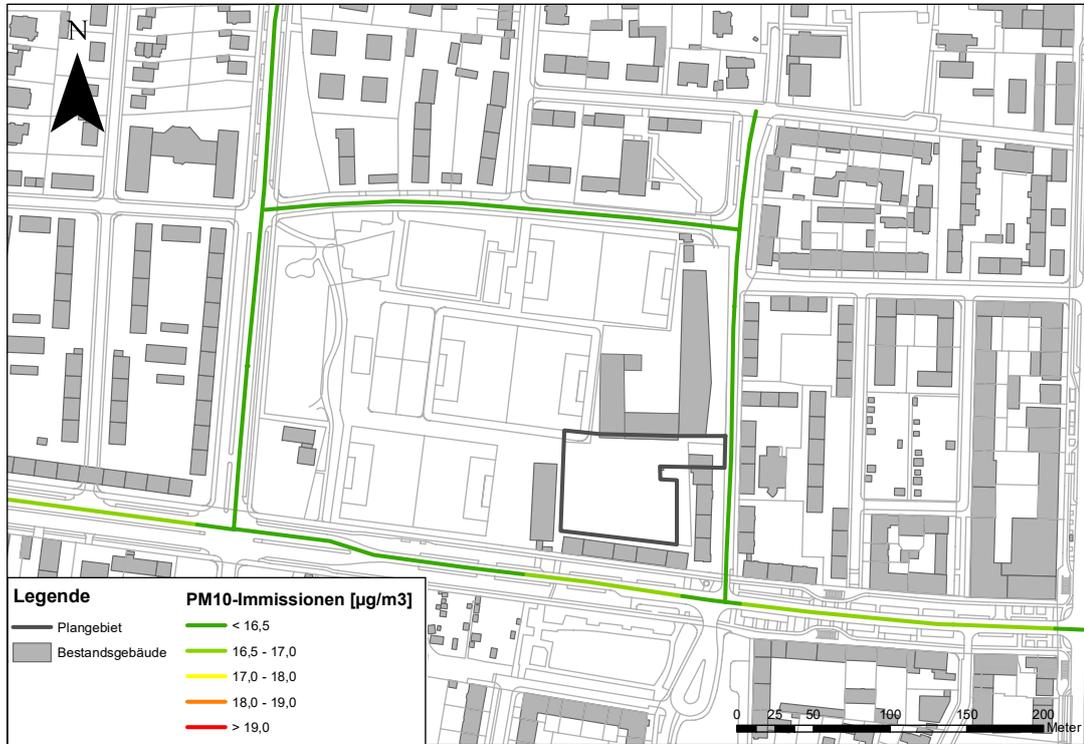
Name	Emissionen NOX g/(m ³ *d)	Emissionen PM10 g/(m ³ *d)	Emissionen PM25 g/(m ³ *d)	Vorbelastung NO2 µg/m ³	Vorbelastung PM10 µg/m ³	Vorbelastung PM25 µg/m ³	Immissionen NO2 µg/m ³	Immissionen PM10 µg/m ³	Immissionen PM25 µg/m ³
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	0,69	0,09	0,05	20,0	16,0	14,0	21,5	16,1	14,1
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	0,69	0,09	0,05	20,0	16,0	14,0	21,4	16,1	14,1
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	0,69	0,09	0,05	20,0	16,0	14,0	21,3	16,1	14,1
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	0,68	0,09	0,05	20,0	16,0	14,0	21,4	16,1	14,1
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	0,68	0,09	0,05	20,0	16,0	14,0	21,4	16,1	14,1
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	0,68	0,09	0,05	20,0	16,0	14,0	21,3	16,1	14,1
Valpichlerstrasse	0,22	0,03	0,02	20,0	16,0	14,0	21,1	16,0	14,0
Valpichlerstrasse	0,22	0,03	0,02	20,0	16,0	14,0	21,1	16,0	14,0
Valpichlerstrasse	0,22	0,03	0,02	20,0	16,0	14,0	21,1	16,0	14,0
Valpichlerstrasse	0,22	0,03	0,02	20,0	16,0	14,0	21,1	16,0	14,0
Riegerhofstrasse	0,22	0,03	0,02	20,0	16,0	14,0	21,1	16,1	14,0
Riegerhofstrasse	0,22	0,03	0,02	20,0	16,0	14,0	21,4	16,1	14,1
Riegerhofstrasse	0,22	0,03	0,02	20,0	16,0	14,0	21,5	16,2	14,1
Riegerhofstrasse	0,22	0,03	0,02	20,0	16,0	14,0	21,1	16,0	14,0
Gotthardstrasse (westl. Von-der-Pfordten-Str.)	2,56	0,36	0,17	20,0	16,0	14,0	24,1	16,9	14,4
Gotthardstrasse (westl. Von-der-Pfordten-Str.)	2,56	0,36	0,17	20,0	16,0	14,0	22,3	16,4	14,2
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	2,66	0,40	0,17	20,0	16,0	14,0	24,2	17,0	14,4
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	2,66	0,40	0,17	20,0	16,0	14,0	23,6	16,8	14,3
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	2,66	0,40	0,17	20,0	16,0	14,0	22,8	16,6	14,2
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	2,66	0,40	0,17	20,0	16,0	14,0	22,4	16,4	14,2

