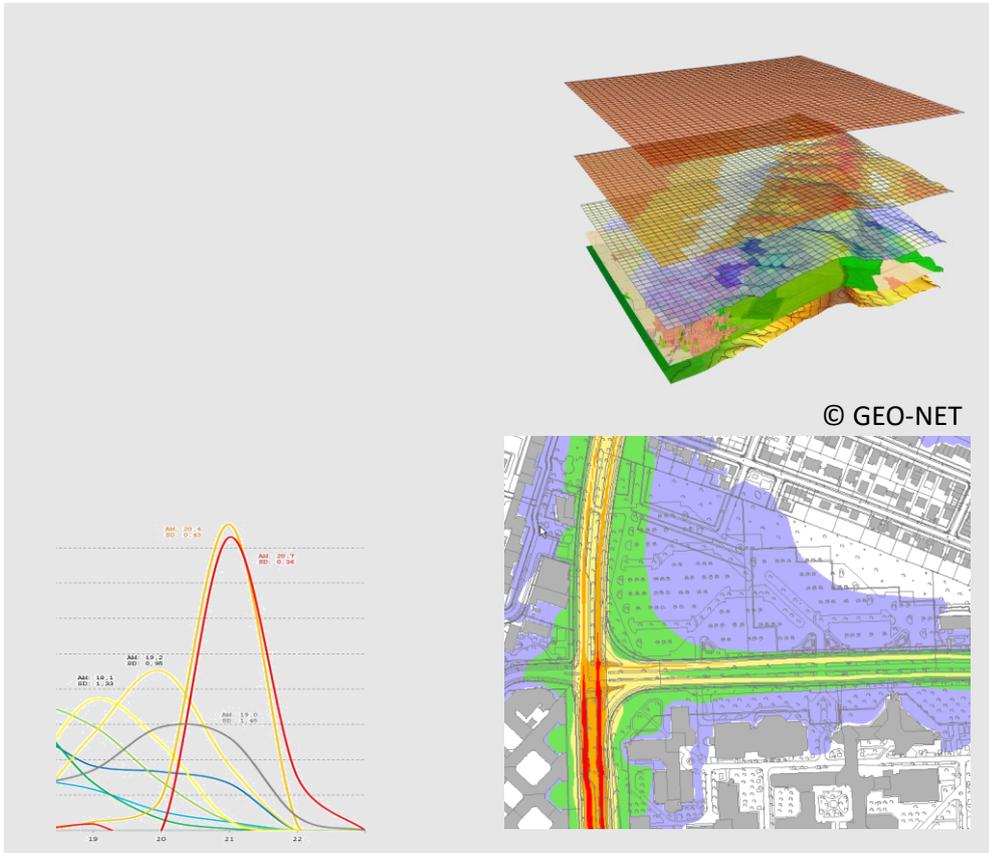


Luftschadstoffbelastung im Bereich eines geplanten Wohnquartiers in Neuperlach München

Modellgestützte Prognose zum Einfluss der im Rahmen des Bebauungsplanes Nr. 2145 „Otto-Hahn-Ring“ in München beabsichtigten Umgestaltungen auf das Schutzgut Luft



© GEO-NET

Auftraggeberin:

**BSC Asset Management
GmbH & Co. KG**
Ulmenstraße 18
60325 Frankfurt am Main



GEO-NET Umweltconsulting GmbH

Große Pfahlstraße 5 a
30161 Hannover
Tel. (0511) 3887200
FAX (0511) 3887201
www.geo-net.de

In Zusammenarbeit mit:

██████████
Anerkannt beratender Meteorologe (DMG),
Öffentlich bestellter Gutachter für Immissionsfragen und
Kleinklima der IHK Hannover-Hildesheim

Hannover, 06. Dezember 2022

Inhaltsverzeichnis

Seite:

Inhaltsverzeichnis.....	2
Abbildungsverzeichnis.....	3
Tabellenverzeichnis.....	3
1. Aufgabenstellung.....	4
2. Methodik.....	6
3. Daten- und Bewertungsgrundlage	8
4. Ergebnisse	13
4.1 Allgemeines	13
4.2 Räumliche Ausprägung der Stickstoffdioxidimmission	14
5. Fazit.....	19
Literatur	20
Anhang.....	21

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1:	Masterplan (Stand 21.09.2021)	5
Abb. 2.1:	Windrichtungsverteilung der Station München (Flughafen), Zeitraum 01.01.2012 - 31.12.2012 (DWD 2021).....	7
Abb. 3.1:	Abschnittsnummern (siehe Tab. 3.2 auf der Folgeseite) der betrachteten Straßen (beispielhaft nach DTV-Werten des P1-Falles klassifiziert).....	9
Abb. 3.2:	Jahreskenngößen der NO ₂ -Konzentration an den LÜB-Messstationen Lothstraße (städtischer Hintergrund), Allach (vorstädtischer Hintergrund) und Johanneskirchen (vorstädtischer Hintergrund) im Vergleich zum Grenzwert. Datenquelle: LfU (2017 – 2021)	12
Abb. 4.1:	Mittlere bodennahe NO ₂ -Konzentration (Jahresmittelwert in µg·m ⁻³) im Prognose-Nullfall P0 2029 ..	15
Abb. 4.2:	Mittlere bodennahe NO ₂ -Konzentration (Jahresmittelwert in µg·m ⁻³) im Prognose-Nullfall P1 2029 ..	16
Abb. 4.4:	NO ₂ -Immissionsabweichungen in Absolutwerten (Jahresmittel in µg·m ⁻³) zwischen P1 und P0 blau = Abnahme im P0-Fall; rot = Zunahme im P0-Fall	17

Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1:	Untersuchungsszenarien Lufthygiene (für den A0-Fall liegen keine detaillierten Daten vor)	8
Tab. 3.2:	Verkehrsmengen und Emissionen für die betrachteten Straßenabschnitte.....	10
Tab. 3.3:	Aktuell rechtsverbindliche Immissionsgrenzwerte in µg · m ⁻³ (= Mikrogramm pro Kubikmeter) für die Luftschadstoffkomponenten NO ₂ und Feinstaub in der Außenluft nach 39. BImSchV (2010)	11
Tab. 4.1:	Modellierte bodennahe NO ₂ -Konzentrationswerte (Jahresmittel in µg·m ⁻³) an den Einzelanalysepunkten (zur Lage der Punkte siehe Abb. 4.1 bis Abb. 4.4).....	18

1. Aufgabenstellung

Die BSC Asset Management GmbH & Co. KG (auch RFR) beabsichtigt die städtebauliche Entwicklung einer zurzeit vorwiegend als Parkplatz genutzten Fläche „Siemens-Parkplatz“ in München Neuperlach.

Mit der Baugebietsentwicklung "Otto-Hahn-Ring" ist die Entstehung eines neuen Stadtquartiers im Südwesten der Stadt geplant. Im Rahmen der städtebaulichen Entwicklung sollen ca. 720 Wohneinheiten geschaffen werden. Darüber hinaus werden Flächen für den Einzelhandel, Dienstleistungen, sozialer Infrastruktur (Kitas, etc.) und öffentliche Freianlagen etabliert.

Für das Vorhaben liegt eine verkehrstechnische Untersuchung vor, in der – aufbauend auf einer Verkehrserhebung der Bestandsbelastungen – die Verkehrsmengen für einen Prognose-Nullfall und einen Prognose-Planfall ermittelt wurden (OBERMEYER 2021, siehe auch **Tab. 3.1**). Als Basis der Quell- und Zielverkehre des Vorhabens liegt dieser Untersuchung eine deutliche planunabhängige Verkehrszunahme zugrunde (Prognose-Nullfall). Im Fokus der lufthygienischen Begutachtung stehen diese Verkehrsmengen sowie die durch das Vorhaben ausgelösten Zusatzbelastungen von ca. 4 000 – 4 100 Kfz-Fahrten pro Tag (Prognose-Planfall). Ferner führen die geplanten Bauten zu einer Einengung der Ausbreitungswege für Schadstoffe, sodass von einer baubedingten Zunahme der Luftschadstoffkonzentrationen im Straßenraum auszugehen ist.

