

Lufthygienische Untersuchung

Bebauungsplan Nr. 11-168

Hohenschönhauser Straße – Weißenseer Weg
Berlin

Bericht Nr. 780-6534-LH

im Auftrag der

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und
Wohnen

10707 Berlin

München, im Juni 2022

Lufthygienische Untersuchung

Bebauungsplan Nr. 11-168
Hohenschönhauser Straße – Weißenseer Weg

Bericht-Nr.: 780-6534-LH

Datum: 08.06.2022

Auftraggeber: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen
Referat Wohnungsbauprojekte - Äußere Stadt
Fehrbelliner Platz 4
10707 Berlin

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure AG
Beratung in Schallschutz + Bauphysik
Fanny-Zobel-Str. 9
D-12435 Berlin
T + 49 30 814 54 21 - 0
F + 49 30 814 54 21 - 99
www.mopa.de
info@mopa.de

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

Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung	10
2. Örtliche Gegebenheiten	10
3. Grundlagen.....	11
3.1 Beurteilungsgrundlagen.....	11
3.2 Grundlagen zur Ermittlung der Schadstoffemissionen.....	14
4. Eingangsdaten.....	16
4.1 Ermittlung der Emissionen.....	16
4.2 Meteorologische Verhältnisse	21
4.3 Digitales Gebäude- bzw. Geländemodell	22
5. Durchführung der Immissionsberechnungen.....	23
5.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung.....	23
5.2 Bodenrauigkeit.....	23
5.3 Windfeldberechnung	23
5.4 Hintergrundbelastung	25
6. Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen.....	28
6.1 Prognose-Nullfall	28
6.2 Prognose-Planfall	30
7. Beurteilung	33
7.1 Planvorhaben.....	33
7.2 Auswirkung auf die Nachbarschaft.....	33
8. Formulierungsvorschlag für den Bebauungsplan.....	36
8.1 Begründung.....	36
9. Anlagen	38

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Plangebietsausschnitt und Untersuchungsbereich [8].....	11
Abbildung 2:	Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes für PM ₁₀ in Abhängigkeit vom Jahresmittelwert.....	13
Abbildung 3:	graphische Darstellung der Emissionsfaktoren (exhaust) von 2015 bis 2035 nach Hbefa 4.1 [15].....	15
Abbildung 4:	Darstellung der funktionalen Straßentypen untergliedert in ländlich geprägt und Agglomeration, Quelle Hbefa 4.1 [15].....	18
Abbildung 5:	Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit.....	21
Abbildung 6:	Windrichtungshäufigkeitsverteilung.....	22
Abbildung 7:	Darstellung des gemittelten Windfeldes: Nullfall.....	24
Abbildung 8:	Darstellung des gemittelten Windfeldes: Planfall.....	25
Abbildung 9:	Hintergrundbelastung der Stadt Berlin anhand der Schadstoffe NO ₂ , PM ₁₀ und PM _{2,5} seit 2005, Quelle Lufthygienische Jahresberichte von 2005 bis 2020 [26] 27	
Abbildung 10:	NO ₂ - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Nullfall).....	29
Abbildung 11:	PM ₁₀ - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Nullfall).....	29
Abbildung 12:	PM _{2,5} - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Nullfall).....	30
Abbildung 13:	NO ₂ - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Planfall).....	31
Abbildung 14:	PM ₁₀ - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Planfall).....	31
Abbildung 15:	PM _{2,5} - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Planfall).....	32
Abbildung 16:	Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für NO ₂	33
Abbildung 17:	Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für PM ₁₀	34
Abbildung 18:	Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für PM _{2,5}	34

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV (auszugsweise) [2].....	12
Tabelle 2: DTV-Werte mit Schwerverkehrsanteilen (SV) und den zugehörigen Tempolimits für den Prognose Nullfall.....	16
Tabelle 3: DTV-Werte mit Schwerverkehrsanteilen (SV) und den zugehörigen Tempolimits für den Prognose Planfall.....	17
Tabelle 4: Emissionen und Verkehrszustände.....	20

Grundlagenverzeichnis:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist
- [2] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- [3] VDI 3782 – Blatt 7 Umweltmeteorologie – Kfz-Emissionsbestimmung - Luftbeimengung, Mai 2020
- [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, April 2020
- [6] Verkehrsuntersuchung zum B-Plan 11.168 „Hohenschönhauser Straße / Weißenseer Weg“ im Bezirk Lichtenberg von Berlin – Prognose-Planfall 2030, Bernard Gruppe ZT GmbH, Stand: 03.08.2021
- [7] Zusendung der Lkw-Anteile übermittelt per E-Mail von Hr. Goth (Bernard Gruppe ZT GmbH) am 07.10.2021
- [8] Verkehrsuntersuchung und Mobilitätskonzept zum Bebauungsplan 11-168, Bernard Gruppe ZT GmbH, Stand: 06.05.2022
- [9] Entwurf – Bebauungsplan 11-168 für das Gelände zwischen südlicher Grenze der Kleingartenanlage „Langes Höhe“, Weißenseer Weg, Hohenschönhauser Straße, westlicher Grenze des Flurstücks 4026, Flur 214 (Stichstraße Hohenschönhauser Straße), südlicher Grenze des Flurstücks 4025, Flur 214 (Verbindungsweg Hohenschönhauser Straße) und Bezirksgrenze im Bezirk Lichtenberg, Ortsteile Fennpfuhl und Alt-Hohenschönhausen, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Berlin, Stand: 24.05.2022
- [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] Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021

- [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>, letzter Aufruf: 09.07.2020
- [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>, letzter Aufruf: 09.07.2020
- [25] Scientific Report NORTRIP model an development an documentation, Norwegian Institute for Air Research, 2012
- [26] PM10-Emissionen Verkehr – Teil Schienenverkehr, Schlussbericht, INFRAS, 10. Januar 2007
- [27] Feinstaubbelastungen an baden-württembergischen Bahnhöfen, kleine Anfrage des Abg. F. Gramling, Landtag von Baden-Württemberg, 28.11.2019
- [28] Feinstaubemissionen im spurgeführten Hochgeschwindigkeitsverkehr – Rad-Schiene-Hochgeschwindigkeitsbahnsysteme im Vergleich mit Magnetschnellbahntechnologien, International Maglev Board, Research Series, Volume 4, 2020
- [29] Modellsystem zur Berechnung des Abriebs und anderer luftgetragener Schadstoffe des Schienenverkehrs, A. Löchter, A. Seifert, Immissionsschutz, Ausgabe 04/2007, S. 169-175
- [30] Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz: Luftdaten-Archiv – Berichte und ergänzende Daten <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/luft/luftqualitaet/luftdaten-archiv/> (letzter Aufruf: 25.10.2021)

- [31] Luftreinhalteplan für Berlin, 2. Fortschreibung, Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Stand: 20.07.2019
- [32] Hamburger Leitfaden – Luftschadstoffe in der Bauleitplanung, 2011
- [33] Deutscher Wetterdienst DWD, opendata, Windgeschwindigkeiten und Windrichtung der Messstation Berlin-Tempelhof von 2011 bis 2020
- [34] Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS, Teil: Querschnitte RAS-Q 96, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Stand: 1996
- [35] 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
- [36] Cost Action 732 - Best Practice Guideline for the CFD Simulation of Flows in the Urban Environment, 1. Mai, 2007
- [37] MISKAM, Version 6.3, Dr. J. Eichhorn, Universität Mainz, Juli 2014
- [38] Soundplan, Version 8.0, Braunstein + Berndt GmbH, Juli 2017
- [39] IMMIS^{em/luft}, Version 8.004, IVU Umwelt GmbH, 2020
- [40] Urteil vom 26.05.2004, Bundesverwaltungsgericht, BVerwG 9 A 6.03
- [41] Urteil vom 30.01.2006, Oberverwaltungsgericht Rheinland-Pfalz 8. Senat 8 C 11367/05
- [42] Urteil vom 05.09.2017, Bayerischer Verwaltungsgerichtshof, 2N 16.1308
- [43] Lageplan Vorzugsvariante (Variante 3); Verkehrsuntersuchung Knotenpunkt Weißenseer Weg/Konrad-Wolf-Straße/ Hohenschönhauser Straße; VerkehrsConsult Dresden-Berlin GmbH, 06.12.2017
- [44] Berliner Verkehrsbetriebe: Lageplan zur Planfeststellung nach Ausbau Teilstrecke Hohenschönhauser Straße
- [45] Flächennutzungsplan der Stadt Berlin https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=fnp_ak@senstadt – Stand Januar 2021
- [46] Luftgütemessdaten Jahresbericht 2020, Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Oktober 2021

Zusammenfassung:

In der vorliegenden Untersuchung wurde für das Plangebiet nördlich der Hohenschönhauser Straße und westlich des Weißenseer Wegs in Berlin 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.

Wie den Abbildungen 13 bis 15 entnommen werden kann, treten die höchsten Schadstoffbelastungen an der Planbebauung an der Ostfassade des östlichen Plangebäudes auf, welches den geringsten Abstand zum Weißenseer Weg aufweist. Die Schadstoffkonzentrationen betragen an dieser Stelle bis zu $28,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $19,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$. Aufgrund der abschirmenden Wirkung der Plangebäude reduzieren sich in den dahinter liegenden Bereichen die Luftschadstoffbelastungen auf das Niveau der Hintergrundbelastung.

Die Jahresmittelgrenzwerte werden demnach an allen Plangebäudefassaden als auch in den ebenerdigen Freibereichen zuverlässig eingehalten.

Die Auswirkungen des Planvorhabens auf die Nachbarschaft wurden durch eine Differenzbetrachtung (Planfall – Nullfall) ermittelt. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Planbebauung kommt es entlang des angrenzenden Straßennetzes in Teilen zu Erhöhungen aber vor allem auch zu Abnahmen der verkehrsbedingten Luftschadstoffwerte. In den Bereichen der bestehenden Nachbarschaft verringern sich die Luftschadstoffbelastungen grundsätzlich. Die Abnahmen stellen sich hauptsächlich in der östlichen und südöstlichen Nachbarschaft ein, wo die Planbebauung dazu führt, dass die Windanströmung aus Nordwesten und Westen reduziert wird, die Schadstoffe also vermehrt im Straßenraum verbleiben und somit ein Schadstoffaustrag nach Osten und Südosten verringert wird. Eine Ausnahme bilden die südöstlichsten Gebäude der Kleingartenanlage Langes Höhe e.V. Hier treten Erhöhungen für NO_2 von bis zu $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, für PM_{10} von bis zu $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für $\text{PM}_{2,5}$ von $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf. An den Gebäuden der Kleingartenanlage werden im Zuge der Planrealisierung Schadstoffkonzentrationen von bis zu $27,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $18,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ prognostiziert und liegen somit deutlich unter den Jahresmittelgrenzwerten.

1. Aufgabenstellung

Die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen plant im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens die Entwicklung von überwiegend Wohnbebauung auf einem ca. 6,42 Hektar großen Grundstück an der Hohenschönhauser Straße 76, 76a und 77 sowie entlang des Weißenseer Wegs 76 im Bezirk Lichtenberg in Berlin. Geplant ist eine Nutzung als Allgemeines Wohngebiet (WA) und als Urbanes Gebiet (MU). Durch die Änderung der Bebauung auf dem Gelände und einer Veränderung der Verkehrsmengen der umliegenden Straßen ist eine Änderung der lufthygienischen Situation zu erwarten. Die vom Kfz- und dem Straßenbahnverkehr 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. Der lufthygienische Einfluss von gewerblichen Betrieben wurde in der Hintergrundbelastung berücksichtigt.

Die Durchführung der verkehrsbedingten Immissionsprognose erfolgt für die maßgebenden Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid (NO_2) und Partikel (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$). Aufgrund der städtischen Bebauungsstruktur ist die Verwendung eines mikroskaligen dreidimensionalen Rechenmodells (MISKAM) notwendig. Dabei werden entsprechend den Anforderungen für das Bebauungsplanverfahren der Prognose-Nullfall und der Prognose-Planfall abgebildet und die Auswirkungen auf die Nachbarschaft und die eigene Planung aufgezeigt und beurteilt.

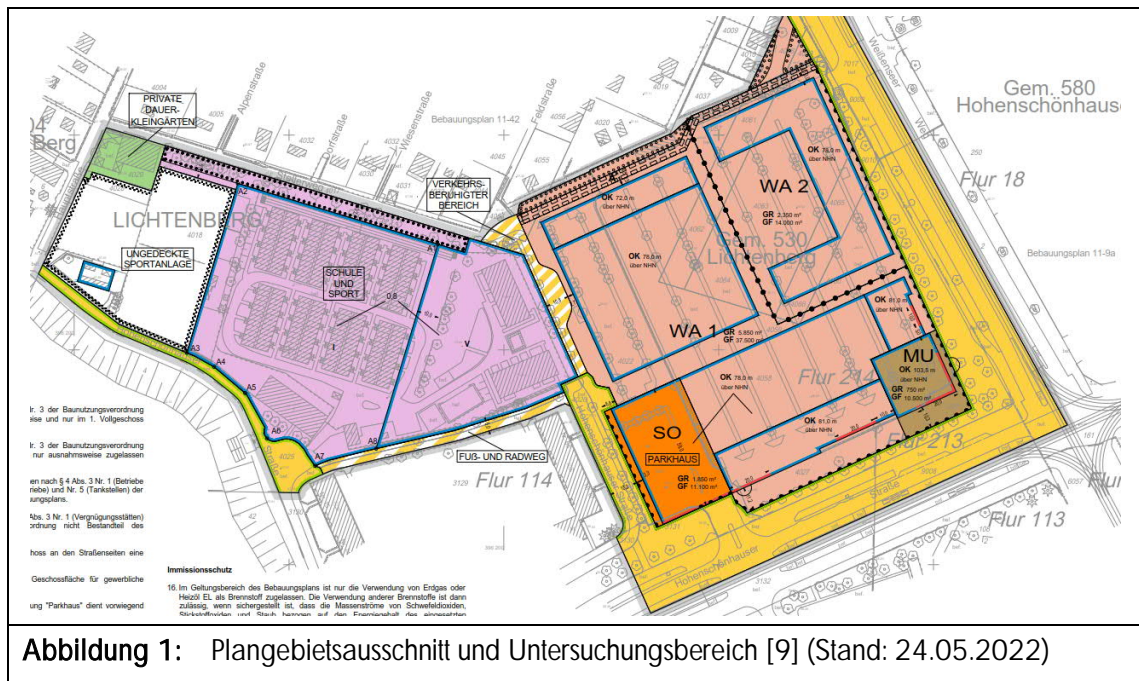
Ggfs. sind Lösungsvorschläge und Empfehlungen zur Lufthygiene für das Bebauungsplanverfahren zu erarbeiten. Die Bebauung und alle wesentlichen Straßen in der Nachbarschaft sowie eine für diesen Standort repräsentative Meteorologie sind den Berechnungen zugrunde zu legen.

Mit der Durchführung der Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG am 18.06.2021 von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen beauftragt.

2. Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet befindet sich im Bezirk Lichtenberg in Berlin und umfasst die Fluren 214 und 213 mit den dazugehörigen Flurstücken 4018, 4025, 4028, 4029, 4022, 4026, 4027, 4038, 4039, 4057, 4058, 4059, 4060, 4061, 4062, 4063, 4064, 4065, 4066; 9009, 9010 und 9011.

An der südlichen Plangebietsgrenze verläuft die Hohenschönhauser Straße. Entlang der östlichen Gebietsgrenze verläuft der Weißenseer Weg. Derzeit befindet sich auf dem Plangebiet ein Parkplatz mit Grünstreifen. Der nachfolgenden Abbildung sind die Planungsgrenzen im Süden und Osten des zukünftigen Bebauungsplans zu entnehmen:



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 die Verkehrsmengen für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall ([6] und [7]) sowie der Entwurf zum Bebauungsplan [9] vor. Da noch keine konkrete Planbebauung vorliegt, wurden für die Berechnungen angenommen, dass die Bebauung innerhalb der Baugrenzen in der zulässigen Höhe errichtet wird. Dies stellt für die Planbebauung eine worst-case Betrachtung dar, da durch eine dichte, hoch aufragende Planbebauung eine Durchströmung verringert wird und somit höhere Luftschadstoffbelastungen in den abgeschirmten Bereichen vorliegen.

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.

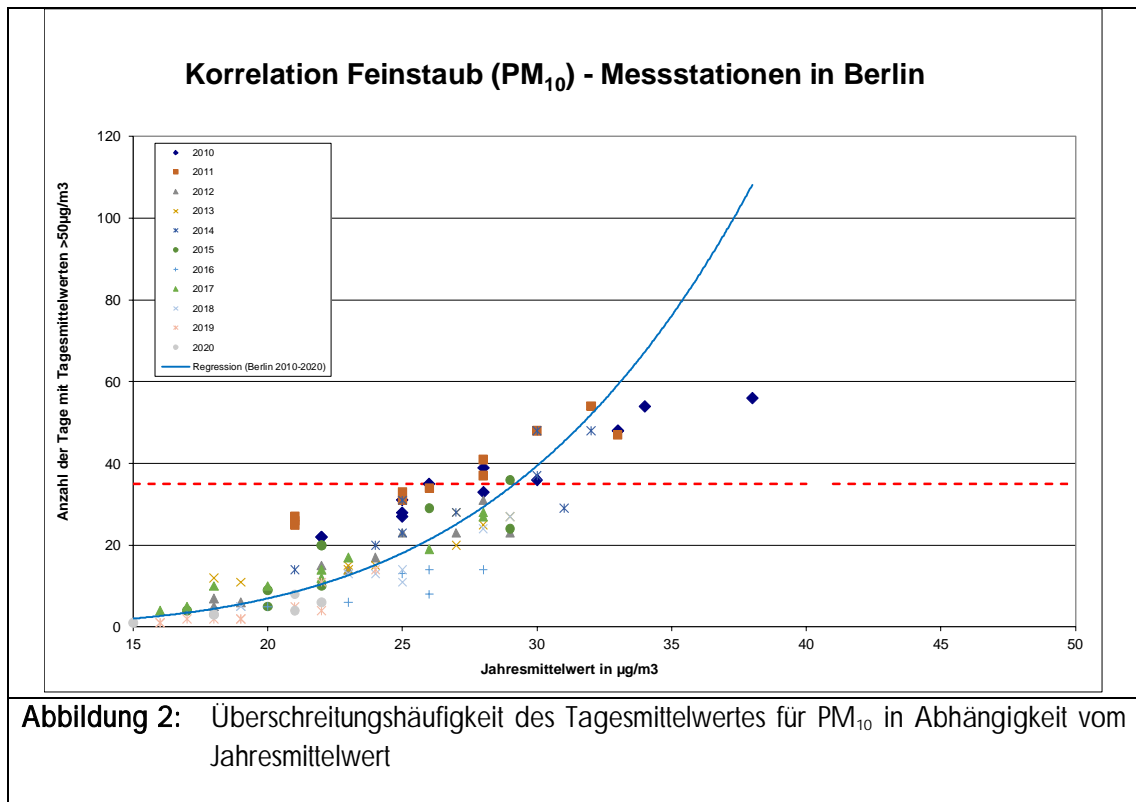
Für die Beurteilung der Luftqualität und die Emissionshöchstmengen ist die Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) [2] maßgebend. In Teil 2 der 39. BImSchV werden Immissionswerte definiert. Von diesen Immissionswerten sind die Schadstoffkomponenten 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 Erfahrungen zeigen, dass die übrigen Schadstoffkomponenten demgegenüber vernachlässigt werden können.

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

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV (auszugsweise) [2]			
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 Jahreszeitreihe ist nicht zielführend und würde zu einem exponentiellen Rechenaufwand führen, da vor allem die Jahresmittelwerte zu ermitteln sind. Insofern liegen als Ergebnis der Simulationsberechnungen Jahresmittelwerte der Schadstoffkomponenten vor. Aufgrund fehlender Tages- und Stundenmittelwerte werden anhand von Perzentilen (Hunderstel) 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 [26]). Die Berechnung der Tagesmittelwerte erfolgt über die Jahresmittelwerte. Durch die Korrelation der Jahresmittelwerte mit der Anzahl der Tage mit Tagesmittelüberschreitungen lässt sich der maßgebende Jahresmittelwert bestimmen, bei dessen Überschreitung angenommen wird, dass der Tagesgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an mindestens 35 Tagen im Jahr überschritten wird. In folgender Untersuchung wurde die Regression aus den PM_{10} -Daten (Jahresmittelwert und Anzahl der Überschreitungstage) der Messstationen in Berlin, die Feinstaubwerte erheben, der vergangenen 11 Jahre (2010 – 2020) [26] ermittelt. Folgende Abbildung zeigt die hieraus resultierende Regressionskurve.



Es zeigt sich, dass bei einem PM₁₀-Jahresmittelwert von 29 µg/m³ (Schnittpunkt mit gestrichelter roter Linie) mit Überschreitungen des PM₁₀-Tagesmittelwertes an mindestens 35 Tagen im Jahr zu rechnen ist.

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 [40]; OVG Koblenz Urteil vom 30.01.2006, 8 C 11367/05 [41], VGH München, Urteil vom 05.09.2017, 2N 16.1308 [42]) 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 Berlin gibt es dazu mittlerweile die 2. Fortschreibung des Luftreinhalteplans [31]. Neben dem Kapitel 7, wo eine Wirksamkeitsuntersuchung von Maßnahmen aufgeführt ist, werden im Kapitel 8 die Maßnahmen des Luftreinhalteplans behandelt. Das Kapitel 9 gibt einen Ausblick über die Berliner Luftreinhaltestrategie bis 2030. Dennoch sollte der Luftreinhalteplan nicht die alleinige Problemlösung von Grenzwertüberschreitungen sein, vor allem, wenn die Planung zu einer Zusatzbelastung führt [32]. 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 NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} den

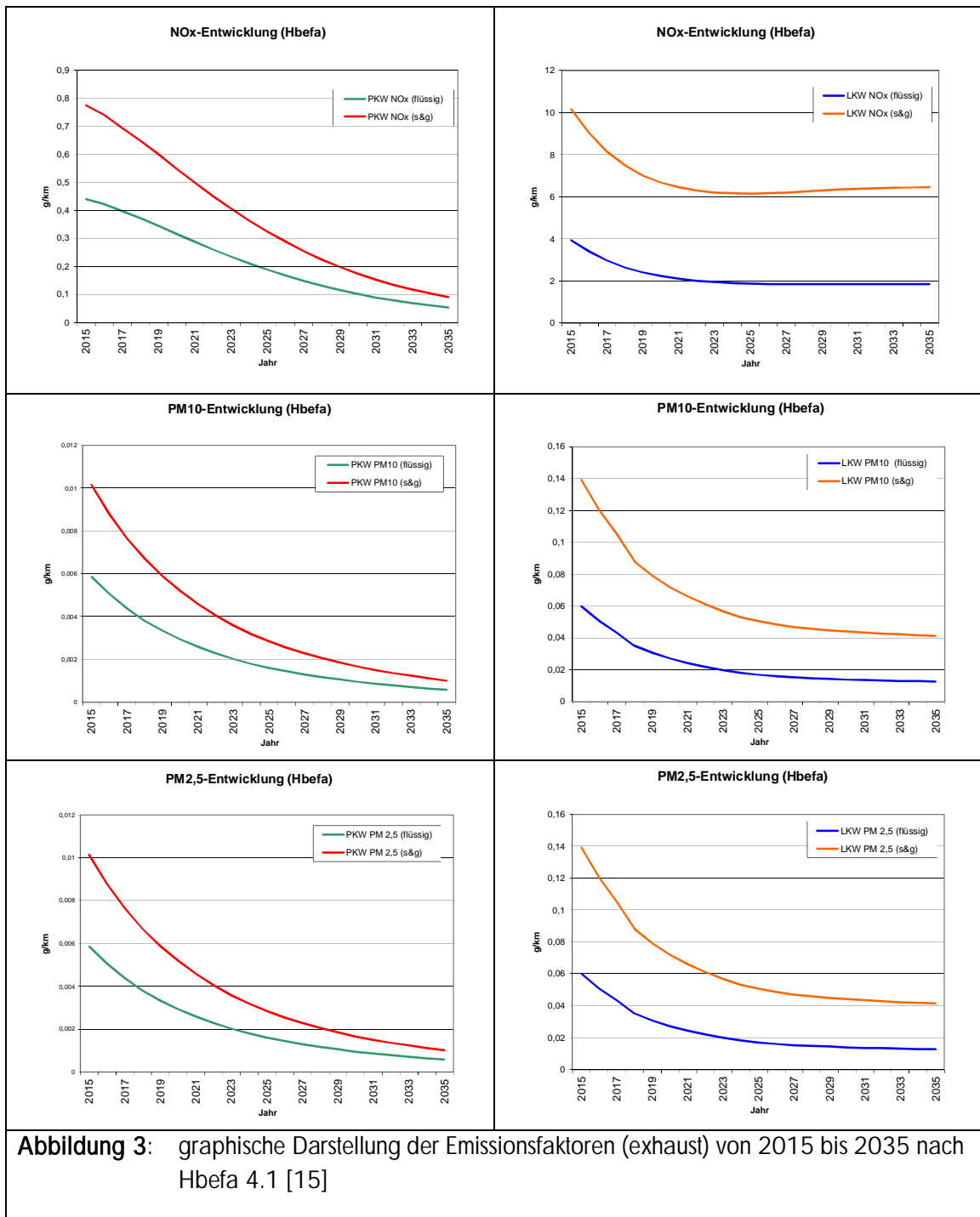
Immissionsgrenzwerten der 39.BImSchV (vgl. o. g. Tabelle 1). Nach Ziffer 4.2.2 a) der TA Luft [14] sind auch bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der beiden Schadstoffkomponenten keine schädlichen Umwelteinwirkungen zu erwarten, sofern die Zusatzbelastung einer Anlage nicht mehr als 3,0 % 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 straßenverkehrsbedingten Emissionen durch Kraftfahrzeuge (Kfz) 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 $\text{PM}_{2,5}$. Für den Straßenbahnverkehr fallen ausschließlich Feinstaubemissionen in Form von Non-Exhaust-Emissionen (Bremsvorgänge) an, auf deren Herleitung im Kapitel 4.1.3 eingegangen wird. Die Emissionen, die durch Gewerbe entstehen, finden in der Hintergrundbelastung im Kapitel 5.4 Berücksichtigung.

Die Prognose der Schadstoffemissionen für Kfz erfolgt in mehreren Teilschritten: Die verkehrsbedingten Emissionsfaktoren werden mit dem „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ (Hbefa) in der Version 4.1 [15] berechnet. Mittlerweile liegt eine aktuellere Version des Hbefa vor (4.2). Auf eine erneute Berechnung unter Verwendung des aktuellen Handbuchs für Emissionsfaktoren wurde jedoch verzichtet, da eine Verwendung der Emissionsfaktoren des Hbefa 4.1 in der lufthygienischen Untersuchung eine lufthygienische Situation mit höheren Luftschadstoffbelastungen im Plangebiet und der Nachbarschaft erzeugt, als dies mit der Verwendung der Emissionsfaktoren des Hbefa 4.2 der Fall ist. Die Ergebnisse der lufthygienischen Untersuchung liegen somit auf der sicheren Seite.

Also Bezugsjahr wurde das Jahr 2025 herangezogen. 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 2030 (Verkehrsmengenprognose) wesentlich niedriger sind als im Jahr 2025. Es zeigt sich zwar, dass für NO_x für das Prognosejahr 2030 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 2030) 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 3 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 [16] 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 [37] implementiert in Soundplan, Version 8.0 [38] 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 NO₂ 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 2030 ([6] und [7])
- Hintergrundbelastungswerte [26]
- Meteorologische Daten [33]
- Pläne zum städtebaulichen Testentwurf [9]

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 und Schwerverkehrsanteil) der anliegenden Verkehrswege wurden dem zugrundeliegenden Verkehrsgutachten ([6] und [7]) entnommen. Die angesetzten Verkehrsmengenangaben sind aus den nachfolgenden Tabellen 2 und 3 ersichtlich. Hierbei wurde zwischen Pkw-, Lkw- und Motorradverkehr unterschieden. Die örtliche Aufteilung der einzelnen Straßenabschnitte ist dem Übersichtslageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

Straßenbezeichnung	DTV [Kfz/d]	SV [%]	v [km/h]
Weißenseer Weg (Nord)	35.000	4,3	50

Tabelle 2: DTV-Werte mit Schwerverkehrsanteilen (SV) und den zugehörigen Tempolimits für den Prognose Nullfall			
Straßenbezeichnung	DTV [Kfz/d]	SV [%]	v [km/h]
Weißenseer Weg (Süd)	35.100	4,3	
Hohenschönhauser Straße	16.000	3,3	
Konrad-Wolf-Straße	16.100	3,3	
Tabelle 3: DTV-Werte mit Schwerverkehrsanteilen (SV) und den zugehörigen Tempolimits für den Prognose Planfall			
Straßenbezeichnung	DTV [Kfz/d]	SV [%]	v [km/h]
Weißenseer Weg	35.100	4,3	50
Hohenschönhauser Straße / Konrad-Wolf-Straße	16.500	3,3	

Hinweis: Mittlerweile liegt ein aktualisiertes Verkehrsgutachten vor [8]. Die darin enthaltenen Verkehrsmengen sind z.T. deutlich niedriger, wie die in vorliegender Untersuchung verwendeten Verkehrsmengen. Die Berechnungsergebnisse liegen somit auf der sicheren Seite. Auf eine erneute Ausbreitungsberechnung unter Berücksichtigung der aktuellen Verkehrszahlen wurde daher verzichtet.

