



**Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan
Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost"**



Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost"

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 60 Seiten, davon 45 Seiten Text und 15 Seiten Anlagen.

Auftraggeber: Klinikum Oberberg GmbH
Kreiskrankenhaus Gummersbach
Wilhelm-Brekow-Allee 20
51643 Gummersbach

Berichtsnummer: F 11013-1-BER-002
Datum: 04.08.2026

Referenz: OS/OS
Ansprechperson: Dipl.-Ing. O. Streuber
0231 725 49 91 - 10
oliver.streuber@peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	6
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien	7
3	Örtliche Gegebenheiten	12
4	Beurteilungsgrundlagen	13
5	Rechenmethodik / Modellbeschreibung	15
6	Eingangsdaten	16
6.1	Gebäudemodell	16
6.2	Emissionen des Straßenverkehrs	16
6.2.1	Verkehrsdaten	17
6.2.2	Verkehrssituation und Störungsgrad	17
6.2.3	Flottenzusammensetzung	19
6.2.4	Längsneigung	20
6.2.5	Kaltstartzuschläge	20
6.2.6	Nicht abgasbedingte Feinstaub-Emissionen	21
6.2.7	Ergebnisse der Emissionsberechnung	21
6.3	Emissionen der Parkplätze und Parkhäuser	21
6.4	Hintergrundbelastung	27
6.5	Meteorologie	29
7	Durchführung der Immissionsprognose	32
7.1	Vorgehensweise Bildung NO ₂ -Gesamtbelastung	32
7.2	Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen gemäß EU-Richtlinie 2024/2881	33
7.2.1	Kurzzeitgrenzwerte Stickstoffdioxid (NO ₂)	33
7.2.2	Kurzzeitgrenzwert Feinstaub (PM ₁₀)	36
7.2.3	Kurzzeitgrenzwert Feinstaub (PM _{2,5})	37
8	Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen	38
8.1.1	Stickstoffdioxid (NO ₂)	38
8.1.2	Feinstaub (PM ₁₀)	40
8.1.3	Feinstaub (PM _{2,5})	41

8.1.4 Zusammenfassende Beurteilung der Ergebnisse gemäß der EU-Richtlinie 2024/2881	42
9 Zusammenfassung	43

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1:	Auszug Immissionsgrenzwerte der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe ab 2030 gemäß der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881, Anhang I [8]	13
Tabelle 6.1:	Verkehrssituation gemäß HBEFA 5.1 [3]	19
Tabelle 6.2:	Randbedingungen und Nutzungsangaben der Parkflächen für den Nullfall [24]-[27]	22
Tabelle 6.3:	Randbedingungen und Nutzungsangaben der Parkflächen für den Planfall [24]-[28]	22
Tabelle 6.4:	Emissionen des Parkplatzes (P1) im Nullfall und Planfall 2030	23
Tabelle 6.5:	Emissionen des Parkplatzes (P2) im Nullfall 2030	24
Tabelle 6.6:	Emissionen des Parkhauses (P3) im Nullfall und Planfall 2030	24
Tabelle 6.7:	Emissionen des Parkhauses (P4) im Nullfall und Planfall 2030	25
Tabelle 6.8:	Emissionen des Parkplatzes (P2) im Planfall 2030	26
Tabelle 6.9:	Emissionen des Parkhauses (P2) im Planfall 2030	26
Tabelle 6.10:	Messwerte der LANUK-Messstationen WULA, LEV2, SOLI, RODE, BONN und ROTH der Jahre 2022 bis 2024 [31]	27
Tabelle 6.11:	Herleitung der Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet für das Jahr 2030 anhand Kenngrößen gemessener Schadstoffkonzentrationen an den LANUK-Messstationen [6][35]	29
Tabelle 8.1:	Gegenüberstellung der berechneten Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO ₂) im Null- und Planfall für das Jahr 2030	38
Tabelle 8.2:	Gegenüberstellung der berechneten Jahresmittelwerte für Feinstaub PM ₁₀ im Null- und Planfall für das Jahr 2030	40
Tabelle 8.3:	Gegenüberstellung der berechneten Jahresmittelwerte für Feinstaub PM _{2,5} im Null- und Planfall für das Jahr 2030	41

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten der synthetischen Windstatistik für den Standort in Gummersbach für das repräsentative Jahr 2016 [37]	30
Abbildung 6.2: Windrosenfeld für das Untersuchungsgebiet [37]	31
Abbildung 7.1: Überschreitungshäufigkeit des NO_2 -Stundengrenzwertes in Abhängigkeit des gemessenen Jahresmittelwertes	34
Abbildung 7.2: Überschreitungshäufigkeit des Grenzwertes zum NO_2 -Tagesmittelwertes in Abhängigkeit des gemessenen Jahresmittelwertes	35
Abbildung 7.3: Überschreitungshäufigkeit des Grenzwertes zum PM_{10} -Tagesmittelwert in Abhängigkeit des gemessenen PM_{10} Jahresmittelwertes	36
Abbildung 7.4: Überschreitungshäufigkeit des Grenzwertes zum $\text{PM}_{2,5}$ -Tagesmittelwert in Abhängigkeit des gemessenen $\text{PM}_{2,5}$ Jahresmittelwertes	37