Wesentliche Aufgabe dieser Immissionsprognose ist es daher, zu prüfen, ob das allgemeine Verkehrsaufkommen in Verbindung mit den planbedingt eingeschränkten Durchlüftungsbedingungen im Straßenverlauf zu einer Anreicherung der Luftschadstoffe bis über den Immissionsgrenzwert hinaus führt. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Carl-Wery-Straße gerichtet, wo die höchste mittlere Luftschadstoffbelastung zu erwarten ist.



Abb. 1.1: Masterplan (Stand 21.09.2021, Quelle: Dipl.-Ing. (FH) Mathias Wolf Landschaftsarchitekt BDLA, Prof. Biedermann/Dipl.Ing. R.Biedermann Architekten)

2. Methodik

Als Grundlage für die Ermittlung der lokalen Zusatzbelastung dienen die Emissionen des Straßenverkehrs. Diese werden mit dem „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs Version 4.1“ (**HBEFA 4.1**) des Umweltbundesamts (UBA [Hrsg.] 2019) bestimmt. Das HBEFA stellt Emissionsfaktoren für alle gängigen Fahrzeugkategorien jeweils in emissionsrelevanter Differenzierung für eine große Bandbreite von Eingangsgößen zur Verfügung. Die durchschnittlichen Stickstoffoxid-Emissionsfaktoren des HBEFA weisen für zukünftige Jahre gegenüber der heutigen Situation eine zunehmende Reduktion auf. Dies steht im Zusammenhang mit den Erwartungswerten einer veränderten Verkehrszusammensetzung, d.h. mit der Verringerung der Emissionen einer verjüngten Fahrzeugflotte. Daher ist das angesetzte **Prognosejahr** (hier 2029) von entscheidender Bedeutung für die Berechnung des Schadstoffausstoßes. Im Standard-Szenario „REF D HB41“ ist (neben der aktuellen Situation) ein nach Emissionsstufen differenzierter Fahrzeugbestand („Flottenmix“) für jedes zukünftige Bezugsjahr festgelegt. Berechnet werden die Anteile über die Fortschreibung der gegenwärtigen Neuzulassungszahlen und die „Überlebenswahrscheinlichkeit“ der verbleibenden Fahrzeuge (vgl. Anhang, S. 21). Die aufgrund der Verkehrssituationen im HBEFA berechneten Emissionsfaktoren beruhen auf Tests zur Zulassung im Rahmen der europäischen Abgasgrenzwerte (Euro-Norm-Stufen). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das HBEFA auf Messungen von nicht legislativen Fahrzyklen basiert und somit innerhalb gewisser Grenzen reale Fahrsituationen reflektiert.

Das HBEFA berechnet die Emissionsfaktoren von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂) zunächst gemeinsam als Stickstoffoxide (NO_x) in Gramm pro Fahrzeug und Kilometer. Dies ist darauf zurückzuführen, dass NO_x zu einem großen Teil als NO emittiert und erst in den bodennahen Luftschichten zu NO₂ oxidiert werden. Der entsprechende Gleichgewichtsprozess ist unter anderem abhängig von der Ozonkonzentration und der Strahlung. Die Ermittlung der **NO₂-Immission** aus der **NO_x-Emission** über unterschiedlich komplexe Regressionsanalysen sowie die Ableitung der Gesamtimmission unter Berücksichtigung der weiteren Rahmenbedingungen obliegt dem jeweiligen Ausbreitungsmodell.

Aus den Emissionen des lokalen Straßenverkehrs und den Angaben zur Hintergrundbelastung werden anschließend mit dem mikroskaligen Detailmodell **ASMUS** (GROSS 2010) die jahresdurchschnittlichen NO₂-Gesamtbelastungen im Straßenraum ermittelt. Mit diesem Modell kann die Immission der Luftschadstoffe auf Grundlage der Emissionsquellen sowie der meteorologischen und strukturellen Strömungs- und Ausbreitungsbedingungen flächenhaft für den Gesamttraum berechnet werden.

Zur Definition der meteorologischen Rahmenbedingungen für die Modellrechnungen wurde eine vom Deutschen Wetterdienst (DWD) erstellte repräsentative Ausbreitungsklassenzeitreihe (AKTerm) verwendet, der Daten für die Messstation München-Flughafen zugrunde lagen (DWD 2021, siehe auch **Abb. 2.1** auf der Folgeseite). Eine AKTerm enthält für einen 12-monatigen Zeitraum (in der Regel ein Kalenderjahr) stündliche Werte der Windrichtung, der Windgeschwindigkeit und der Ausbreitungsklasse nach Klug/Mannier. Sie bildet somit die übergeordneten Strömungsbedingungen ab, die durch die lokalen Gegebenheiten (Boden und Gebäudeeinfluss) im Windfeldmodell modifiziert werden.

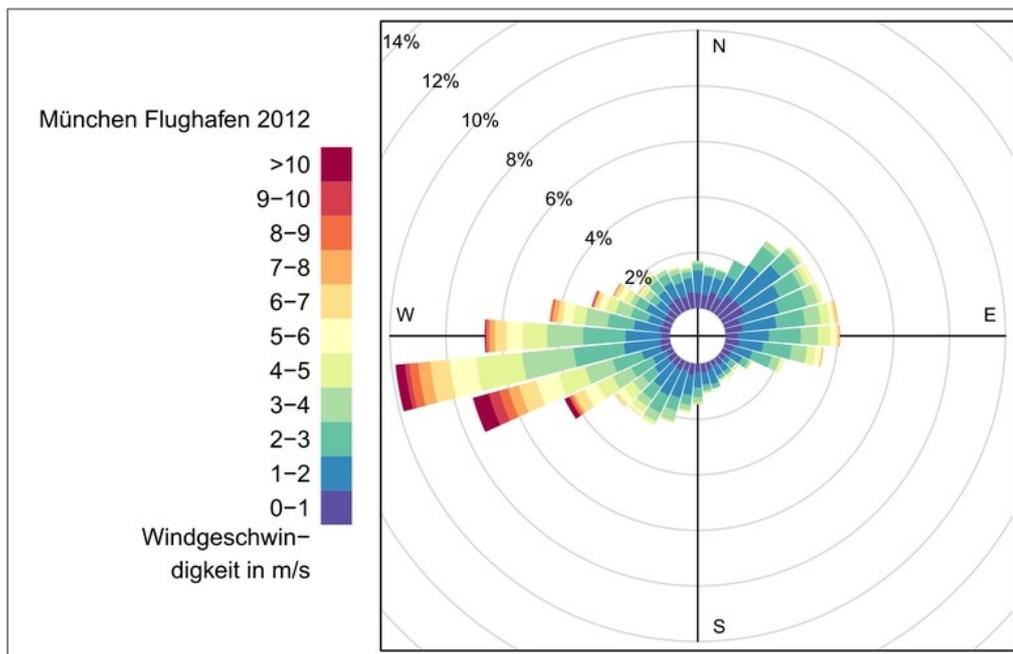


Abb. 2.1: Windrichtungsverteilung der Station München (Flughafen), Zeitraum 01.01.2012 - 31.12.2012 (Quelle: DWD 2021)

3. Daten- und Bewertungsgrundlage

Die wichtigsten Eingangsparameter bei der Erzeugung des Strömungsmodells stellen die dreidimensionalen **Gebäudegeometrien** dar. Für die Prognosesituation wurde in das Bestandsdatenraster auf Grundlage der vorliegenden Unterlagen die planrelevanten strukturellen Veränderungen eingebettet. Die neu hinzukommenden Gebäude und Gebäudeteile lassen sich am einfachsten aus den Karten der Immissionsfelder auf den Seiten 15 bis 17 ablesen.