4.1.2 Emissionsfaktoren Straßenverkehr

Die Berechnung der durch den Straßenverkehr verursachten Emissionswerte werden gemäß VDI 3782 Blatt 7 [3] auf Grundlage des einschlägigen 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 4):

- Gebietstyp (ländlicher / städtischer Raum)
- Funktionale Straßentypen
- Tempolimit
- Straßenlängsneigung (bzw. Steigung)
- Verkehrszustände (flüssig (f), dicht (d), gesättigt (g), stop & go (s&g), stop & go2 (s&g2))

einer Straße. Diese nimmt folglich von flüchtig, 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 der nachfolgenden Tabellen 4 entnommen werden. Die anzusetzende Emission ergibt sich durch Multiplikation der Emissionsfaktoren mit den Verkehrsmengenangaben in Tabelle 2.

Wie der Leistungsfähigkeitsanalyse im zugrundeliegenden Verkehrsgutachten [6] entnommen werden kann, staut sich in den Früh- und Spätpitzenstunden der Verkehr im Kreuzungsbereich des Weißenseer Wegs, Hohenschönhauser Straße und Konrad-Wolf-Straße. Um den Kreuzungsbereich realitätsnah immissionstechnisch abbilden zu können, wurde folgender Emissionsansatz zugrunde gelegt:

Der Kreuzungsbereich des Weißenseer Wegs, Hohenschönhauser Straße und Konrad-Wolf-Straße wird durch Lichtsignalanlagen gesteuert. Durch Lichtsignalanlagen geregelte Kreuzungsbereiche lassen einen stockenderen Verkehrsfluss erwarten als Straßenabschnitte, deren Verkehrsfluss nicht durch Lichtsignalanlagen beeinflusst wird. Daher wurde für den Kreuzungsbereich folgende Annahmen getroffen: für jeden Straßenabschnitt, der an die Kreuzung anschließt, wurde jeweils ein Rückstau von 100 m angenommen, in dem sich die Aufteilung auf die verschiedenen Verkehrszustände verändert. In der vorliegenden Untersuchung wurden je Straßenabschnitt die Verkehrsmengen in beide Richtungen zusammengefasst. Generell ist jedoch lediglich für den Verkehrsstrom, der auf die Kreuzung zufährt, ein Rückstau zu erwarten, da der von der Kreuzung abfahrende Verkehrsstrom unbehindert abfließen kann. Da im vorliegenden Fall ein Rückstau für die gesamte Verkehrsmenge eines Straßenabschnitts unterstellt wurde, handelt es sich um einen Ansatz auf der sicheren Seite. Für die Rückstaubereiche wurde angenommen, dass 20 Stunden am Tag die berechneten Aufteilungen auf die verschiedenen Verkehrszustände und 4 Stunden (geschätzte tägliche Berufspendler-Zeit im Morgen- und Abendzeitraum) am Tag eine stop&go- und stop&go II-Verkehrssituation, wo ein stockender Verkehrsfluss charakteristisch ist, vorliegen. Gemäß dem Development Report zum HBEFA 4.1 [16] beträgt der Anteil von stop&go 2 30 % 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 nachfolgenden Tabellen 4 entnommen werden. Die anzusetzenden Emissionen ergeben sich durch die Multiplikation der Emissionsfaktoren mit den Verkehrsmengenangaben in Tabelle 2 bzw. 3.

Tabelle 4: Emissionen und Verkehrszustände								
Prognose-Nullfall								
Straße	Verkehrszustand [%]					Emissionen [g/m*d]		
	f	d	ges	s&g	s&g 2	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
Weißenseer Weg (Süd)	3,6	64,7	31,7	0,0	0,0	12,66	1,96	0,71
Weißenseer Weg (S.) K	3,0	53,9	26,4	11,7	5,0	14,38	2,23	0,73
Weißenseer Weg (Nord)	3,6	64,7	31,7	0,0	0,0	12,63	1,96	0,71
Weißenseer Weg (N.) K	3,0	53,9	26,4	11,7	5,0	14,22	2,20	0,73
Konrad-Wolf-Straße	3,6	79,5	16,9	0,0	0,0	5,12	0,78	0,31
Konrad-Wolf-Straße K	3,0	66,2	14,1	11,7	5,0	5,85	0,89	0,32
Hohenschönhauser Straße	3,6	79,5	16,9	0,0	0,0	5,09	0,78	0,31
Hohenschönhauser Str. K	3,0	66,2	14,1	11,7	5,0	5,81	0,89	0,32
Prognose-Planfall								
Straße	Verkehrszustand [%]					Emissionen [g/m*d]		
	f	d	ges	s&g	s&g 2	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
Weißenseer Weg	3,6	64,7	31,7	0,0	0,0	12,66	1,96	0,71
Weißenseer Weg K	3,0	53,9	26,4	11,7	5,0	14,38	2,23	0,73
Hohenschönhauser Straße / Konrad-Wolf-Straße	3,6	79,5	16,9	0,0	0,0	5,25	0,80	0,32
Hohenschönhauser Straße / Konrad-Wolf-Straße K	3,0	66,2	14,1	11,7	5,0	5,99	0,92	0,33

K: Kreuzungsbereich

4.1.3 Emissionsfaktoren Straßenbahnverkehr

Die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse bzgl. der Feinstaubemissionen durch Schienenverkehr haben noch nicht dazu geführt, dass daraus Emissionsfaktoren für unterschiedliche Zugtypen und Waggons abgeleitet werden können.

In der Schweiz wurden diesbezüglich Immissionsmessungen im Bahnhofsbereich des Züricher Hauptbahnhofs durchgeführt [26] (740 Züge pro Tag). Dabei konnte nachgewiesen werden, dass Feinstaub vor allem durch Abrieb von Bremse, Rad und Schiene entsteht. Die Eisenemissionen sind bei Güterzügen höher als bei Personenzügen und bestehen bei Güterzügen zu 75% aus PM₁₀-Fraktionen und bei Personenzügen zu 50%. Dadurch erhöhte sich in unmittelbarer Nähe zum Einfahrtsbereich des Züricher Hauptbahnhofs die Immissionsbelastung im Jahresmittel für PM₁₀ um ca. 1,5-2,0 µg/m³. Die Belastung nahm in einer Entfernung von ca. 120 m um ca. 75% ab.

In Deutschland wurden bisher nur in Stuttgart für S- und U-Bahnen Feinstaubmessungen durchgeführt [28]. Zugängliche wissenschaftliche Dokumente sind jedoch nicht vorhanden. Vom Bahn-Umwelt-Zentrum der Deutschen Bahn AG wurde auf Grundlage von Rad- und Bremsenverschleiß unter Berücksichtigung von Fahrplan- und Fahrzeugdaten Emissionsfaktoren für den Güterverkehr, den Fern- und Nahverkehr berechnet [29].

Dabei wurden folgende Emissionen ermittelt:

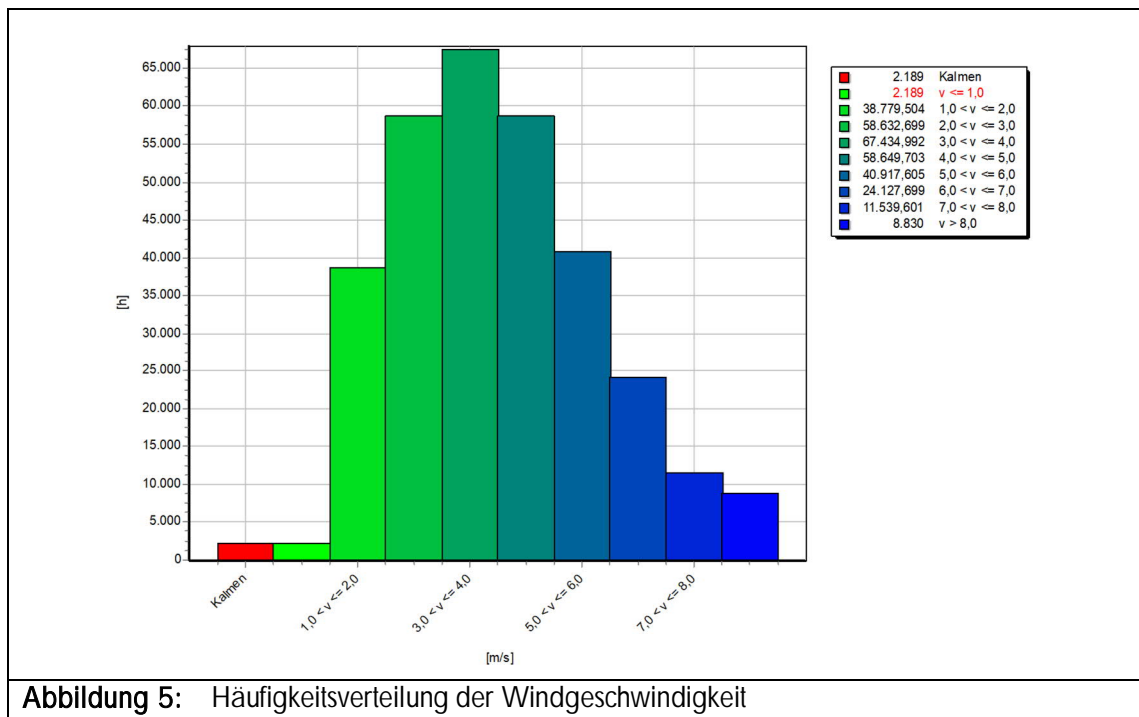
- Güterverkehr: 23,1 g/Zugkilometer
- Nahverkehr: 3,1 g/Zugkilometer
- Fernverkehr: 8,1 g/Zugkilometer

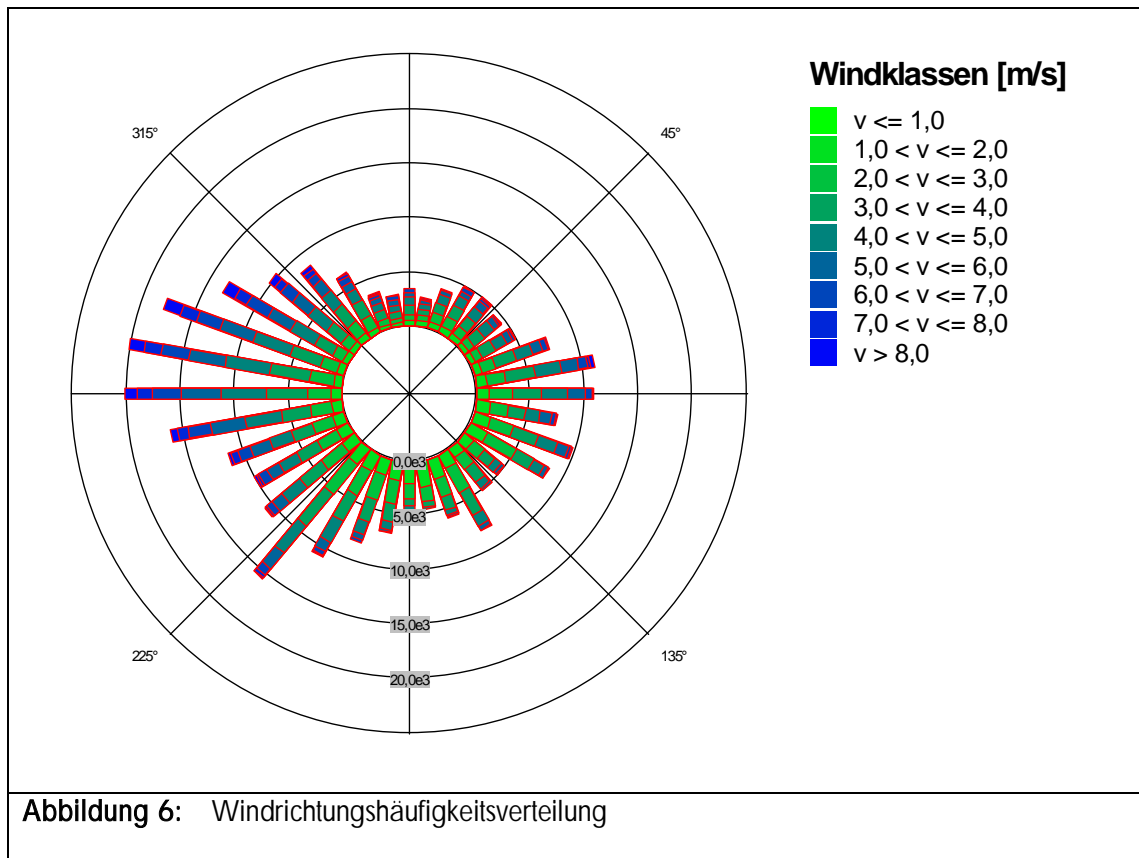
Da aktuell noch keine Feinstaubemissionsfaktoren von Straßenbahnvorbeifahrten vorliegen, wurde im vorliegenden Fall der Emissionsfaktor von 3,1 g/Zugkilometer für den Nahverkehr herangezogen. Unter Berücksichtigung der aktuellen Straßenbahnvorbeifahrten der Linien M5, M6, M13 und M16 wurden die Emissionen ermittelt. Details zu den Ansätzen sind in Anlage 2 zu finden.

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 wurden die Messwerte der Windrichtung und Windgeschwindigkeit der Wetterwarte des Deutschen Wetterdienstes (DWD) Berlin-Tempelhof aus den Jahren 2011-2020 zugrunde gelegt. Dieser Standort scheint für das vorliegende Planvorhaben repräsentativ, da der geringe Abstand (ca. 9 km) vom Plangebiet zur Wetterwarte eine Standortrepräsentativität zulässt. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Windgeschwindigkeitsverteilung am Standort.





Die Windrose zeigt ein ausgeprägtes Maximum aus westlicher Richtung. Die Höhenabhängigkeit der Windgeschwindigkeiten des Winddatensatzes wird durch die Rauigkeitslänge bestimmt. MISKAM führt die Ausbreitungsberechnungen bei einem Rauigkeitswert von $z_0 = 0,1$ (entspricht der Rauigkeit einer Wiesenfläche) durch, da die Gebäude und Strömungshindernisse in der Ausbreitung explizit berücksichtigt werden. Daher ist eine Anpassung der Rauigkeit des Winddatensatzes auf eine Rauigkeit von $z_0 = 0,1$ erforderlich. Die Rauigkeit an dem Standort Berlin-Tempelhof beträgt bereits $z_0 = 0,1$, sodass keine Anpassung der Windgeschwindigkeiten auf die Rauigkeit des Untersuchungsgebietes erforderlich wurde.

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

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.