Straßenangaben - Emissionen, Vorbelastung und Immissionen (Prognose-Planfall)

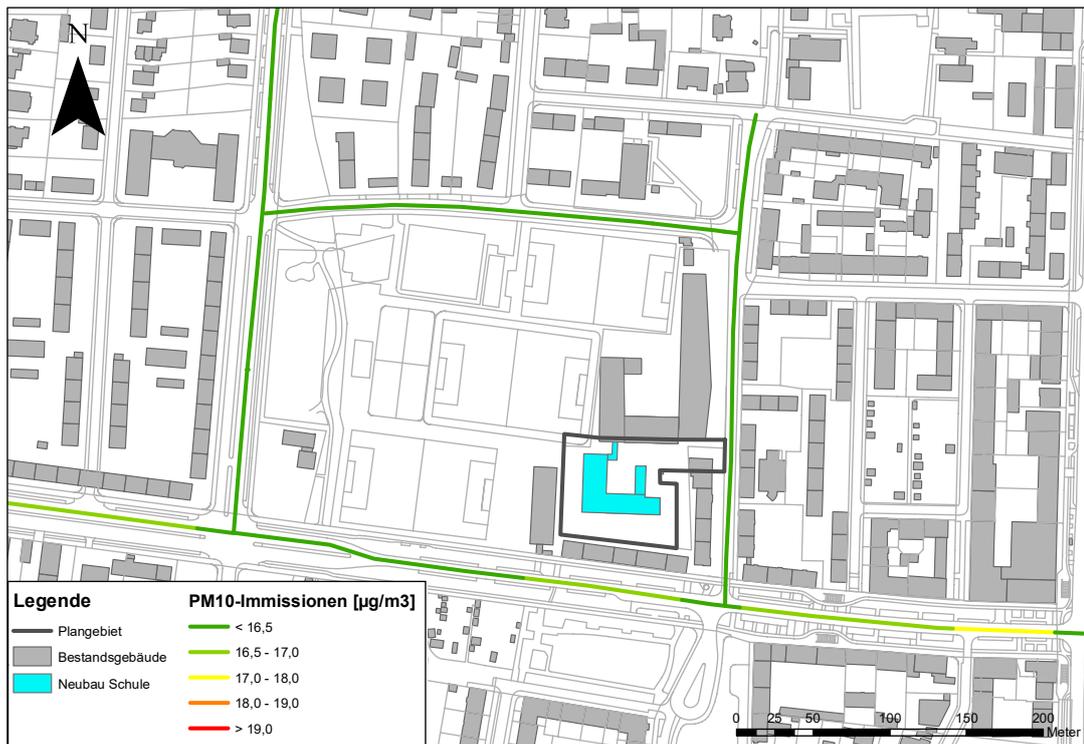
Name	Emissionen NOX g/(m ³ *d)	Emissionen PM10 g/(m ³ *d)	Emissionen PM25 g/(m ³ *d)	Vorbelastung NO2 µg/m ³	Vorbelastung PM10 µg/m ³	Vorbelastung PM25 µg/m ³	Immissionen NO2 µg/m ³	Immissionen PM10 µg/m ³	Immissionen PM25 µg/m ³
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	0,75	0,10	0,06	20,0	16,0	14,0	21,6	16,2	14,1
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	0,75	0,10	0,06	20,0	16,0	14,0	21,4	16,1	14,1
Von-der-Pfordten-Strasse (nördl. Gotthardstr.)	0,75	0,10	0,06	20,0	16,0	14,0	21,4	16,1	14,1
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	0,74	0,10	0,06	20,0	16,0	14,0	21,4	16,1	14,1
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	0,74	0,10	0,06	20,0	16,0	14,0	21,4	16,1	14,1
Von-der-Pfordten-Strasse (südl.+nördl. Valpichlerstr.)	0,74	0,10	0,06	20,0	16,0	14,0	21,3	16,1	14,1
Valpichlerstrasse	0,23	0,03	0,02	20,0	16,0	14,0	21,1	16,0	14,0
Valpichlerstrasse	0,23	0,03	0,02	20,0	16,0	14,0	21,1	16,0	14,0
Valpichlerstrasse	0,23	0,03	0,02	20,0	16,0	14,0	21,1	16,1	14,0
Valpichlerstrasse	0,23	0,03	0,02	20,0	16,0	14,0	21,1	16,0	14,0
Riegerhofstrasse	0,27	0,04	0,02	20,0	16,0	14,0	21,2	16,1	14,0
Riegerhofstrasse	0,27	0,04	0,02	20,0	16,0	14,0	21,5	16,1	14,1
Riegerhofstrasse	0,27	0,04	0,02	20,0	16,0	14,0	21,7	16,2	14,1
Riegerhofstrasse	0,27	0,04	0,02	20,0	16,0	14,0	21,1	16,0	14,0
Gotthardstrasse (westl. Von-der-Pfordten-Str.)	2,71	0,39	0,18	20,0	16,0	14,0	24,3	17,0	14,4
Gotthardstrasse (westl. Von-der-Pfordten-Str.)	2,71	0,39	0,18	20,0	16,0	14,0	22,4	16,4	14,2
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	2,73	0,41	0,18	20,0	16,0	14,0	24,3	17,0	14,4
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	2,73	0,41	0,18	20,0	16,0	14,0	23,7	16,8	14,3
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	2,73	0,41	0,18	20,0	16,0	14,0	22,9	16,6	14,2
Gotthardstrasse (östl. Von-der-Pfordten-Str.)	2,73	0,41	0,18	20,0	16,0	14,0	22,4	16,4	14,2