Die **Verkehrsmengen** (siehe Tab. 3.2 auf Seite 10) konnten der projektzugehörigen verkehrstechnischen Untersuchung entnommen werden (OBERMEYER GMBH 2021). Die für die lufthygienische Untersuchung relevante Erschließungsvariante wurde vom Auftraggeber übermittelt. Anhand dieser Zahlen können die planbedingten lufthygienischen Auswirkungen auf die Luftschadstoffsituation innerhalb der umliegenden Straßenräume abgeschätzt und bewertet werden. Um den Prognose-Planfall (P1) mit neuer Wohnbebauung getrennt von den planungsunabhängigen Veränderungen betrachten zu können, wurde vom Verkehrsgutachter ein Prognose-Nullfall (P0) definiert, der die generelle Verkehrsentwicklung im Umfeld der Planungen bis zum Prognosehorizont im Jahr 2035 berücksichtigt – ausgehend von der gegenwärtigen Analysesituation (A0), für die vom Verkehrsgutachter keine detaillierten Daten übermittelt wurden. In **Tab. 3.1** sind die untersuchten Szenarien mit ihren jeweiligen baustrukturellen und verkehrlichen Rahmenbedingungen aufgelistet. Die Einschätzung der Erheblichkeit der Planungen beruht auf einem Vergleich der beiden Prognosefälle. Wie bereits auf S. 6 erwähnt, ist das angesetzte Prognosejahr von entscheidender Bedeutung für die Berechnung des Schadstoffausstoßes: Aufgrund der Verjüngung der Fahrzeugflotte in der Zukunft sinken die durchschnittlichen Stickstoffoxid-Emissionsfaktoren des HBEFA in kommenden Jahren kontinuierlich ab. Modellierungen der Luftschadstoffbelastung für das Jahr 2035, die Planungen begutachten, die voraussichtlich früher fertiggestellt werden, wären nicht sinnvoll, weil sie die Belastungen von vorneherein unterschätzen würden. In Absprache mit dem Auftraggeber und der Stadt München wurde als realistischer Fertigstellungstermin der Planungen das Jahr **2029** festgelegt und in dieser Untersuchung als **Prognosejahr** angenommen. Dies führt zwar zu einer Überbewertung der für das Jahr 2035 prognostizierten Verkehrsmengenentwicklung, aber zu einer realistischeren Beurteilung der zum Fertigstellungstermin anzunehmenden Flottenzusammensetzung.

Szenario	Referenzjahr	Rahmenbedingungen
Analysesituation (A0)	2021	Gegenwärtige Bebauungssituation
		Gegenwärtige Verkehrsmengen
		Emissionsfaktoren 2021
Prognose-Nullfall (P0)	2029	Gegenwärtige Bebauungssituation
		Verkehrsmengen 2035 ohne Quell- und Zielverkehre Planungsgebiet
		Emissionsfaktoren 2029
Prognose-Planfall 1 (P1)	2029	Bebauungssituation unter Berücksichtigung geplanter Umgestaltungen
		Verkehrsmengen 2035 mit Quell- und Zielverkehren Planungsgebiet
		Emissionsfaktoren 2029

Tab. 3.1: Untersuchungsszenarien Lufthygiene (für den A0-Fall liegen keine detaillierten Daten vor)

Für den gegenwärtigen Planstand liegen noch keine spezifischen verkehrlichen Informationen zur Stellplatzgestaltung im Planfall vor. Der Busverkehr ist im Schwerverkehr subsummiert. Die jeweiligen Verkehrsmengen sind der **Abb. 3.1** auf der Folgeseite und der **Tab. 3.2** auf Seite 10 zu entnehmen.

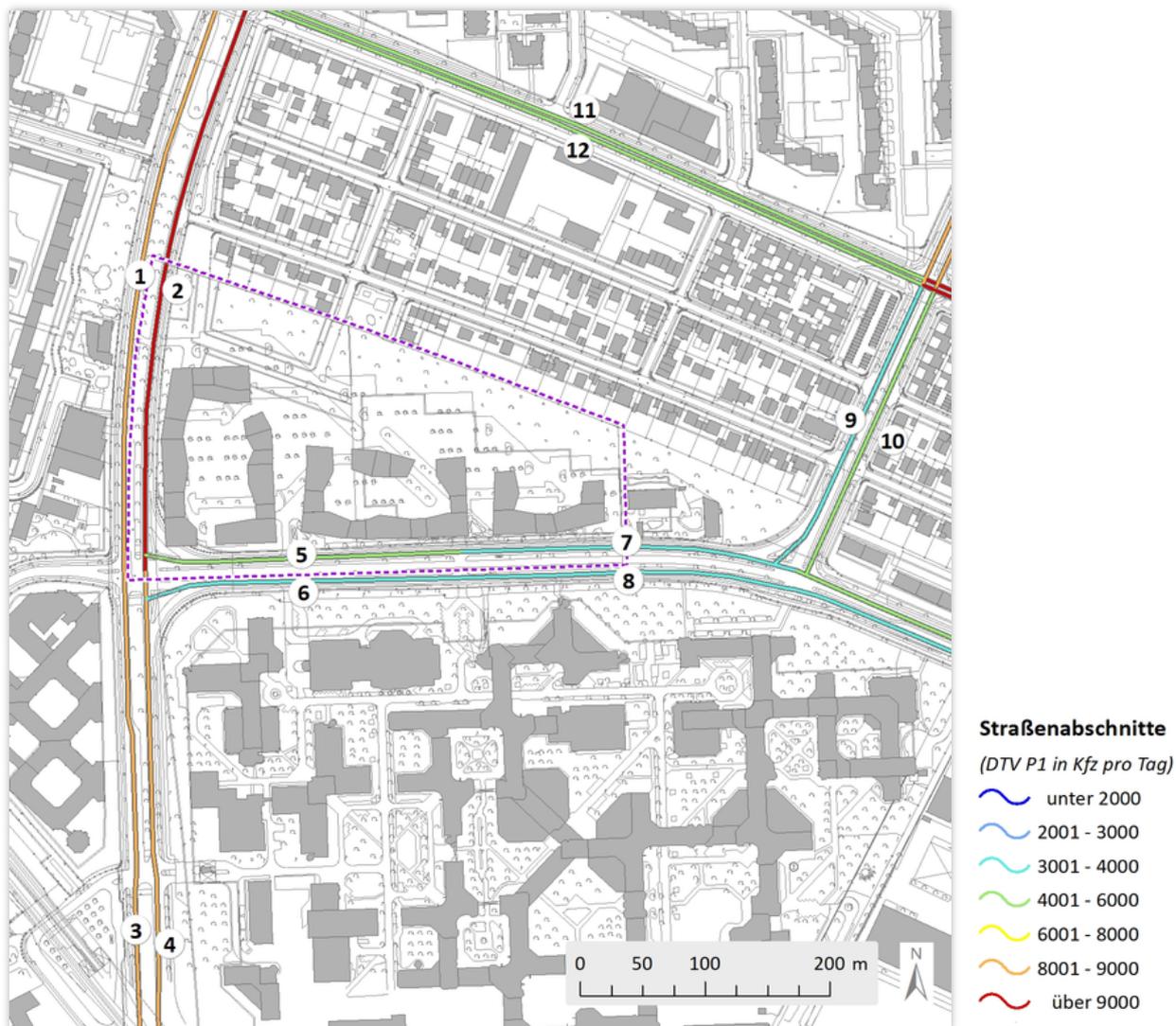


Abb. 3.1: Abschnittsnummern (siehe Tab. 3.2 auf der Folgeseite) der betrachteten Straßen (beispielhaft nach DTV-Werten des P1-Falles klassifiziert). Quelle: GEO-NET auf Grundlage der Datenquellen (© Landeshauptstadt München – Kommunalreferat – Geodaten Service 2021; © Bayerische Vermessungsverwaltung 2021)