5. Durchführung der Immissionsberechnungen

Die Festlegung der Rechenparameter in MISKAM richtet sich nach den Empfehlungen gemäß [35]. 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 800 m (x) x 800 m (y) mit einer horizontalen Rechenzellengröße von 2x2 m. Der Ein- und Ausstropfpuffer 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 mehr als 4 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. Westlich des Plangebiets befindet sich der Volkspark Prenzlauer Berg. Für den wiesendominierten Bereich des Parks wurde eine Rauigkeitslänge von $z_0 = 0,2$ m (städtische Grünflächen (141) gemäß CORINE-Kataster) und für den bewaldeten Teil des Parks eine Rauigkeitslänge von $z_0 = 1,5$ m (Laub-Mischwälder (311/313) gemäß CORINE-Kataster) angesetzt. Nördlich und nordwestlich des Plangebiets befinden sich die Kleingartenanlagen „Am Volkspark“ und „Langes Höhe“. Für die Kleingartensiedlungen wurde eine nicht durchgängig städtische Prägung (CORINE-Landnutzungs-kategorie 112) mit einer Rauigkeitslänge von $z_0 = 1,0$ m angesetzt. Im nördlichen Anschluss an die Kleingartenanlage schließt ein Friedhof mit dichtem Baumbestand an, der analog dem bewaldeten Bereich des Volksparks Prenzlauer Berg als Mischwald mit einer Rauigkeitslänge von $z_0 = 1,5$ m berücksichtigt wurde.

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 Abbildungen 7 und 8 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.

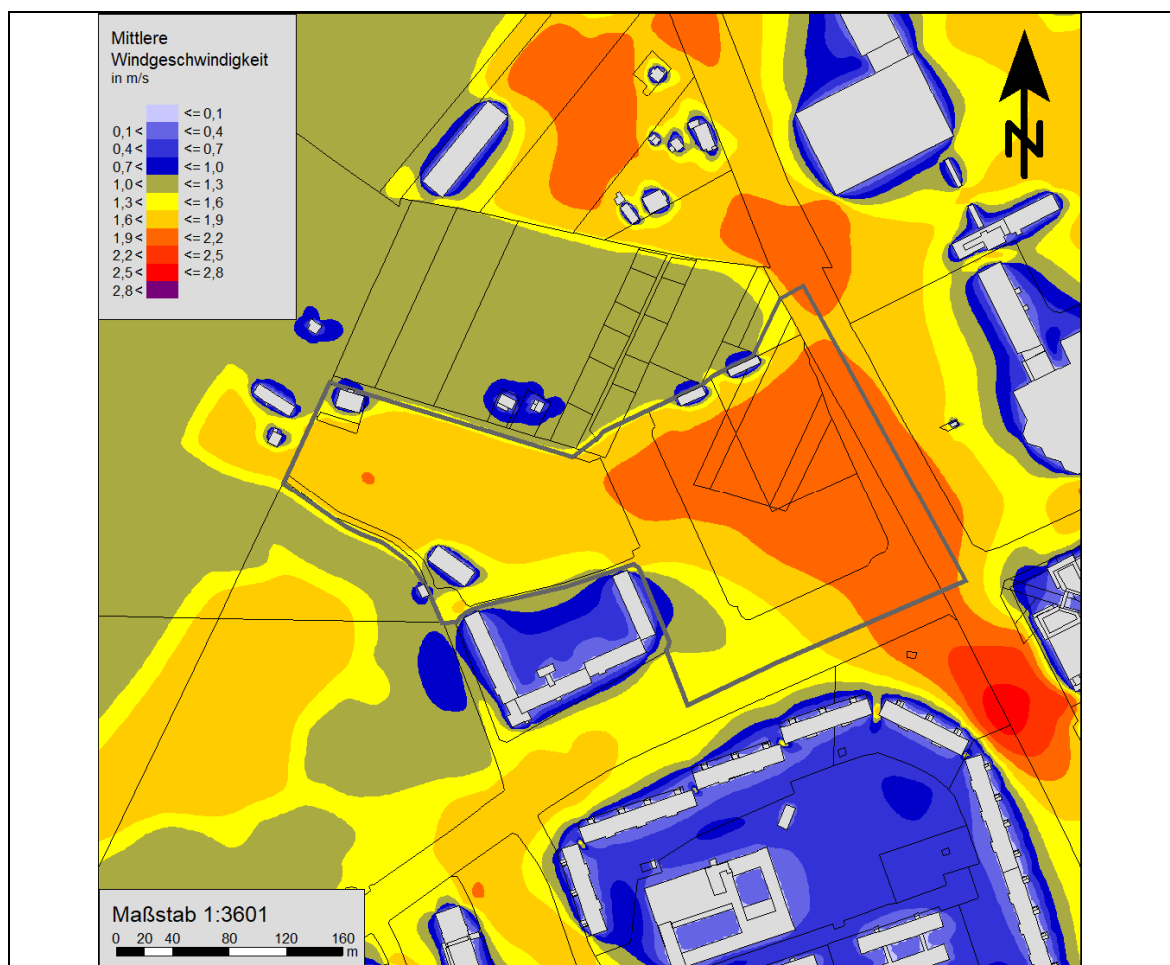
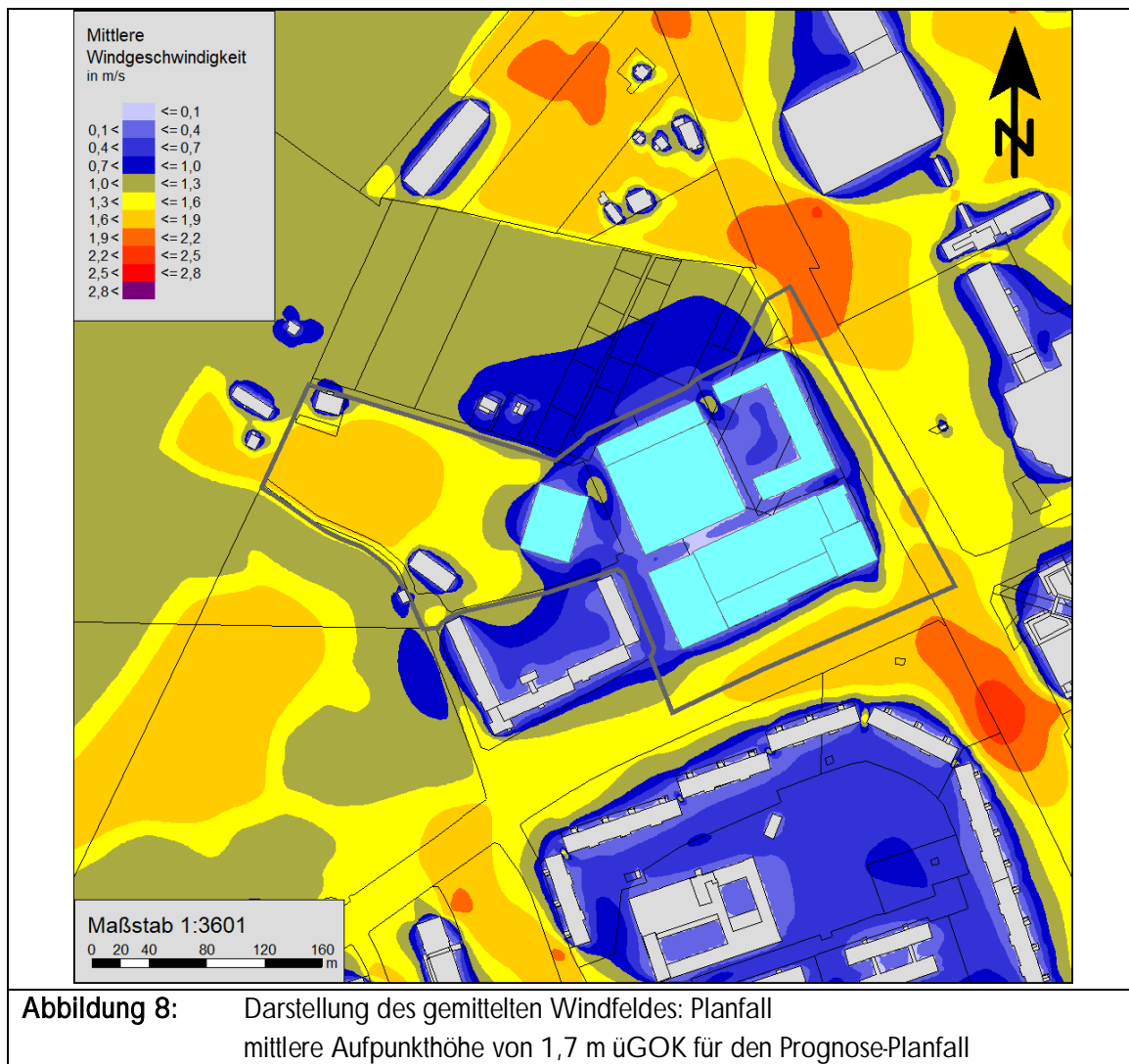


Abbildung 7: Darstellung des gemittelten Windfeldes: Nullfall
mittlere Aufpunkthöhe von 1,7 m üGOK für den Prognose-Nullfall

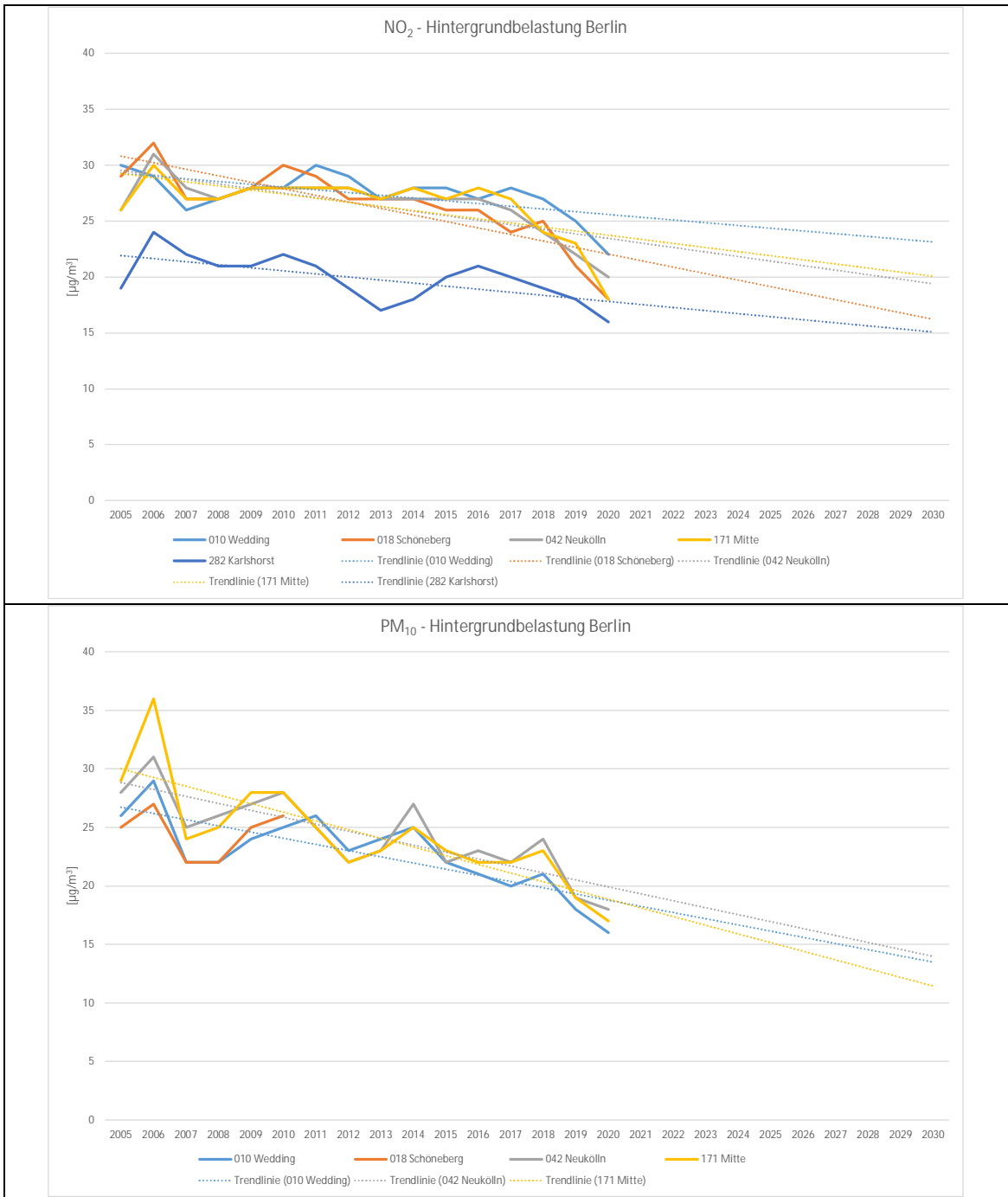


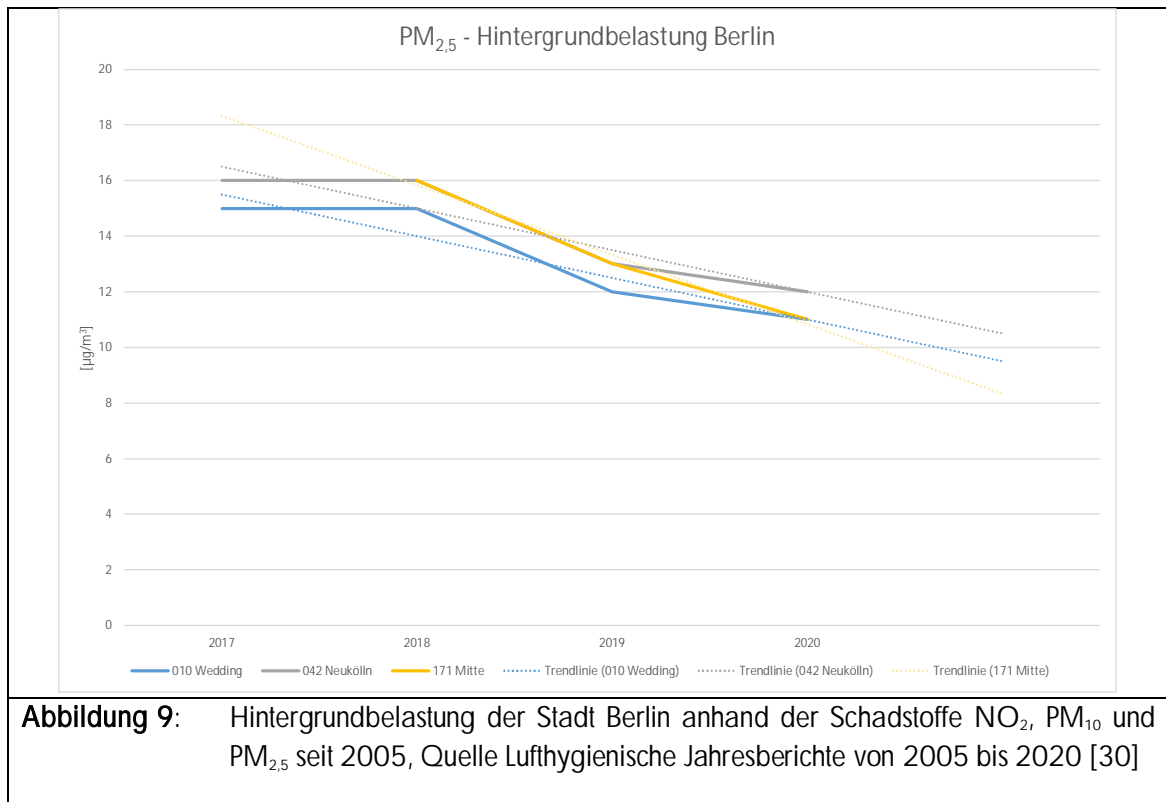
Es ist ersichtlich, dass durch den Neubau die Windgeschwindigkeit im Plangebiet sowie dem direkten anliegendem Verkehrsbereich im Mittel abnehmen. Durch die neu entstehende heranrückende Bebauung entsteht v.a. im Bereich der Hohenschönnhauser Straße eine straßenschluchtartige Situation, die auch zu höheren Windgeschwindigkeiten v.a. aus den Hauptwindrichtungen aus Westen führt.