Anlage 3: Screening-Immissionsprognose für Feinstaub

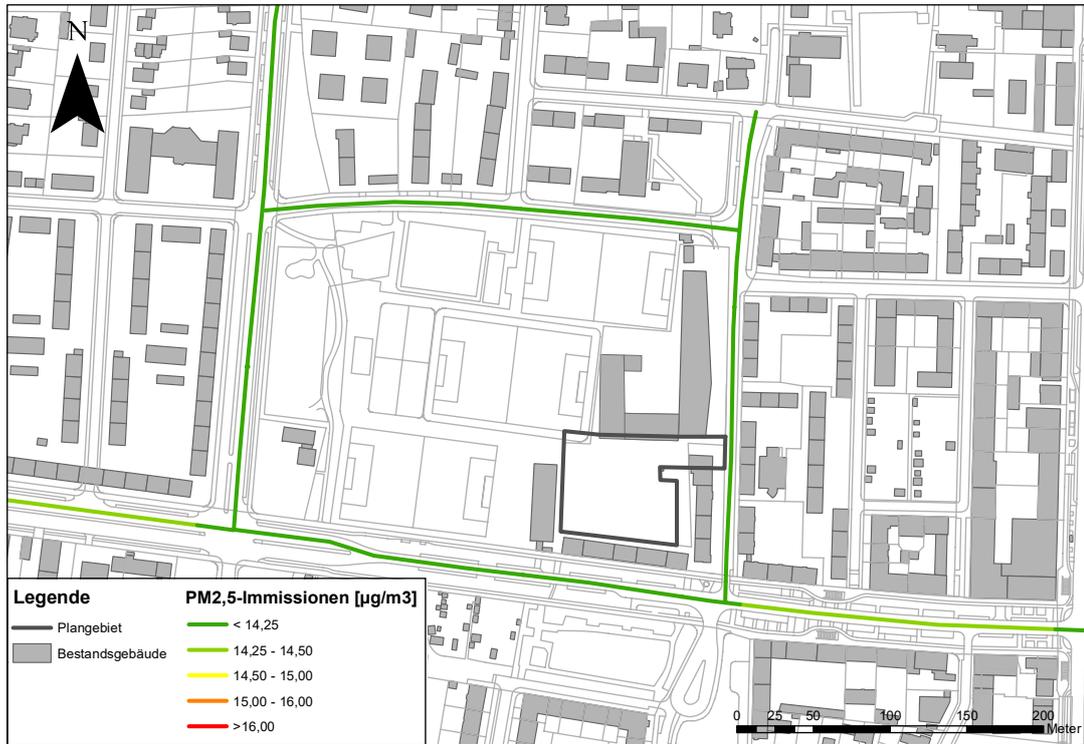
PM₁₀-Jahresmittelwerte: Prognose-Nullfall (Aufpunkthöhe h = 1,5 m üGOK)



PM₁₀-Jahresmittelwerte: Prognose-Planfall (Aufpunkthöhe h = 1,5 m üGOK)



PM_{2,5}-Jahresmittelwerte: Prognose-Nullfall (Aufpunkthöhe h = 1,5 m üGOK)



PM_{2,5}-Jahresmittelwerte: Prognose-Planfall (Aufpunkthöhe h = 1,5 m üGOK)