ID	Straße	Prognose-Nullfall (P0, 2029)				Prognose-Planfall (P1, 2029)			
		KFZ	SLKW	NO _x	PM10	KFZ	SLKW	NO _x	PM10
1	Carl-Wery-Straße	6840	3,3	1,77	0,30	8100	3,1	2,06	0,35
2	Carl-Wery-Straße	8460	2,8	2,10	0,36	9045	2,9	2,27	0,39
3	Carl-Wery-Straße	8415	3,6	2,24	0,38	8370	3,7	2,24	0,38
4	Carl-Wery-Straße	8865	3,3	2,30	0,39	8820	3,4	2,31	0,39
5	Otto-Hahn-Ring	4050	2,6	0,99	0,17	4320	3,0	1,09	0,19
6	Otto-Hahn-Ring	2835	4,3	0,80	0,13	3285	3,4	0,86	0,15
7	Otto-Hahn-Ring	3555	2,7	0,88	0,15	3915	2,9	0,98	0,17
8	Otto-Hahn-Ring	2925	4,2	0,81	0,14	3150	4,1	0,87	0,15
9	Tribulaunstraße	3375	2,2	0,79	0,14	3915	2,3	0,93	0,16
10	Tribulaunstraße	4095	3,0	1,03	0,18	4140	3,1	1,05	0,18
11	Putzbrunner Straße	4500	4,5	1,28	0,21	4500	4,5	1,28	0,21
12	Putzbrunner Straße	4500	4,5	1,28	0,21	4500	4,5	1,28	0,21

ID:	Straßenabschnittsnummer (EDV)	SLKW:	Prozent Schwere Nutzfahrzeuge am DTV
Name:	Name des Straßenabschnittes	NO_x:	Stickstoffoxide in Gramm pro Meter (g · m ⁻¹)
KFZ:	Anzahl Kraftfahrzeuge pro Tag (DTV Gesamt)	PM10:	Feinstaub PM10 in Gramm pro Meter (g · m ⁻¹)

Tab. 3.2: Verkehrsmengen und Emissionen für die betrachteten Straßenabschnitte

Als **rechtliche Bewertungsgrundlage** für die Schadstoffkonzentrationen dienen die in der 39. BImSchV festgelegten Luftqualitätsstandards und deren Rahmenbedingungen. In **Tab. 3.3** sind die aktuell rechtsverbindlichen Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid NO₂ und die Feinstaubkomponenten PM₁₀ und PM_{2,5} in der Außenluft aufgeführt. Als Indikator für die Luftqualität in der Umgebung der Planungen wird im Folgenden die Konzentration des NO₂ verwendet. Auf eine gesonderte Betrachtung der momentan lufthygienisch nur untergeordnet bedeutsamen Feinstaubfraktionen wird im Rahmen dieser Untersuchung verzichtet.

Schadstoffkomponente	Mittelungszeitraum	Immissionsgrenzwert (µg · m ⁻³)	Zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr
Stickstoffdioxid (NO ₂)	Stunde	200	18 x
	Kalenderjahr	40	–
Feinstaub (PM10)	Tag	50	35 x
	Kalenderjahr	40	–
Feinstaub (PM _{2,5})	Kalenderjahr	25	–

Tab. 3.3: Aktuell rechtsverbindliche Immissionsgrenzwerte in µg · m⁻³ (= Mikrogramm pro Kubikmeter) für die Luftschadstoffkomponenten NO₂ und Feinstaub in der Außenluft nach 39. BImSchV (2010)

Um die Gesamtimmisionsbelastung im Plangebiet abschätzen zu können, sind Daten zur **Hintergrundkonzentration** der Schadstoffkomponenten nötig. Diese Vorbelastungs-Immissionen treten unabhängig von lokalen Zusatzbelastungen auf und stammen aus Quellen wie Kleinf Feuerungsanlagen, Gewerbe und regionalem Verkehr. Zur Bestimmung der NO₂-Vorbelastung wurde entsprechend den in der 7. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für die Stadt München (REGIERUNG VON OBERBAYERN 2019) getroffenen Annahmen für das Jahr 2029 ein Jahresmittelwert von **17 µg·m⁻³** angenommen. Zum Vergleich werden in **Abb. 3.2** die Konzentrationsverläufe der Münchner Messstationen Lothstraße, Allach und Johanneskirchen dargestellt, die im Lufthygienischen Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB) als Stationen im städtischen und vorstädtischen Hintergrund eingestuft werden.

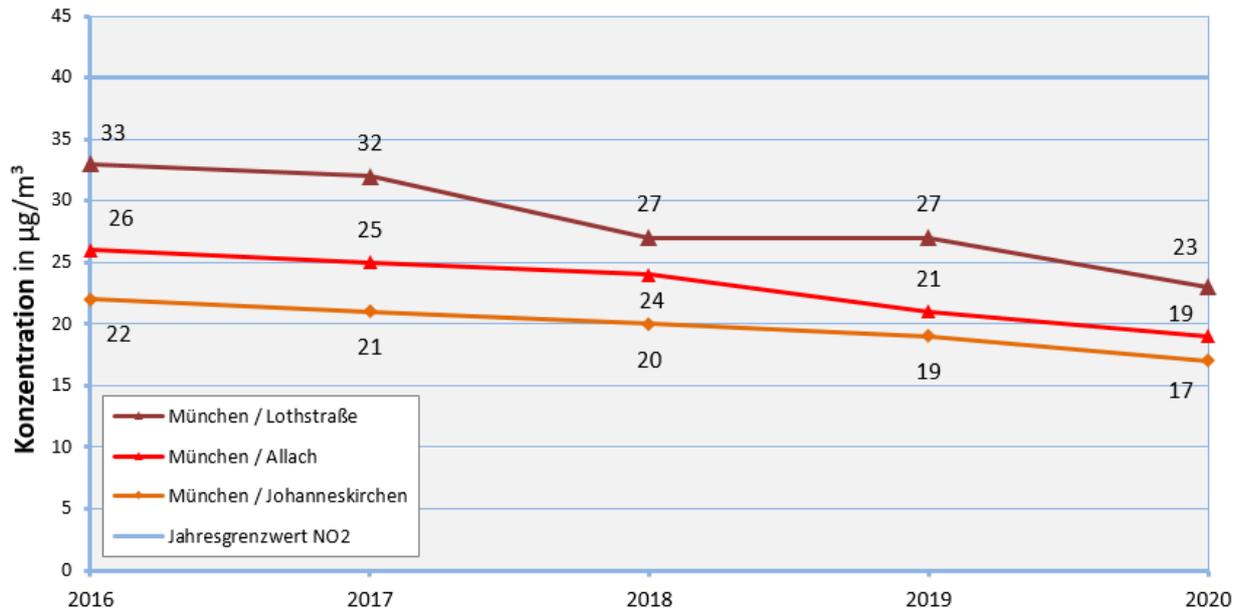


Abb. 3.2: Jahreskenngrößen der NO₂-Konzentration an der RKU-Messstation Chiemgaustraße (Verkehr) und an den LÜB-Messstationen Lothstraße (städtischer Hintergrund), Allach (vorstädtischer Hintergrund) und Johanneskirchen (vorstädtischer Hintergrund) im Vergleich zum Grenzwert. Quelle: GEO-NET, erstellt auf Datengrundlagen des RKU (2022) und des LfU (2017 – 2022)

Anmerkung zu Kurzzeitbelastungen: Der Grenzwert der mittleren Jahreskonzentration für Stickstoffdioxid ist ein deutlich strengeres Kriterium als die NO₂-Kurzzeitbelastungen im Sinne der 39. BImSchV (2010). In der Praxis ist die Wahrscheinlichkeit, den Kurzzeitgrenzwert an mehr als 18 Stunden im Jahr zu überschreiten, nur dort als hoch anzusehen, wo der Jahresimmissionswert oberhalb von 60 µg·m⁻³ liegt. Umgekehrt verhält es sich bei Betrachtung des Feinstaubes, dessen Kurzzeitgrenzwert deutlich schwieriger einzuhalten ist als das maximal zulässige Jahresmittel.