5.4 Hintergrundbelastung

Die Gesamtbelastung der Schadstoffemissionen ergibt sich aus der Zusatzbelastung, verursacht durch den Straßenverkehr im Untersuchungsgebiet, und der Hintergrundbelastung. Die Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verkehr und Klimaschutz betreibt 18 Immissionsmessstationen im Berliner Stadtgebiet zur Überwachung der Luftqualität. Die Messergebnisse sind von der Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verkehr und Klimaschutz öffentlich zugänglich gemacht und dokumentiert. Die Messstationen 010 Wedding, 018 Schöneberg, 042 Neukölln, 171 Mitte und 282 Karlshorst sind Hintergrundmessstationen, die sich nicht im direkten Einflussbereich von Straßen (nur übergeordneter

Straßenverkehr, Hausbrand, Industrieanlagen, usw.) befinden und somit repräsentativ für die städtische Hintergrundbelastung in Berlin sind. In den nachfolgenden Abbildungen sind die Entwicklungen der städtischen Hintergrundbelastungen für NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} in den letzten Jahren dargestellt. Die Messwerterhebung für PM_{2,5} erfolgte erst seit 2017, weshalb für die davorliegenden Jahre keine Werte vorliegen.





Im Jahr 2020 wurden an den Hintergrundmessstationen in Berlin NO₂ Jahresmittelwerte zwischen 22 und 16 µg/m³ gemessen. Die gemessenen Feinstaubwerte im Jahresmittel bewegten sich im Jahre 2020 bei PM₁₀ zwischen 18 und 16 µg/m³ und bei PM_{2,5} zwischen 12 und 11 µg/m³. Die Messwerte zeigen gerade für NO₂ und PM₁₀, wo eine längere Zeitreihe vorliegt, teilweise deutliche Schwankungen auf. So waren einige Jahre (2006, 2009/2010, 2015 und 2018) durch starke Anstiege der Schadstoffbelastungen und die darauffolgenden Jahre durch starke Abfälle der Schadstoffkonzentrationen gezeichnet. Eine klare abfallende Tendenz der Schadstoffkonzentrationen zeigt sich in den letzten 2 Jahren (2019 und 2020). Hier spielt sicher auch der verkehrsmindernde Effekt der Coronapandemie eine maßgebliche Rolle. Die Trendkurven zeigen jedoch für zukünftigen Jahre eine klar absinkende Tendenz der luftschadstofftechnischen Belastung in der Bundeshauptstadt Berlin auf.

Für das Prognosejahr 2030 der Untersuchung wird die Veränderung der NO₂- und PM₁₀-Werte der letzten Jahre in einer Abnahme der Hintergrundbelastung berücksichtigt. Auch wurden mit einer höheren Hintergrundbelastungen etwaigen Gewerbebetrieb in der Nachbarschaft des Planvorhabens berücksichtigt (u.a. Brauerei der Fa. Radeberger Gruppe KG c/o Berliner-Kindl-Schultheiss-Brauerei und BVG Busbetriebshof).

Für eine Prognose auf der sicheren Seite wird davon ausgegangen, dass die Hintergrundbelastung - geringen Schwankungen Rechnung tragend - im Jahr 2030 folgende Jahresmittelwerte annimmt:

- $\text{NO}_2 = 20 \mu\text{g}/\text{m}^3 + 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Zuschlag für Gewerbetriebe) = $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und
- $\text{PM}_{10} = 16 \mu\text{g}/\text{m}^3 + 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Zuschlag für Gewerbetriebe) = $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und
- $\text{PM}_{2,5} = 12 \mu\text{g}/\text{m}^3 + 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Zuschlag für Gewerbetriebe) = $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Dieser Ansatz liegt auf der sicheren Seite, da NO_2 -Konzentrationen beispielsweise vielmehr dem lokalen Verkehr zuzuordnen ist und Industrie und Heizungssektor nur einen geringen Beitrag dazu leisten [46].

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 [37] ermittelt. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Schadstoffimmissionen im Nullfall und im Planfall für das Jahr 2030 (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 Nullfalls ist aus den Abbildungen 10 bis 12 für die Schadstoffkomponenten NO_2 , PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ für eine Aufpunkthöhe von 1,7 m über Gelände grafisch dargestellt.

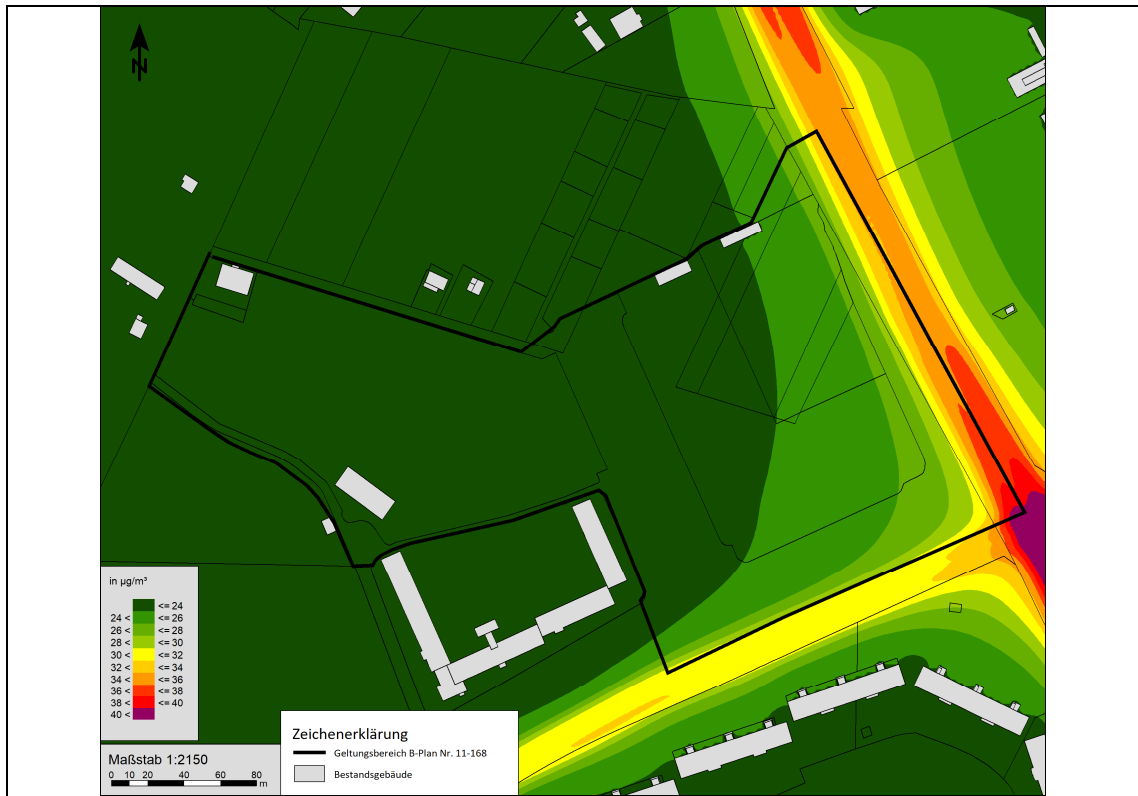


Abbildung 10: NO₂-Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Nullfall)

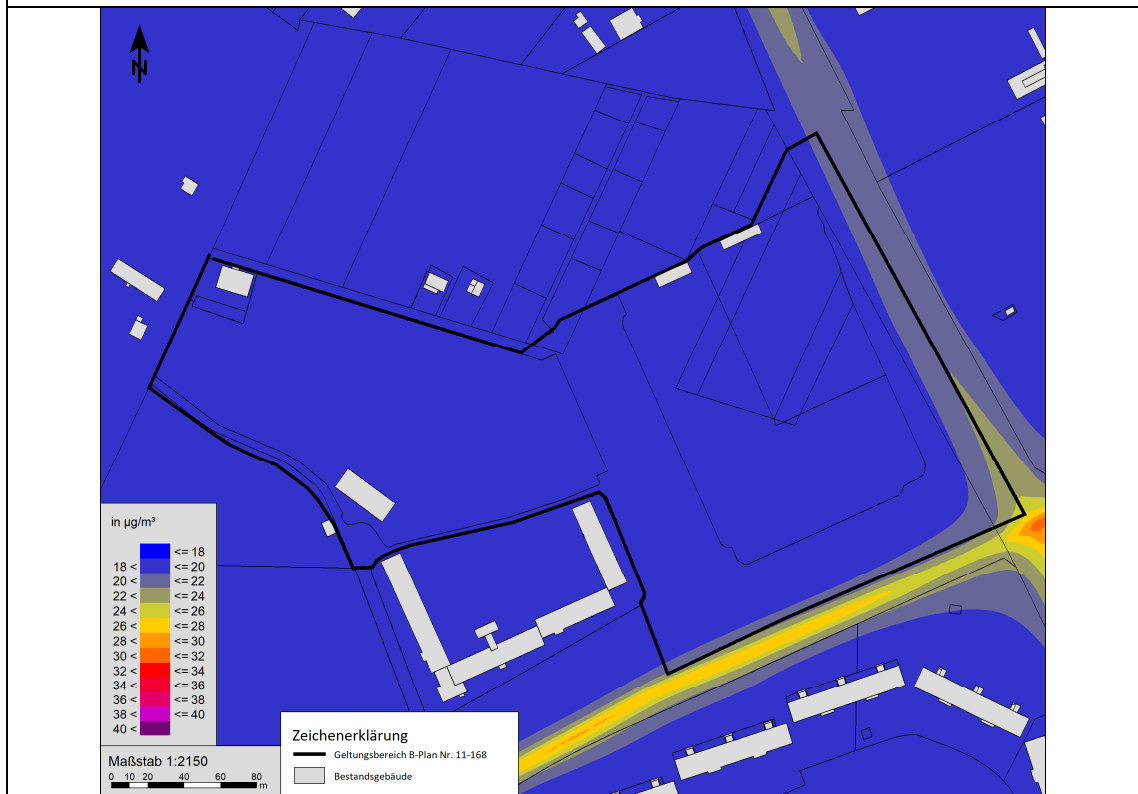
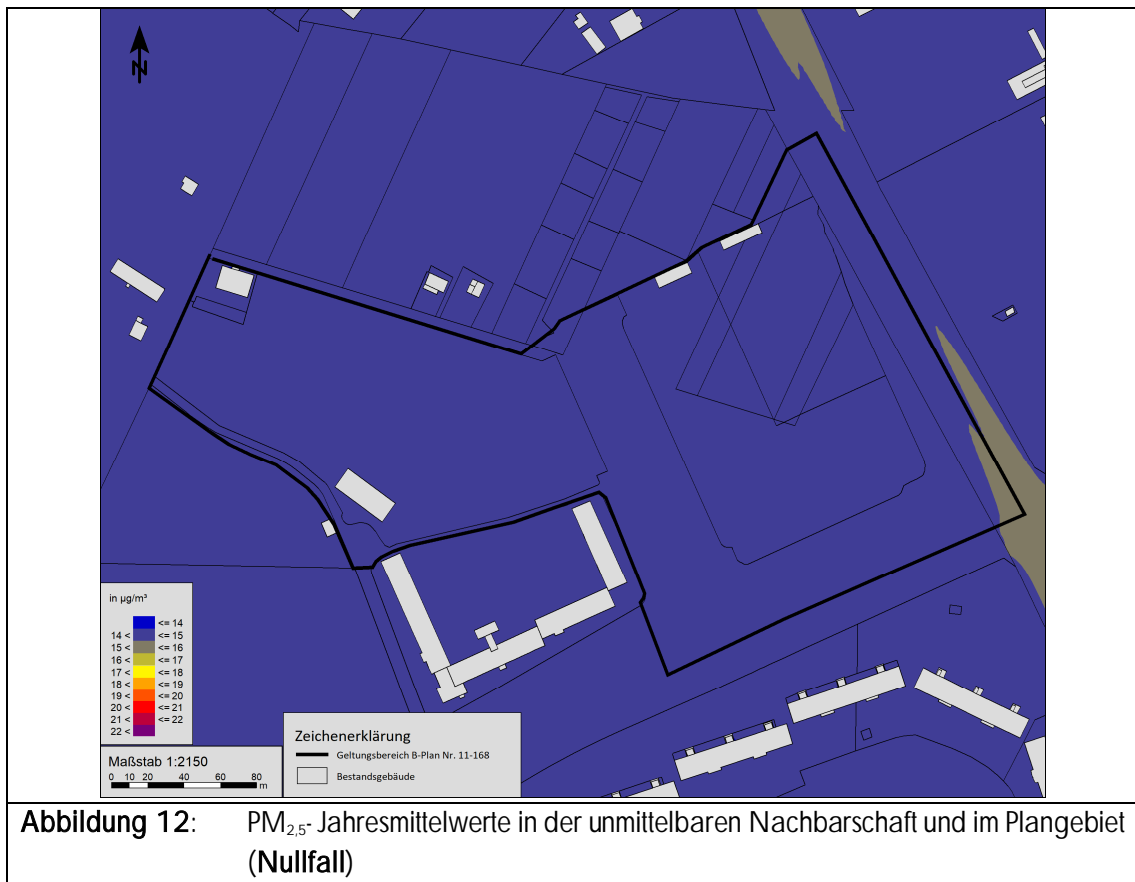


Abbildung 11: PM₁₀-Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Nullfall)



Die höchsten verkehrsbedingten Jahresmittelwerte treten am südöstlichen Plangebietsrand nahe des Kreuzungsbereichs Hohenschönhauser Straße und Weißenseer Weg auf und betragen bis zu $41,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $25,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $15,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$. Mit zunehmendem horizontalem und vertikalem Abstand zu den Straßen nehmen die Luftschadstoffbelastungen kontinuierlich ab, sodass im nordöstlichen Plangebietsbereich die Luftschadstoffkonzentrationen nur marginal über der Hintergrundbelastung liegen. Die Jahresmittelgrenzwerte von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 werden damit im Randbereich des Plangebiets nahe der Straßenkreuzung knapp überschritten. Die Jahresmittelgrenzwerte von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ werden jedoch 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 $29 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$ 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.

6.2 Prognose-Planfall

Das Ergebnis der Ausbreitungsberechnungen des Planfalls ist aus den Abbildungen 13 bis 15 für die Schadstoffkomponenten NO_2 , PM_{10} , und $\text{PM}_{2,5}$ und eine Aufpunkthöhe von 1,7 m über Gelände flächenhaft dargestellt.