4. Ergebnisse

Die Untersuchung des Schutzzutes Luft beschränkt sich auf die im Verkehrsgutachten ermittelten Straßenabschnitte (vgl. OBERMEYER GMBH 2021). Für weiterführende und übergeordnete Teile des Verkehrsnetzes liegen keine Daten vor. Das Untersuchungsgebiet hat eine Ausdehnung von 900 m x 1200 m und eine Rasterweite von 2 m. Für das gesamte Untersuchungsgebiet wurden u.A. Ausbreitungsfelder des lufthygienischen Leitparameters NO₂ berechnet. Zur Charakterisierung und kartographischen Umsetzung der Luftschadstoff-Belastungssituation werden die Jahresmittelwerte verwendet.

4.1 Allgemeines

Das Untersuchungsgebiet beinhaltet die Carl-Wery-Straße sowie im Nordosten des Plangebietes einige recht vielbefahrene Abschnitte der Putzbrunner Straße, die das Immissionsfeld weitgehend dominieren. In Bereichen mit baulich eingeschränkten Ausbreitungs- und Verdünnungsbedingungen sind erhöhte Schadstoffkonzentrationswerte zu erwarten. So ist davon auszugehen, dass an den südlichen Abschnitten der Carl-Wery-Straße (Abschnittsnummern 3 und 4 in Abb. 3.1 auf S. 9), wo relativ hohe Verkehrsmengen auf eine baubedingt eingeschränkte Durchlüftungssituation treffen, ein erhöhtes Immissionsniveau sichtbar wird. Im Bereich des nördlichen Carl-Wery-Straße (Abschnittsnummern 1 und 2), und am Otto-Hahn-Ring (Abschnittsnummern 5 bis 8) wird die Errichtung der geplanten Gebäude zu einer Verschlechterung der Schadstoffausbreitungsbedingungen führen.

Die Bewertung der Luftschadstoffbelastung im Umfeld der geplanten Umgestaltungsmaßnahmen beruht auf den Ergebnissen des numerischen Simulationsmodells ASMUS (vgl. Kapitel 0). Ausgehend von den Verkehrsmengen und Emissionsfaktoren für die planungsrelevanten Straßen wurden für die verkehrstypische Leitkomponente NO₂ drei Ausbreitungssimulationen durchgeführt. Die Ergebnisdarstellung bezieht sich jeweils auf die bodennahe Schicht der Atmosphäre (= 3 m über Grund), die mit dem Aufenthaltsbereich des Menschen gleichzusetzen und repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur ist (ungefähre Einatemhöhe). Diskutiert werden die mittleren NO₂-Immissionen bezogen auf ein Kalenderjahr.

Um auf die grenzwertrelevanten Konzentrationen im Straßenrandbereich und auf die Situation an den Fassaden der Randbebauung detailliert eingehen zu können, wurden in hierfür relevanten Bereichen einige **Einzelpunkte** ausgewiesen, deren Analysewerte in der **Tab. 4.1** auf Seite 18 zusammengefasst sind.

4.2 Räumliche Ausprägung der Stickstoffdioxidimmission

In der **Abb. 4.1** auf Seite 15 ist die bodennahe mittlere jährliche Luftschadstoffkonzentration für den Parameter NO_2 im **Prognose-Nullfall 2029** (P0-Fall) dargestellt. Insgesamt zeichnen sich die zentralen Fahrbahnbereiche der südlichen Abschnitte der Carl-Wery-Straße mit einem erhöhten Schadstoffniveau ab. Wie bereits erwähnt, treffen hier relativ hohe Verkehrsmengen auf eine baubedingt eingeschränkte Durchlüftungssituation. Die höchsten NO_2 -Konzentrationen im Untersuchungsgebiet wurden mit etwa $34 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ über den Fahrspurbereichen des Knotens Putzbrunner Straße / Karl-Marx-Ring berechnet. Auch die grenzwertrelevanten Gehsteig- und Fassadenbereiche sind an diesen Fahrbahnabschnitten mit Mittelwerten bis zu $26 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ am höchsten belastet. Die Konzentrationen an den sonstigen Gehwegen des Untersuchungsgebietes verbleiben zumeist unterhalb von $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Werte über dem gesetzlich zulässigen Immissionswert von $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ wurden für die Straßenrandbereiche im P0-Fall nicht berechnet.

Erfahrungsgemäß ergibt sich für die mittlere jährliche Luftschadstoffbelastung im Prognose-Nullfall gegenüber der gegenwärtigen Situation (Analysefall) insgesamt eine signifikante Reduktion. Der verkehrliche Prognosezuwachs für den Zeitraum zwischen den Jahren 2021 und 2035 wird in der Regel durch die erwartete Verjüngung der Fahrzeugflotte bis 2029 überkompensiert. Zudem geht die 7. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für die Stadt München (REGIERUNG VON OBERBAYERN 2019) von einer Reduktion der städtischen NO_2 -Hintergrundbelastung aus. Diese ist zwischen den Jahren 2021 und 2029 mit $7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ beziffert (vgl. Kapitel 3).

Im **Prognose-Planfall 2029** (P1-Fall) ist das Entlastungspotenzial in vielen Bereichen geringer als im P0-Fall, was im Wesentlichen auf die baulich bedingten Veränderungen der Strömungs- und Durchlüftungsbedingungen zurückzuführen ist, und nur untergeordnet auf die erhöhten Emissionen durch projektbedingte Zusatzverkehre. Das Immissionsfeld des P1-Falles ist in der **Abb. 4.2** auf S. 16 dargestellt. Die Differenzkarte zwischen P1 und P0 in der **Abb. 4.3** auf S. 17 zeigt Straßenabschnitte auf, an denen gegenüber dem P0-Fall mit Belastungszunahmen zu rechnen ist (rote Farbtöne). Dies ist im Wesentlichen auf die Etablierung neuer baulicher Hindernisse zurückzuführen. Aus diesem Grund bleibt die Variation der Luftschadstoffkonzentration weitgehend auf die Abschnitte in direkter Nähe des Geltungsbereichs begrenzt. Ausgehend von niedrigen Konzentrationen deutlich unterhalb der Immissionsgrenzwerte gehen die *Zunahmen* insgesamt nicht über $9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ hinaus. Die in den Innenhofbereichen aufgrund der neu hinzugekommenen baulichen Abschattung durch blaue Farben sichtbar werdenden *Abnahmen* gegenüber dem P0-Fall liegen innerhalb eines Differenzniveaus von $3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Das insgesamt niedrige Belastungsniveau der Prognosesituationen ist noch einmal in **Tab. 4.1** auf Seite 18 zusammengefasst, in der alle berechneten Konzentrationswerte an den ausgewiesenen Einzelanalysepunkten dokumentiert sind.

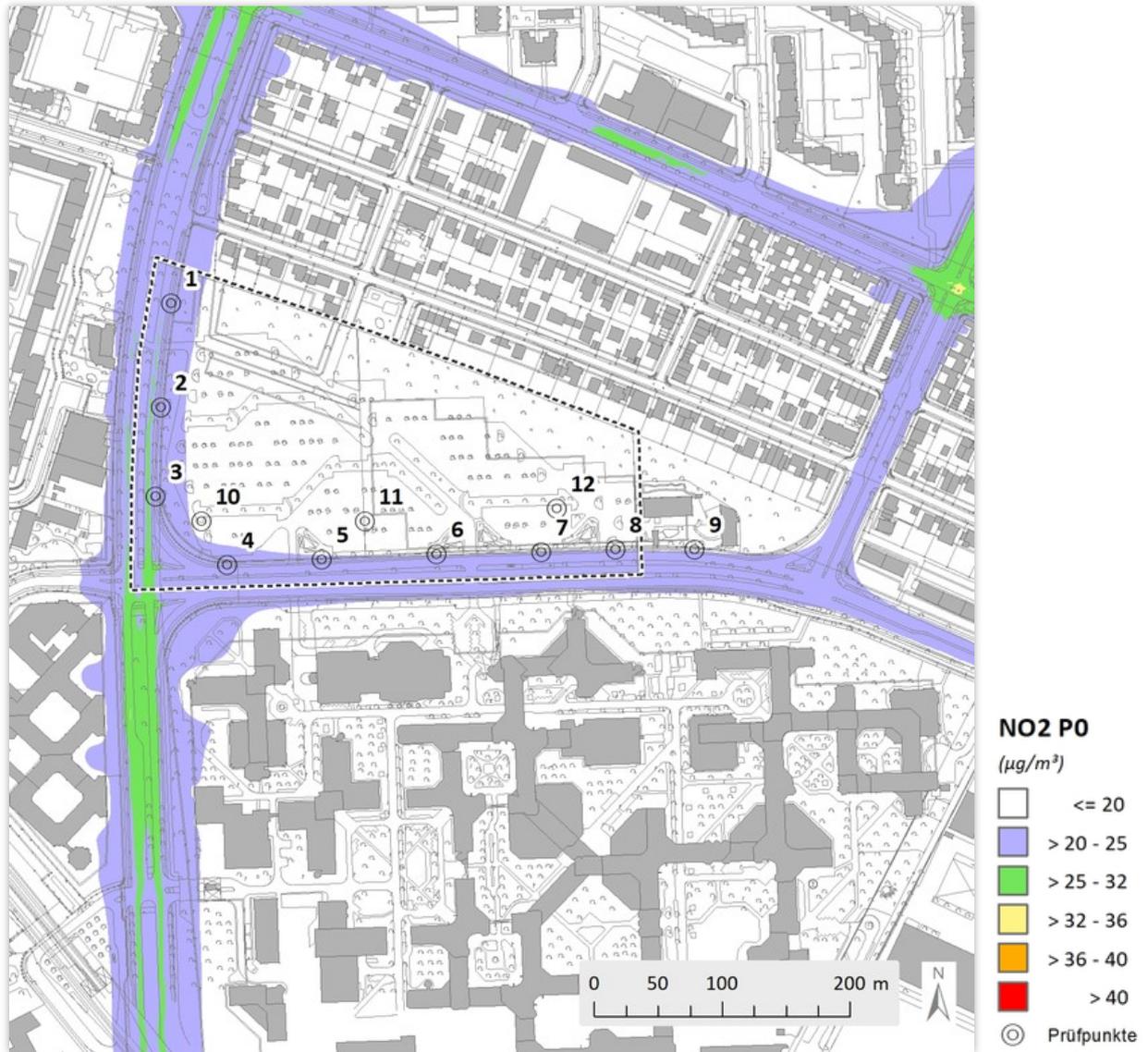


Abb. 4.1: Mittlere bodennahe NO₂-Konzentration (Jahresmittelwert in µg·m⁻³) im Prognose-Nullfall P₀ 2029. Quelle: GEO-NET, auf Hintergrund der Datenquellen (© Landeshauptstadt München – Kommunalreferat – Geodaten Service 2021; © Bayerische Vermessungsverwaltung 2021)

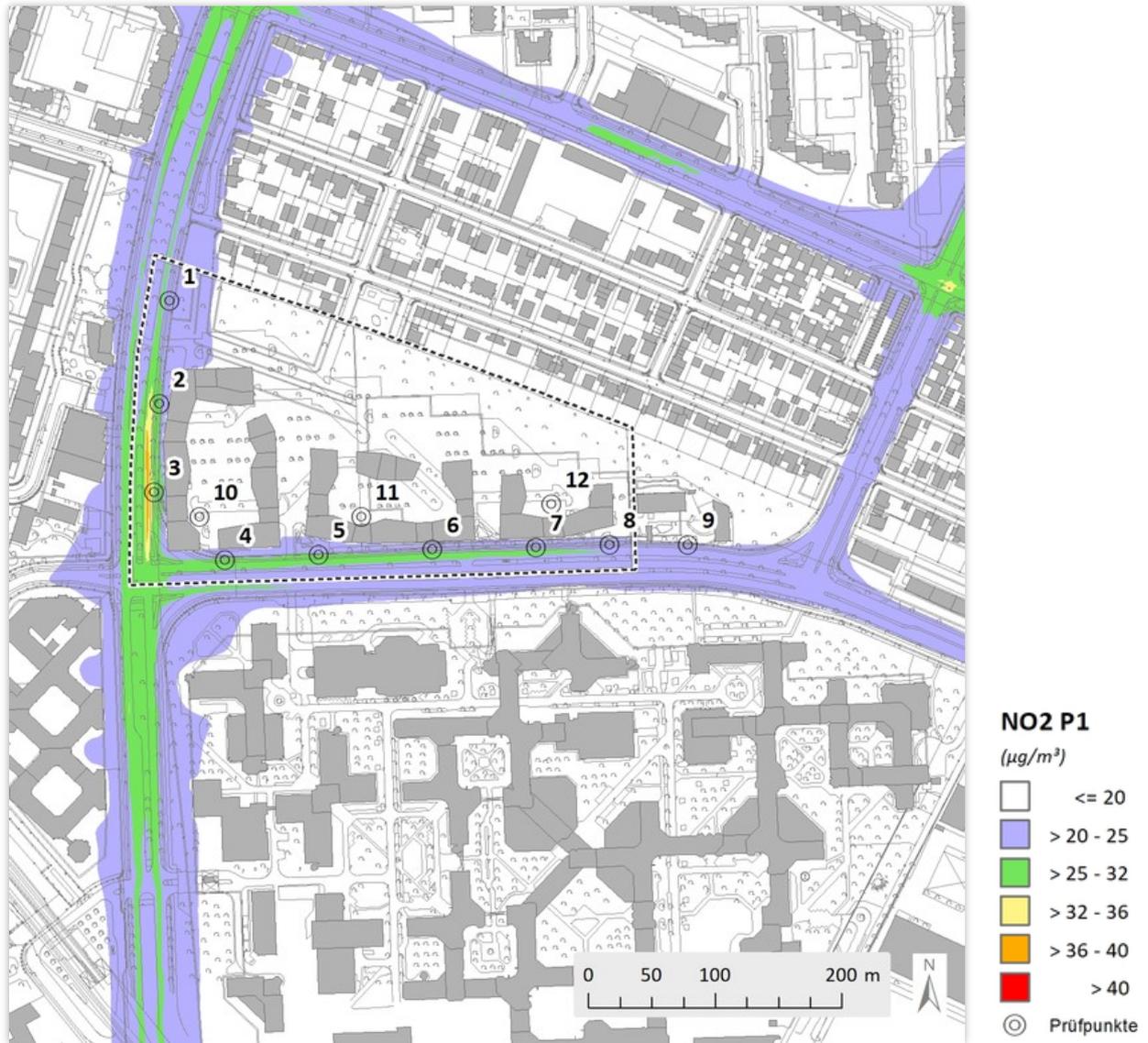


Abb. 4.2: Mittlere bodennahe NO_2 -Konzentration (Jahresmittelwert in $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) im Prognose-Nullfall **P1** 2029. Quelle: GEO-NET, auf Hintergrund der Datenquellen (© Landeshauptstadt München – Kommunalreferat – Geodaten Service 2021; © Bayerische Vermessungsverwaltung 2021)