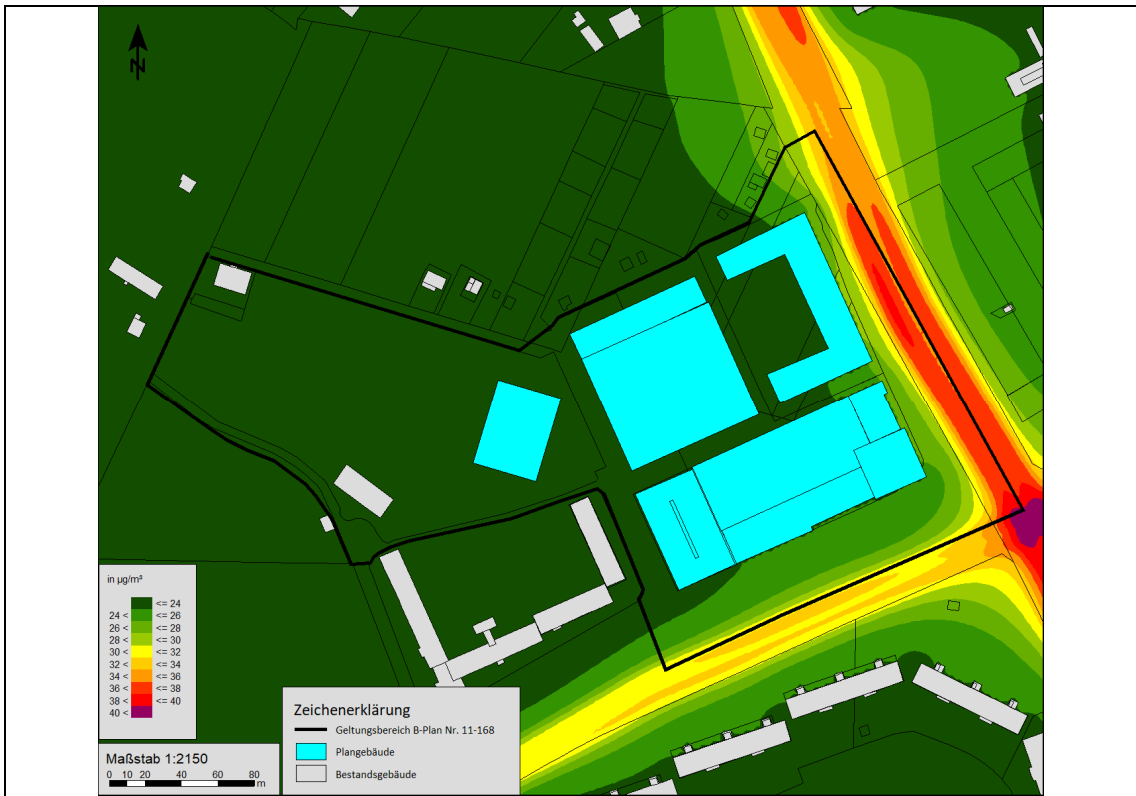


Abbildung 13: NO_2 - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Planfall)

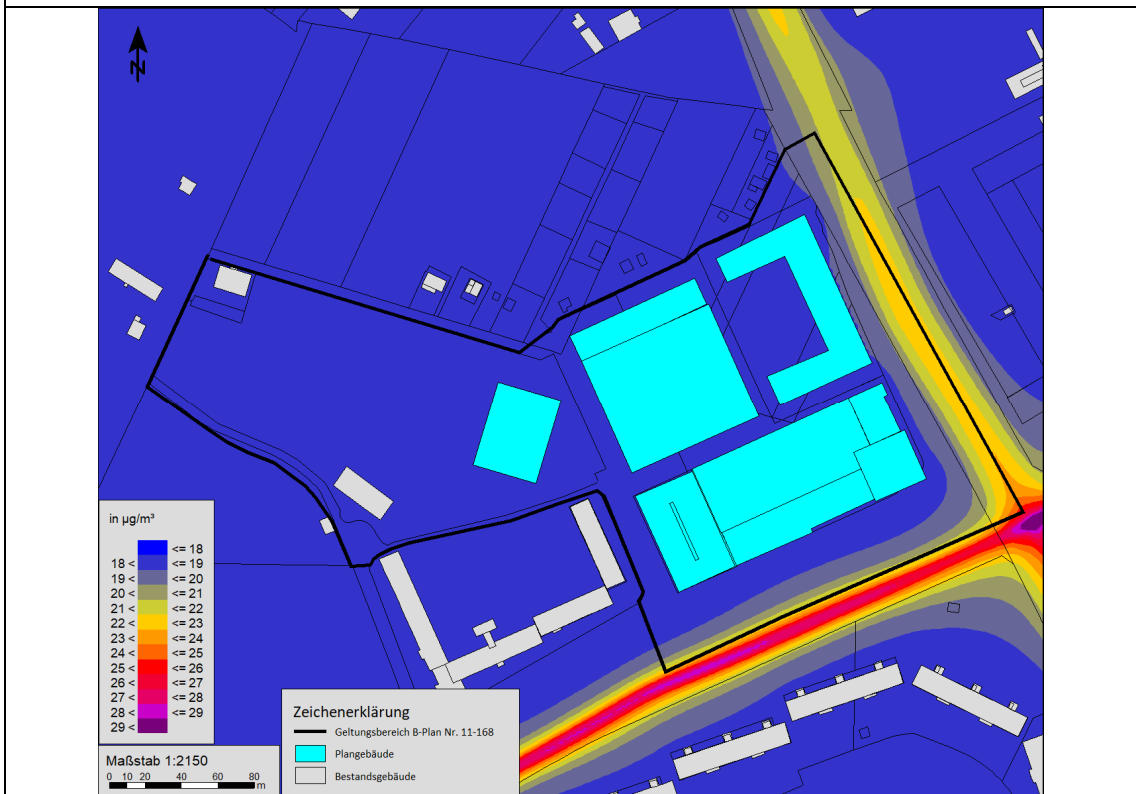
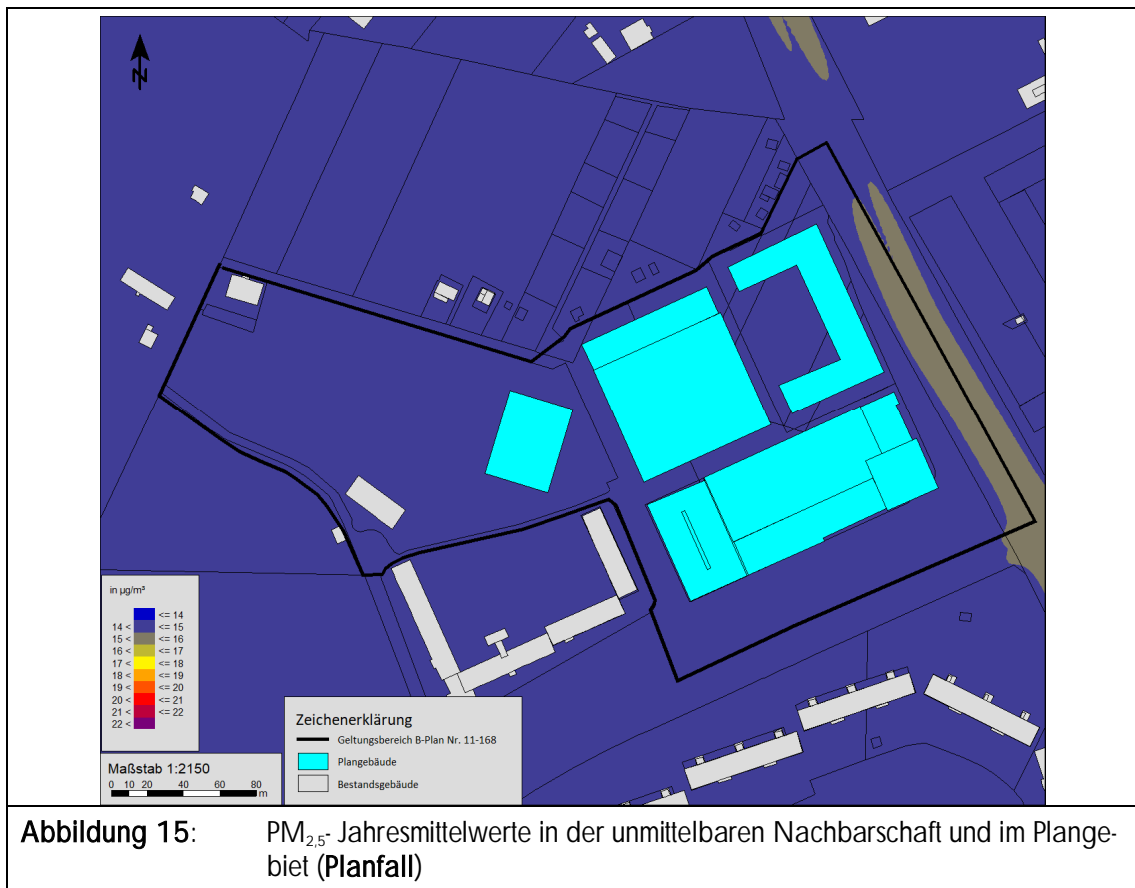


Abbildung 14: PM_{10} - Jahresmittelwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft und im Plangebiet (Planfall)



Die höchsten verkehrsbedingten Jahresmittelwerte treten am südöstlichen Plangebietsrand nahe des Kreuzungsbereichs Hohenschönhauser Straße und Weißenseer Weg auf und betragen bis zu $40,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $25,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $15,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$. Die höchsten Schadstoffbelastungen an der Planbebauung treten an der Ostfassade des östlichen Plangebäudes auf, welches den geringsten Abstand zum Weißenseer Weg aufweist. Die Schadstoffkonzentrationen betragen an dieser Stelle bis zu $28,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $19,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$. Aufgrund der abschirmenden Wirkung der Plangebäude reduzieren sich in den dahinter liegenden Bereichen die Luftschadstoffbelastungen auf das Niveau der Hintergrundbelastung.

Die Jahresmittelgrenzwerte von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 werden damit im Randbereich des Plangebiets nahe der Straßenkreuzung knapp überschritten. Die Jahresmittelgrenzwerte von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ werden jedoch überall im Plangebiet zuverlässig eingehalten.

Die Jahresmittelgrenzwerte werden demnach an allen Plangebäudefassaden als auch in den ebenerdigen Freibereichen, die durch die die Planbebauung vom Straßeneinfluss abgeschirmt werden, 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 $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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.

7. Beurteilung

Bei den Prognosen wurde von einem worst-case Szenario ausgegangen. Dabei wurden die Verkehrsmengen im Planfall 2030 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 an der Planbebauung treten an der Ostfassade des östlich gelegenen Plangebäudes auf und betragen bis zu $28,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $19,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$. Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV werden demnach an allen Plangebäuden 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 17 bis 19 für die Höhe $h = 1,7 \text{ m}$ ersichtlich.

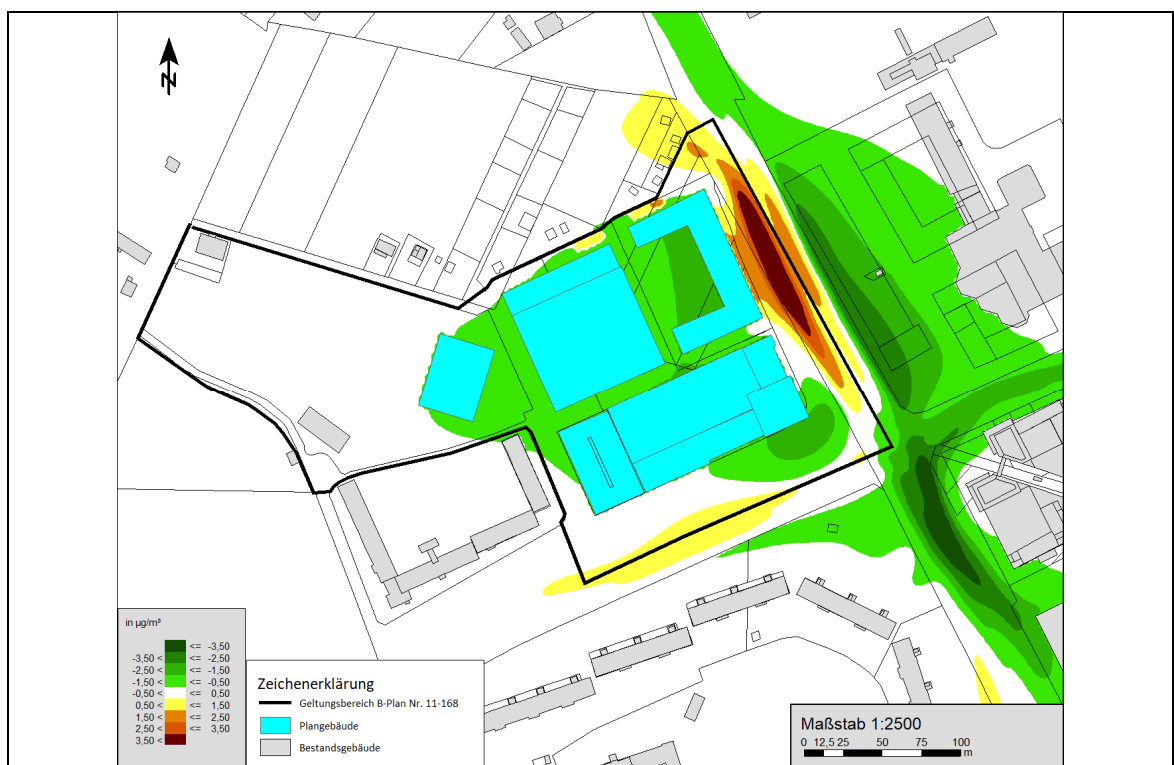


Abbildung 16: Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für NO_2

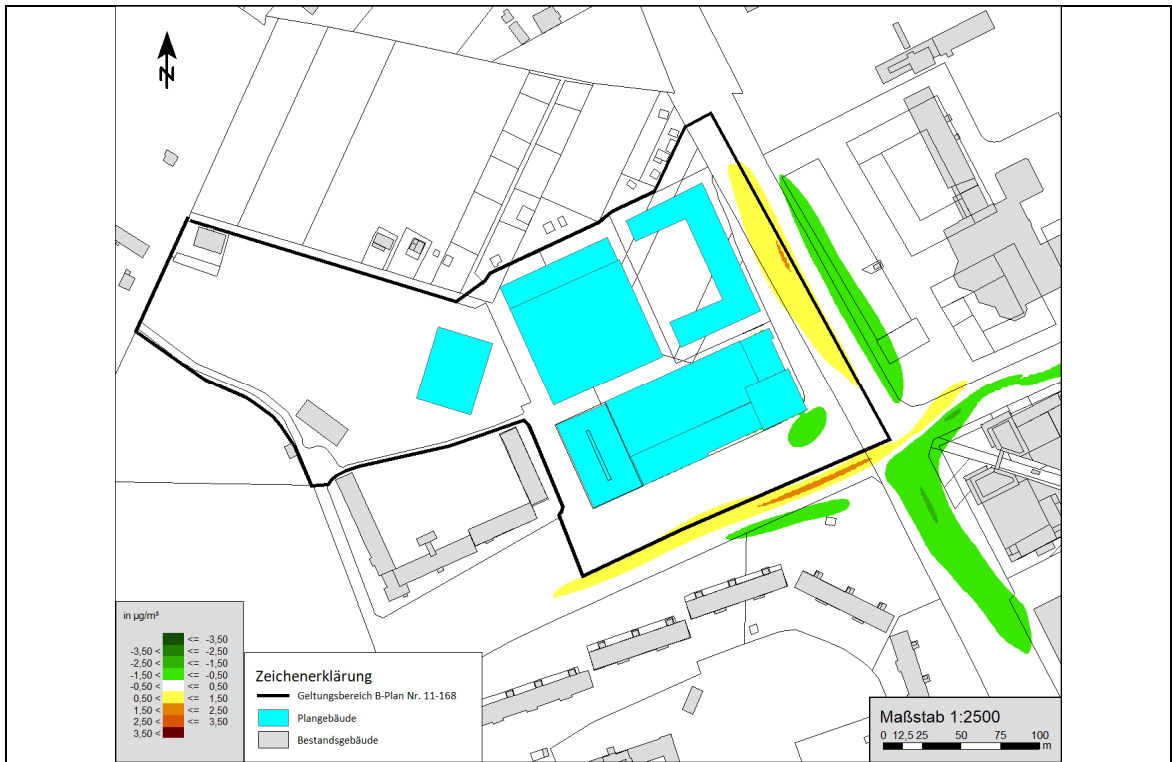


Abbildung 17: Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für PM_{10}

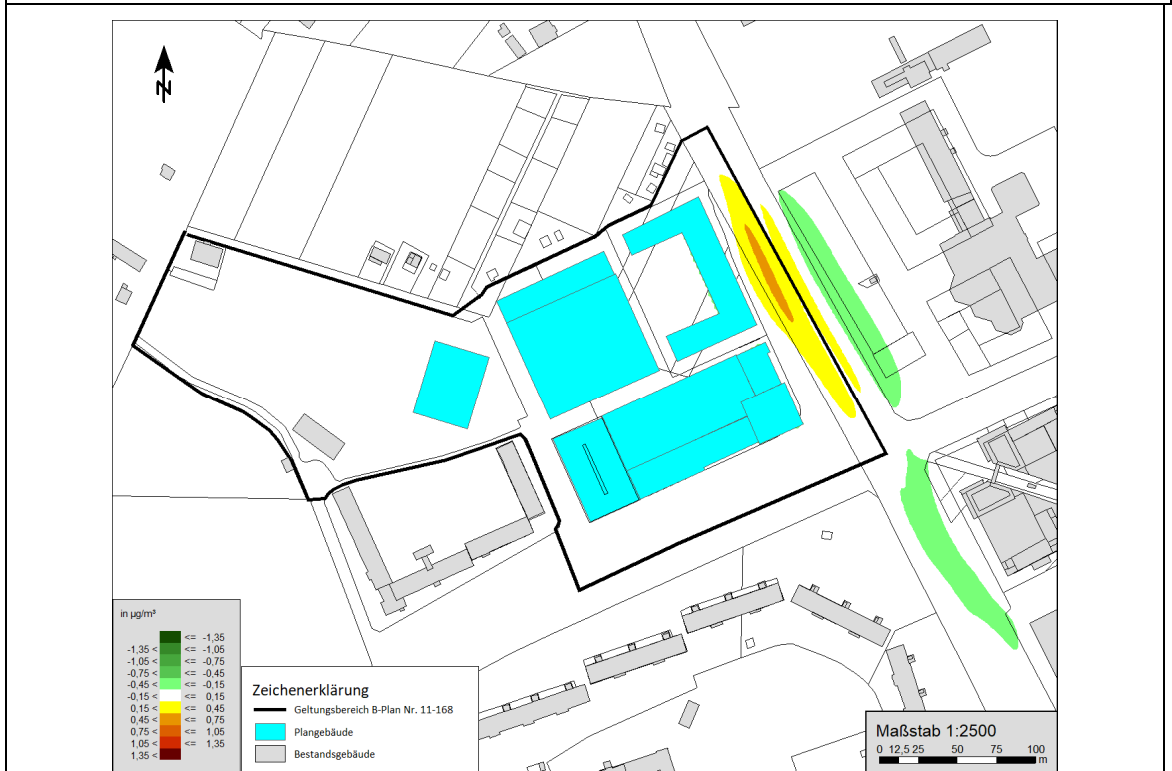


Abbildung 18: Differenz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Nullfall für $\text{PM}_{2.5}$

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Planbebauung kommt es entlang des angrenzenden Straßennetzes in Teilen zu Erhöhungen der verkehrsbedingten Luftschadstoffwerte. Dies ist zum einen auf die neue Bebauungsstruktur als auch die etwas höheren Verkehrsmengen zurückzuführen. In der westlichen und südlichen Nachbarschaft führt die Planung zu geringen Veränderungen der lufthygienischen Situation. In der östlichen und südöstlichen Nachbarschaft stellt sich im Zuge des Planvorhabens eine Verbesserung der lufthygienischen Situation ein, da durch die Planbebauung, die eine freie Anströmung aus Nordwesten und Westen verhindert, ein Schadstoffeintrag von der Straße nach Osten/Südosten hin reduziert wird. Die Schadstoffe verbleiben in diesem Bereich vermehrt im Straßenraum, weshalb es westlich des Weißenseer Wegs, wo sich die Planbebauung und die Kleingartenanlage befinden, zu Erhöhungen der Schadstoffkonzentrationen kommt. Eine Erhöhung der Schadstoffkonzentration wird daher in der bestehenden Nachbarschaft für die südöstlichsten Gebäude der Kleingartenanlage „Langes Höhe“ prognostiziert. Hier treten Erhöhungen für NO_2 von bis zu $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, für PM_{10} von bis zu $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für $\text{PM}_{2,5}$ von $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf. An den Gebäuden der Kleingartenanlage werden im Zuge der Planrealisierung Schadstoffkonzentrationen von bis zu $27,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $18,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ prognostiziert und liegen somit deutlich unter den Jahresmittelgrenzwerten.

Gemäß TA Luft [14] 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 die zulässige Erhöhung von $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 für die südöstlichsten Gebäude der Kleingartenanlage knapp überschritten. Es treten maximale Erhöhungen von bis zu $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 auf. Diese Erhöhung der Schadstoffwerte für NO_2 befindet sich somit knapp oberhalb des Relevanzkriteriums gemäß TA Luft [14] von $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Für Feinstaub (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) liegen die Erhöhungen bei maximal $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ und somit deutlich unter dem Relevanzkriterium gemäß [14]. Auch werden für PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ die Jahresmittelgrenzwerte von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ zuverlässig in der gesamten Nachbarschaft eingehalten. Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} an mehr als 35 Tagen/Jahr sind ebenfalls unwahrscheinlich, da die maximalen Feinstaubbelastungen bei $18,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt.

Relevante (mehr als 3 % Erhöhung im Vergleich zum Prognose-Nullfall) Erhöhungen der Luftschadstoffkonzentrationen gekoppelt mit einem zukünftigen zuverlässigen Einhalten der Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV in der Nachbarschaft können jedoch mit anderen Belangen des Immissionsschutzes, Städtebaus, etc. abgewogen werden. Zusätzlich handelt es sich im vorliegenden Fall um eine Kleingartenanlage, in der im Normalfall kein dauerhaftes Wohnen zu erwarten ist. Im vorliegenden Fall befinden sich in der Kleingartenanlage zwei bewohnte Einfamilienhäuser, die jedoch an anderer Stelle (westlich an der Grenze zum Großspielfeld) gelegen sind, sodass im Bereich der Erhöhungen der Luftschadstoffkonzentrationen kein dauerhaftes Wohnen vorliegt.

8. Formulierungsvorschlag für den Bebauungsplan

8.1 Begründung

Das Plangebiet liegt nördlich Hohenschönhauser Straße und westlich des Weißenseer Wegs und ist daher verkehrsbedingten Luftschadstoffen ausgesetzt. Die verkehrsbedingten Luftschadstoffe wurden im Rahmen einer lufthygienischen Untersuchung (Möhler + Partner Ing. AG, Bericht Nr. 780-6534 vom Juni 2022) berechnet und beurteilt.

Die Durchführung der Immissionsprognose erfolgt für die maßgebenden Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxide (NO_2) und Feinstaubpartikel (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) 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 der Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verkehr und Klimaschutz. 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 Null- und Planfall durch Ausbreitungsberechnungen für das Prognosejahr 2030 ermittelt, wobei die Emissionsparameter des HBEFA 4.1 für das Jahr 2025 und nicht für das Prognosejahr 2030 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 2030 (Verkehrsmengenprognose) wesentlich niedriger sind als im Jahr 2025. Für den Fall einer frühen Baurealisierung (vor dem Prognosejahr 2030) 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 2030).

Die höchsten Schadstoffbelastungen an der Planbebauung treten an der Ostfassade des östlichen Plangebäudes auf, welches den geringsten Abstand zum Weißenseer Weg aufweist. Wie den Abbildungen 13 bis 15 entnommen werden kann, betragen die Schadstoffkonzentrationen an dieser Stelle bis zu $28,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $19,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$. Aufgrund der abschirmenden Wirkung der Plangebäude reduzieren sich in den dahinter liegenden Bereichen die Luftschadstoffbelastungen auf das Niveau der Hintergrundbelastung.

Die Jahresmittelgrenzwerte werden demnach 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 $29 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$ 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.

Die Auswirkungen des Planvorhabens auf die Nachbarschaft wurden durch eine Differenzbetrachtung (Planfall – Nullfall) ermittelt. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Planbebauung kommt es entlang des angrenzenden Straßennetzes in Teilen zu Erhöhungen der verkehrsbedingten Luftschad-

stoffwerte. Dies ist zum einen auf die neue Bebauungsstruktur als auch die etwas höheren Verkehrsmengen zurückzuführen. In der westlichen und südlichen Nachbarschaft führt die Planung zu keinen bzw. marginalen Veränderungen der lufthygienischen Situation. In der östlichen und südöstlichen Nachbarschaft stellt sich im Zuge des Planvorhabens eine Verbesserung der lufthygienischen Situation ein, da durch die Planbebauung, die eine freie Anströmung aus Nordwesten und Westen verhindert, ein Schadstoffeintrag von der Straße nach Osten/Südosten hin reduziert wird. Die Schadstoffe verbleiben in diesem Bereich vermehrt im Straßenraum, weshalb es westlich des Weißenseer Wegs, wo sich die Planbebauung und die Kleingartenanlage befinden, zu Erhöhungen der Schadstoffkonzentrationen kommt. Hier treten Erhöhungen für NO_2 von bis zu $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, für PM_{10} von bis zu $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für $\text{PM}_{2,5}$ von $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf. Hierfür verantwortlich ist die veränderte Windcharakteristik bedingt durch die Planbebauung. Der Verkehr nimmt im Zuge des Planvorhabens nur marginal zu und hat somit nur untergeordneten Einfluss auf die Veränderung der lufthygienischen Situation in der Nachbarschaft. Es liegen demnach Erhöhungen der NO_2 -Luftschadstoffbelastung von mehr als 3 % des Immissionsjahresmittelwertes vor, die gemäß der hilfsweise herangezogenen TA Luft als abwägungsrelevant anzusehen sind. Die Schadstoffkonzentrationen betragen in diesem Bereich bis zu $27,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $18,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$. Somit werden auch nach Realisierung der Planung 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 $\text{PM}_{2,5}$ konsequent unterschritten. Die Planbebauung löst somit keine neue Konfliktsituation in der Nachbarschaft aus.

Dieses Gutachten umfasst 38 Seiten und 3 Anlagen.

München, den 08. Juni 2022

Möhler + Partner
Ingenieure AG



i. A. M.Sc P. Patsch



i. V. M.Sc. C. Bews

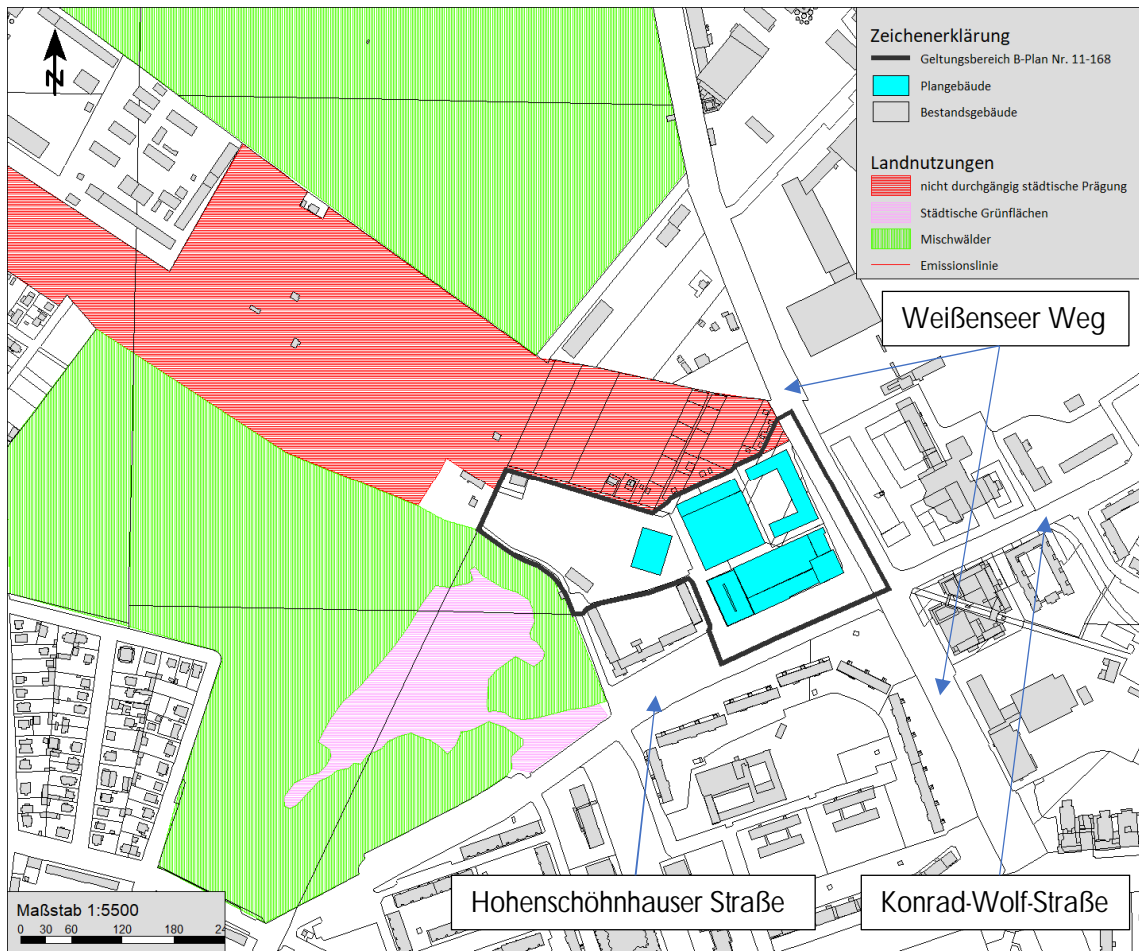
9. Anlagen

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlage 2: Emissionsprognose

Anlage 3: Ergebnisse der flächenhaften Ausbreitungsberechnungen

Anlage 1: Übersichtslageplan



Anlage 2: Emissionsprognose

Straßenverkehr

Prognose-Nullfall Name	Gebietstyp	Straßentyp	Spuren	Tempolimit	DTV Kfz/24h	SLKW %
Weißenseer Weg (Süd)	1	1	4	50	35.100	4,3
Weißenseer Weg (Nord)	1	1	4	50	35.000	4,3
Konrad-Wolf-Straße	1	1	2	50	16.100	3,3
Hohenschönhauser Straße	1	1	2	50	16.000	3,3