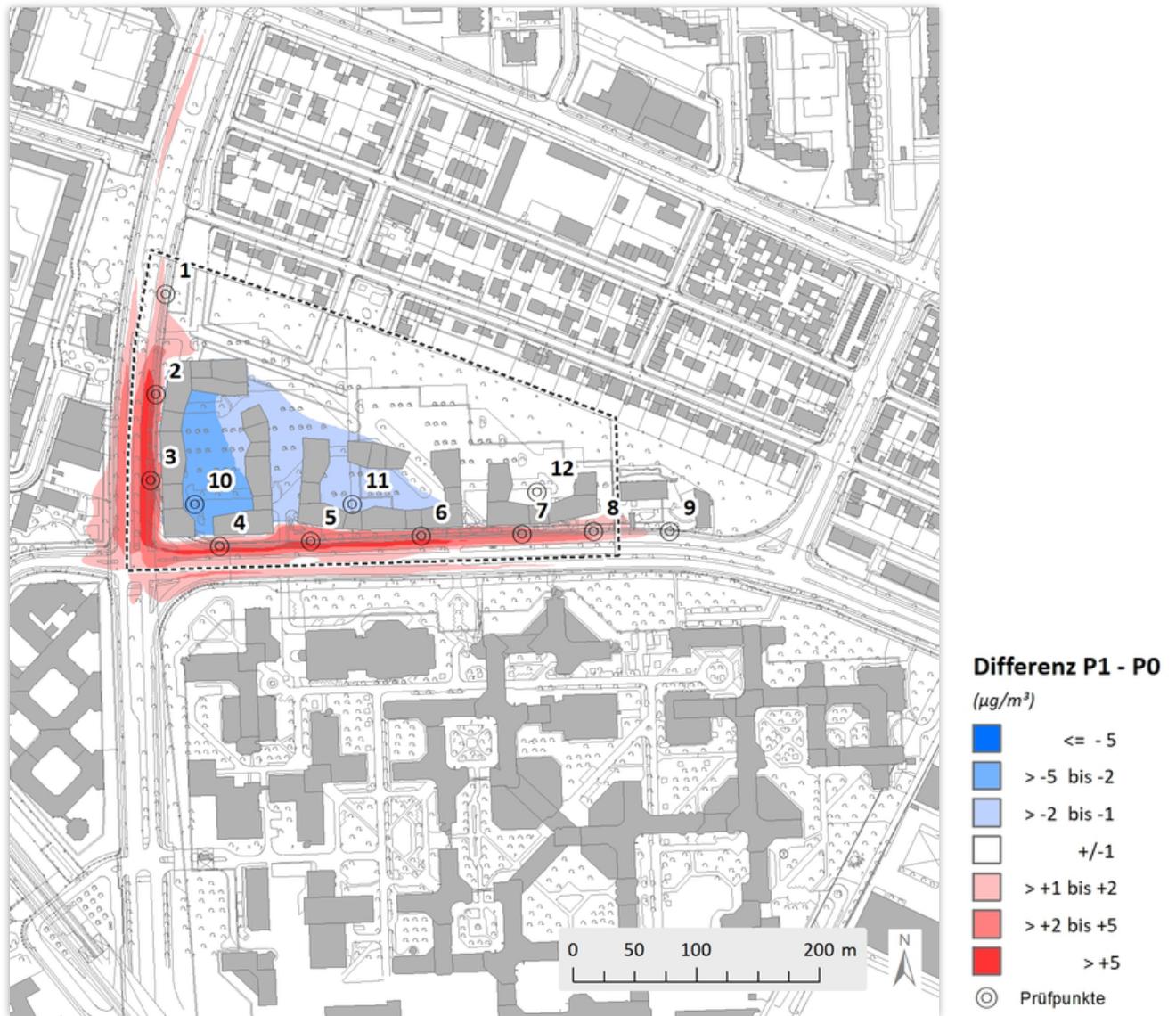


Abb. 4.3: NO_2 -Immissionsabweichungen in Absolutwerten (Jahresmittel in $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) zwischen P1 und P0. Quelle: GEO-NET, auf Hintergrund der Datenquellen (© Landeshauptstadt München – Kommunalreferat – Geodaten Service 2021; © Bayerische Vermessungsverwaltung 2021)
blau = Abnahme im P0-Fall; rot = Zunahme im P0-Fall

Nr.	X-Koord	Y-Koord	NO ₂ -Konzentration (µg·m ⁻³)		Differenzen (µg·m ⁻³)
			P0 2029	P1 2029	P1 – P0
1	696982	5330158	21,99	22,94	1,0
2	696974	5330076	22,05	26,47	4,4
3	696970	5330006	22,72	30,87	8,2
4	697026	5329952	21,89	25,93	4,0
5	697100	5329956	20,67	25,42	4,8
6	697190	5329960	19,77	23,50	3,7
7	697272	5329962	19,92	23,00	3,1
8	697330	5329964	19,66	21,22	1,6
9	697392	5329964	19,50	20,30	0,8
10	697006	5329986	19,72	17,07	-2,7
11	697134	5329986	18,52	17,01	-1,5
12	697284	5329996	17,75	17,04	-0,7

Tab. 4.1: Modellierte bodennahe NO₂-Konzentrationswerte (Jahresmittel in µg·m⁻³) an den Einzelanalysepunkten (zur Lage der Punkte siehe Abb. 4.1 bis Abb. 4.3)

Die Differenzenspalte ist folgendermaßen zu lesen: Die Werte des P1-Falls wurden um die Werte des P0-Falls verringert. Ergeben sich positive Werte, ist die Konzentration im P1-Fall größer als im P0-Fall (rot); ergeben sich negative Werte, sind die Konzentrationen im P1-Fall niedriger als im P0-Fall (blau). Abweichungen in den Summen beruhen auf Rundung.

- Nr.** Nummer des Einzelanalysepunktes (siehe Karte)
- X-Koord** X-Koordinate (ETRS89 / UTM Zone 32N) des Einzelanalysepunktes
- Y-Koord** Y-Koordinate (ETRS89 / UTM Zone 32N) des Einzelanalysepunktes
- P0, P1** Prognose-Nullfall 2029, Prognose-Planfall 2029

5. Fazit

Mit der Entwicklung im Rahmen des Planverfahrens zum B-Plan Nr. 2145 „Wohnquartier Otto-Hahn-Ring“ in München Neuperlach ergeben sich Umgestaltungen, die – neben einer Zunahme des Verkehrs – zu einer baulich bedingten Einschränkung der Ausbreitungsbedingungen für Luftschadstoffe führen. Zur Sicherstellung einer ausreichenden Luftqualität entlang der benachbarten Straßenräume wurde im Rahmen der Planungen entschieden, die zukünftige Stickstoffdioxid-Belastung modellgestützt beurteilen zu lassen. Stickstoffdioxid gilt gegenwärtig als Leitkomponente der verkehrlich bedingten Luftschadstoffsituation. Im vorliegenden Gutachten sind dementsprechend die lufthygienischen Verhältnisse im Umfeld der Planungen abgeschätzt und auf Grundlage der gesetzlichen Grenzwerte der 39. BImSchV bewertet worden.

Für die vom Verkehrsgutachter OBERMEYER GMBH (2021) modellierten Straßenabschnitte ergibt die Prognose mit dem Detailmodell ASMUS keine planbedingten Grenzwertüberschreitungen für den Luftschadstoff Stickstoffdioxid. Die Immissionskonzentrationen an den Straßenrandbereichen aller Abschnitte und Szenarien verbleiben in den Prognosefällen deutlich unterhalb von $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Gegenüber dem Plan-Nullfall ergeben sich zwar signifikante Abweichungen, die aber im Wesentlichen auf die bauliche Einschränkung der Ausbreitungsbedingungen zurückzuführen sind. Insgesamt sind für die im Rahmen des B-Plans Nr. 2145 „Wohnquartier Otto-Hahn-Ring“ vorgesehenen Nutzungsänderungen keine erheblichen negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Luft festgestellt worden. Zusätzliche Maßnahmen oder Vorkehrungen zum Immissionsschutz sind daher nicht erforderlich.