Gebietstyp: 0 = ländlicher Raum; 1 = Agglomeration

Straßentyp: 0 = Erschließungsstraße; 1 = Hauptverkehrsstraße

Prognose-Planfall Name	Gebietstyp	Straßentyp	Spuren	Tempolimit	DTV Kfz/24h	SLKW %
Weißenseer Weg	1	1	4	50	35.100	4,3
Hohenschönhauser Straße/K-W-Str.	1	1	2	50	16.500	3,3

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/(m*d)	Emissionen PM ₂₅ g/(m*d)	Emissionen NO _x g/(m*d)
Weißenseer Weg (Süd)	3,6	64,7	31,7	0	0	1,96	0,71	12,66
Weißenseer Weg (Süd) Kreuz	3,0	53,9	26,4	11,7	5,0	2,23	0,73	14,38
Weißenseer Weg (Nord)	3,6	64,7	31,7	0	0	1,96	0,71	12,63
Weißenseer Weg (Nord) Kreuz	3,0	53,9	26,4	11,7	5,0	2,20	0,73	14,22
Konrad-Wolf-Straße	3,6	79,5	16,9	0	0	0,78	0,31	5,12
Konrad-Wolf-Straße Kreuz	3,0	66,2	14,1	11,7	5,0	0,89	0,32	5,85
Hohenschönhauser Straße	3,6	79,5	16,9	0	0	0,78	0,31	5,09
Hohenschönhauser Straße Kreuz	3,0	66,2	14,1	11,7	5,0	0,89	0,32	5,81

Prognose-Planfall Name	LOS1 % (flüssig)	LOS2 % (dicht)	LOS3 % (gesättigt)	LOS4 % (stop&go)	LOS5 % (stop&go2)	Emissionen PM ₁₀ g/(m*d)	Emissionen PM ₂₅ g/(m*d)	Emissionen NO _x g/(m*d)
Weißenseer Weg	3,6	64,7	31,7	0	0	1,96	0,71	12,66
Weißenseer Weg Kreuz	3,0	53,9	26,4	11,7	5,0	2,23	0,73	14,38
Hohenschönhauser Straße/K-W-Str.	3,6	79,5	16,9	0	0	0,80	0,32	5,25
Hohenschönh. Str./K-W-Str. Kreuz	3,0	66,2	14,1	11,7	5,0	0,92	0,33	5,99

Straßenbahnverkehr

Straßenbahn			
Linie	Vorbeifahrten	PM ₁₀ [g/m]	PM ₁₀ [g/m*d]
	Tag		
M5	362	0,0031	1,12
M6	432	0,0031	1,34
M13	249	0,0031	0,77
M16	183	0,0031	0,57

Anlage 3: Ergebnisse der flächenhaften Ausbreitungsberechnungen

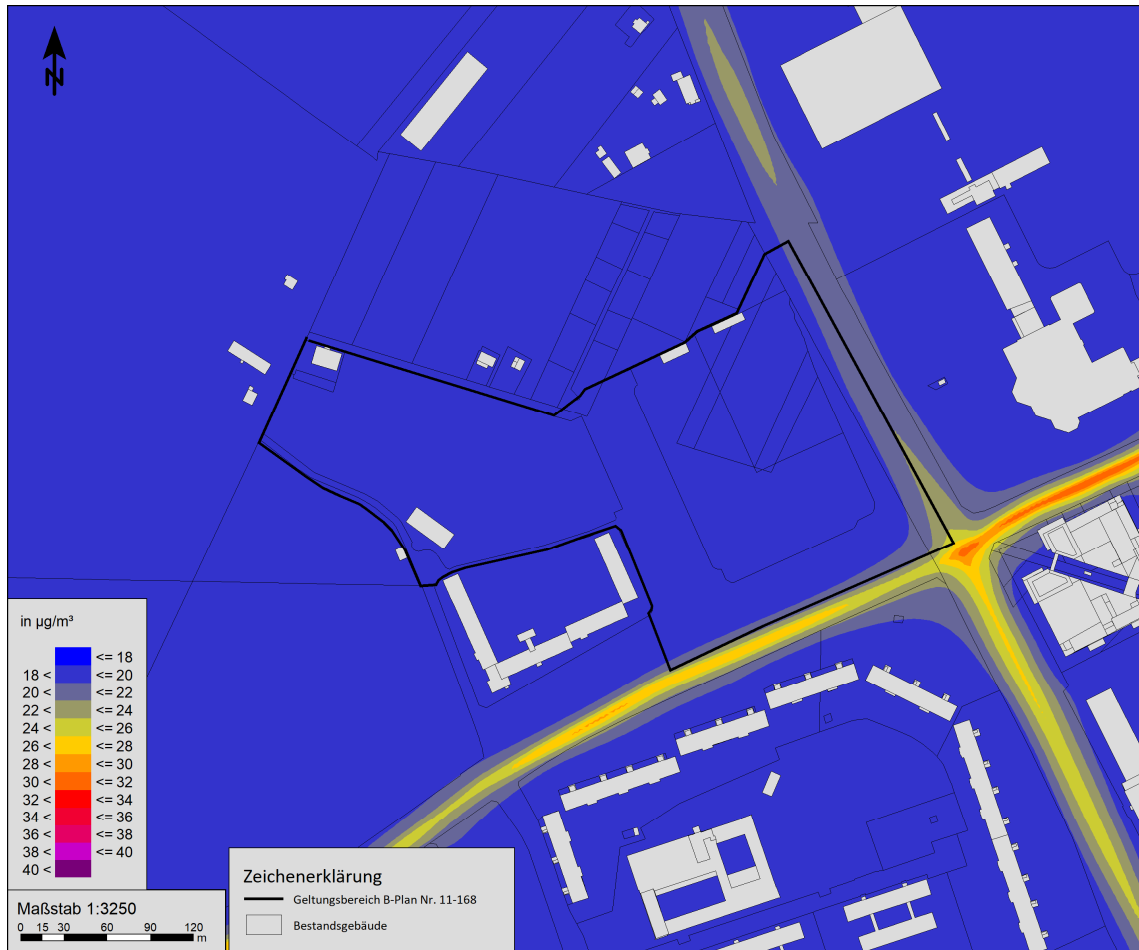
NO₂- Jahresmittelwerte in der Nachbarschaft und im Plangebiet (Nullfall) (Aufpunkthöhe h = 1,7 m üGOK)



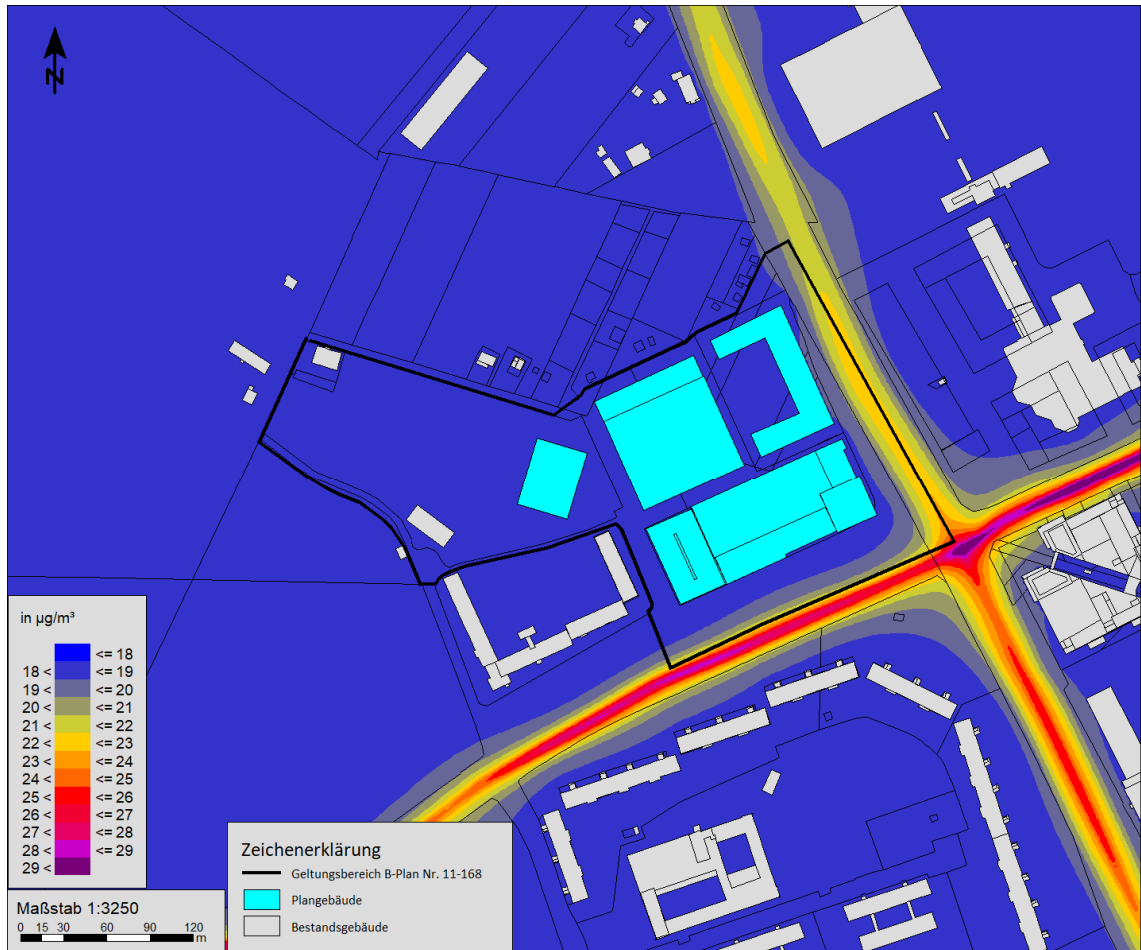
NO₂- Jahresmittelwerte in der Nachbarschaft und im Plangebiet (Planfall) (Aufpunkthöhe h = 1,7 m
üGOK)



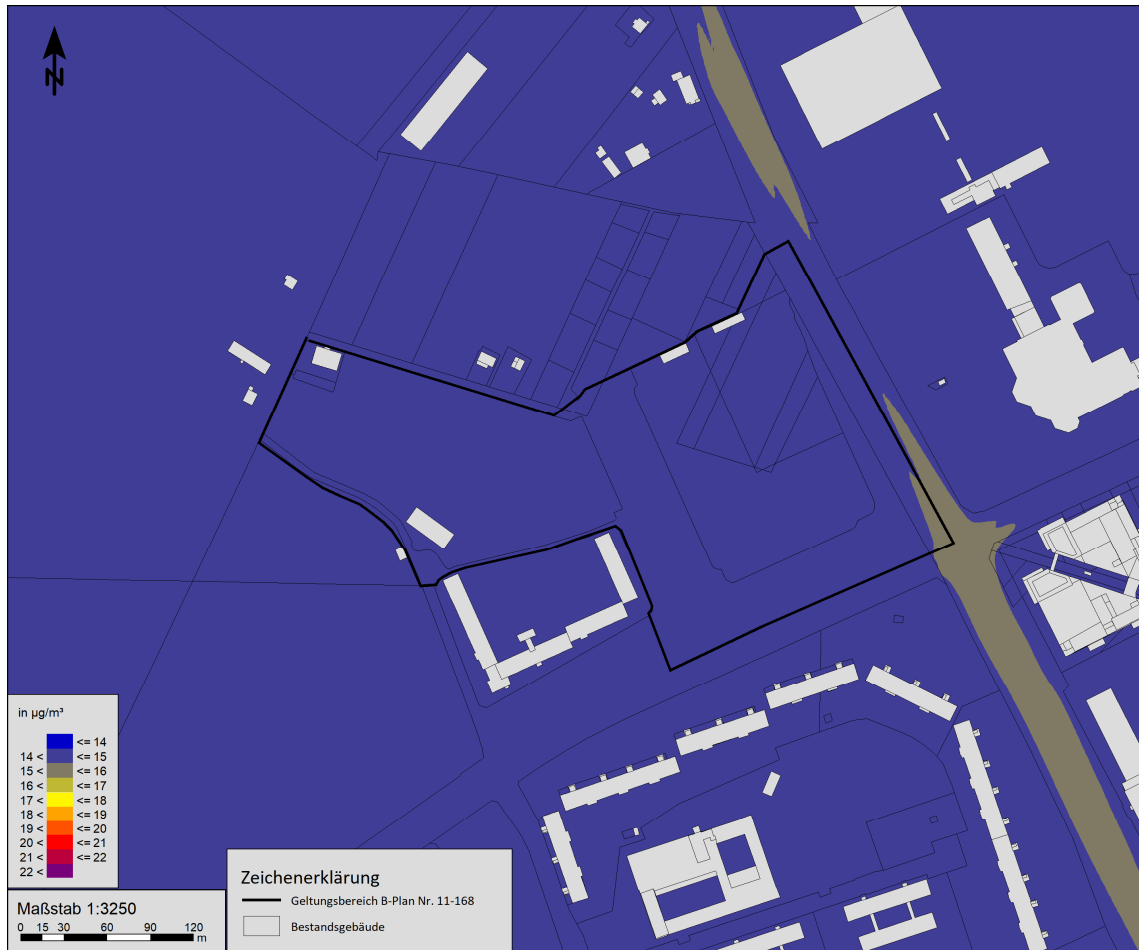
PM₁₀- Jahresmittelwerte in der Nachbarschaft und im Plangebiet (Nullfall) (Aufpunkthöhe h = 1,7 m
üGOK)



PM₁₀- Jahresmittelwerte in der Nachbarschaft und im Plangebiet (Planfall) (Aufpunkthöhe h = 1,7 m
üGOK)



PM_{2.5}- Jahresmittelwerte in der Nachbarschaft und im Plangebiet (Nullfall) (Aufpunkthöhe h = 1,7 m
üGOK)



PM_{2.5}- Jahresmittelwerte in der Nachbarschaft und im Plangebiet (Planfall) (Aufpunkthöhe h = 1,7 m
üGOK)