Literatur

39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065)
- AS+P GMBH (2021): Planungsunterlagen zum B-Plan-Vorhaben „Otto-Hahn-Ring“ München Neuperlach; B-Plan Nr.2145.
- BAYERISCHE VERMESSUNGSVERWALTUNG (2021): LoD1-Daten, Flurstücke und Gebäude.
- DWD (2021): AKTerm-Zeitreihe Windmessung Station München (Flughafen), Zeitraum der repräsentativen AKTerm: 01.01.2012 - 31.12.2012. Deutscher Wetterdienst, Offenbach
- GROSS, G. (1997): ASMUS – Ein numerisches Modell zur Berechnung der Strömung und der Schadstoffverteilung im Bereich einzelner Gebäude. II: Schadstoffausbreitung und Anwendung. Meteorol. Zeitschrift, N.F. 6, 130-136.
- GROSS (2010): Kurzbeschreibung und Modellbeschreibung des mikroskaligen Modells ASMUS. Version 3.0, Prof. Dr. Günter Groß Hannover, Dezember 2010.
- LANDESHAUPTSTADT MÜNCHEN (LHM) (2021): Stadtgrundkarte; Kommunalreferat – Geodaten Service.
- LfU [Hrsg.] (2021): Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB). Jahresberichte 2016 – 2020. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Referat 24, Augsburg
- OBERMEYER GMBH (2021): Verkehrsuntersuchung B-Plan Nr. 2145 „Wohnquartier Otto-Hahn-Ring“, München Neuperlach. Stand 22.09.2021, Obermeyer Infrastruktur GmbH & Co. KG, München,
- UBA (2019): HBEFA Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 4.1/November 2019. INF-RAS AG, Bern, Schweiz, Hrsg.: UBA (Umweltbundesamt) Berlin
- VDI (2003): Kfz-Emissionsbestimmung – Luftbeimengungen. VDI-Richtlinie 3782 Blatt 7, November 2003, VDI Düsseldorf
- VDI (2013): Qualitätssicherung in der Immissionsberechnung. Kraftfahrzeugbedingte Immissionen. VDI-Richtlinie 3783 Blatt 14, August 2013, VDI Düsseldorf
- VDI (2018): Kfz-Emissionsbestimmung – Luftbeimengungen. VDI-Richtlinie 3782 Blatt 7 Entwurf, September 2018, VDI Düsseldorf

Anhang

Flottenmix: Fahrleistungsanteile nach Emissionsstufen (Verkehrszusammensetzung [Ref D HB41], HBEFA 4.1 (UBA 2019). Share(vehkm) = Fahrstreckenanteil der Emissionsstufen (dynamische Fahrzeugflotte).

EmissionConcept Personenkraftwagen	Share (vehkm) 2021	Share (vehkm) 2029
PKW B Euro-1	0,68%	0,00%
PKW B Euro-2	0,84%	0,04%
PKW B Euro-3	2,10%	0,55%
PKW B Euro-4	14,94%	5,71%
PKW B Euro-5	10,97%	6,15%
PKW B Euro-6ab	11,99%	8,42%
PKW B Euro-6c	2,06%	1,53%
PKW B Euro-6d-temp	5,27%	4,12%
PKW B Euro-6d	2,74%	23,62%
PKW D Euro-1	0,12%	0,00%
PKW D Euro-2	0,35%	0,09%
PKW D Euro-3	1,58%	0,44%
PKW D Euro-3 (DPF)	0,06%	0,01%
PKW D Euro-4	1,42%	0,36%
PKW D Euro-4 (DPF)	4,86%	1,28%
PKW D Euro-5	7,90%	2,57%
PKW-D-Euro-5 EA189 (Software-Update)	5,00%	1,63%
PKW-D-Euro-6ab	14,18%	5,86%
PKW-D-Euro-6c	2,18%	1,02%
PKW-D-Euro-6d-temp	4,95%	2,58%
PKW-D-Euro-6d	2,52%	18,95%
PKW CNG/B bifuel Euro-4-(CNG)	0,04%	0,00%
PKW CNG/B bifuel Euro-4-(B)	0,00%	0,00%
PKW CNG/B bifuel Euro-5-(CNG)	0,04%	0,01%
PKW CNG/B bifuel Euro-5-(B)	0,00%	0,00%
PKW CNG/B bifuel Euro-6-(CNG)	0,43%	1,67%
PKW CNG/B bifuel Euro-6-(B)	0,02%	0,09%
PKW LPG/B bifuel Euro-2-(LPG)	0,15%	0,04%
PKW LPG/B bifuel Euro-2-(B)	0,01%	0,00%
PKW LPG/B bifuel Euro-3-(LPG)	0,00%	0,00%
PKW LPG/B bifuel Euro-3-(B)	0,00%	0,00%
PKW LPG/B bifuel Euro-4-(LPG)	0,48%	0,19%
PKW LPG/B bifuel Euro-4-(B)	0,03%	0,01%
PKW LPG/B bifuel Euro-5-(LPG)	0,16%	0,07%
PKW LPG/B bifuel Euro-5-(B)	0,01%	0,00%
PKW LPG/B bifuel Euro-6-(LPG)	0,31%	0,81%
PKW LPG/B bifuel Euro-6-(B)	0,02%	0,04%
PKW BEV	0,57%	0,00%
PKW PHEV Benzin Euro-4-(Electr)	0,00%	0,01%
PKW PHEV Benzin Euro-5-(Electr)	0,01%	0,00%
PKW PHEV Benzin Euro-5-(B)	0,00%	0,39%
PKW PHEV Benzin Euro-6ab-(Electr)	0,48%	0,15%
PKW PHEV Benzin Euro-6ab-(B)	0,18%	4,07%
PKW PHEV Benzin Euro-6d-(Electr)	0,22%	1,54%
PKW PHEV Benzin Euro-6d-(B)	0,08%	0,00%
PKW PHEV Diesel Euro-5-(Electr)	0,00%	0,00%
PKW PHEV Diesel Euro-5-(D)	0,00%	0,00%
PKW PHEV Diesel Euro-6ab-(Electr)	0,00%	0,00%
PKW PHEV Diesel Euro-6ab-(D)	0,00%	0,30%
PKW PHEV Diesel Euro-6d-(Electr)	0,02%	0,12%
PKW PHEV Diesel Euro-6d-(D)	0,01%	0,00%

EmissionConcept Schwere Nutzfahrzeuge	Share (vehkm) 2021	Share (vehkm) 2029
SNF D 80-er Jahre	0,32%	0,00%
SNF D Euro-I	0,28%	0,00%
SNF D Euro-II	0,96%	0,29%
SNF D Euro-III	2,54%	0,73%
SNF D Euro-IV EGR	0,50%	0,12%
SNF D Euro-IV SCR	1,51%	0,35%
SNF D Euro-V EGR	4,06%	0,86%
SNF D Euro-V SCR	12,18%	2,58%
SNF D Euro-VI	77,36%	94,00%
SNF CNG Euro-IV	0,01%	0,00%
SNF CNG Euro-V	0,02%	0,01%
SNF CNG Euro-VI	0,03%	0,11%
SNF LNG Euro-IV	0,00%	0,00%
SNF LNG Euro-V	0,00%	0,00%
SNF LNG Euro-VI	0,05%	0,12%
SNF BEV	0,17%	0,84%

Auftrag: Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2145 Otto-Hahn-Ring nördlich,
Carl-Wery-Straße östlich“ | München Neuperlach: Lufthygiene

Standort: München, Neuperlach
Bundesland: Bayern
Deutschland

Auftraggeberin: BSC Asset Management
GmbH & Co. KG
Ulmenstraße 18
60325 Frankfurt am Main

Projektnummer: 2_20_098

Berichtsnummer: GN_2_20_098_M_Neuperlach_Lufthygiene_R02_20221206

Version: Rev. 02

Datum: 06. Dezember 2022

Erstellt von:

[Redacted]

**Unter Mitarbeit
von:**

[Redacted]

Geprüft von:

Dr. Jens Dahlhausen (M.Sc. Geoökologie)



GEO-NET
Umweltconsulting GmbH
Geschäftsführer:
Dipl.-Geogr. Thorsten Frey
Dipl.-Geogr. Peter Trute
Große Pfahlstraße 5a
30161 Hannover
Germany
Tel. +49 (0) 511 388 72 00
Fax +49 (0) 511 388 72 01

info@geo-net.de
www.geo-net.de

Amtsgericht Hannover
HRB 61218

Hannoversche Volksbank eG
kto. 532 248 000
blz 251 900 01

BIC VOHADE2H
IBAN DE81 2519 0001
0532 2480 00
VAT DE 228892587