1 Situation und Aufgabenstellung

Am Kreiskrankenhaus Gummersbach kommt es trotz der bereits vorhandenen zahlreichen Stellplätze auf zwei großen Parkplätzen und in zwei Parkhäusern zu einem hohen Parksuchverkehr. Dieser erstreckt sich bis in die angrenzenden Wohngebiete. Um den Parksuchverkehr zu reduzieren soll auf dem bestehenden Mitarbeiter-Parkplatz P2 mit Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost" [1] Planrecht für den Bau eines weiteren Parkhauses mit 200 Stellplätzen geschaffen werden.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Luftqualität im Plangebiet und in dessen Umfeld wird eine lufthygienische Untersuchung mit Luftschadstoffausbreitungsberechnungen für die kritischen Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO_2) und Feinstaub (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) durchgeführt.

Die Berechnungen werden mit der Version 6.3 des prognostischen Windfeld- und Ausbreitungsmodells MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell) [2] durchgeführt.

Die Kfz-bedingten Emissionen werden auf Grundlage der aktuellen Version des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA) 5.1 [3] berechnet.

Die Hintergrundbelastung im Plangebiet wird anhand von Messwerten umliegender Hintergrundmessstationen [31] ermittelt.

Die berechneten Immissionen werden mit den verschärften Grenzwerten der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [8] beurteilt, welche bis Dezember 2026 in nationales Recht umgesetzt sein muss. Dies erfolgt über eine Novellierung der noch geltenden 39. BImSchV [7].

Als Prognosejahr wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber das Jahr 2030 festgelegt. Es werden die folgenden Szenarien untersucht:

Nullfall 2030:

- Derzeitige Bebauungssituation [12] und Bebauung gemäß rechtskräftiger Bebauungspläne im Umfeld [10]
- Verkehrsmengen gemäß dem Szenario "Analysefall" [9]
- Emissionsfaktoren für das Jahr 2030

Planfall 2030:

- Derzeitige Bebauungssituation [12] und Bebauung gemäß rechtskräftiger Bebauungspläne im Umfeld [10]
- zukünftige bauliche Situation mit Realisierung eines Parkhauses gemäß dem Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost" [1]
- Verkehrsmengen gemäß dem Szenario "Prognose-1-Fall" [9]
- Emissionsfaktoren für das Jahr 2030

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1] Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost"	Stadt Gummersbach; Loth Städtebau und Stadtplanung	P.	Stand: 04.08.2026
[2] MISKAM Handbuch Version 6	giese-eichhorn – umweltmeteorologische Software	Lit.	2011
[3] HBEFA , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 5.1	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	22.10.2025
[4] HBEFA 5.1 Documentation of updates	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	22.10.2025
[5] HBEFA 5.1007 Update Mai 2026	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	28.05.2026
[6] Luftqualität in Nordrhein-Westfalen - Vorläufige Jahresmittelwerte 2025 der kontinuierlichen Messstationen	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK) https://www.lanuk.nrw.de/fileadmin/lanuv/luft/Tabelle_Konti_2025.pdf	Lit.	22.01.2026
[7] 39. BImSchV 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2010 Teil I Nr. 40 vom 05.08.2010, Seite 1065 ff.	V.	August 2010
[8] Richtlinie (EU) 2024/2881 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2024 über Luftqualität und saubere Luft in Europa (Neufassung)	Amtsblatt der Europäischen Union DE Reihe L https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202402881	RIL.	20.11.2024
[9] Verkehrliche Kennwerte für das Klinikum Gummersbach	IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH	P	16.07.2026

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[10] Bebauungspläne der Stadt Gummersbach	Geoinformationssystem der Stadt Gummersbach http://mapguide.gummersbach.de/mapguide/mapviewer-ajax/?WEBLAY-OUT=Library://StadtGM/D-Layout/Layout-allge-gis-stadt-gm.WebLayout&LOCALE=de&username=Anonymous&password	P	Diverse Jahre
[11] VDI 3783, Blatt 9 Prognostische mikroskalige Windfeldmodelle – Evaluierung für Gebäude- und Hindernisumströmung	Verein Deutscher Ingenieure, Fachbereich Umweltmeteorologie	RIL	Mai 2017
[12] 3D-Gebäudemodell LoD2 (CityGML) des Untersuchungsgebietes	Geobasis NRW, veröffentlicht über GEOportal.NRW: https://www.geoportal.nrw/	P	Abrufdatum: März 2026
[13] Digitale Orthofotos des Untersuchungsgebietes	Geobasis NRW, veröffentlicht über GEOportal.NRW: https://www.geoportal.nrw/	P	Abrufdatum: März 2026
[14] Digitales Geländemodell NW Gitterweite 1 m des Untersuchungsgebietes	Geobasis NRW, veröffentlicht über GEOportal.NRW: https://www.geoportal.nrw/	P	Abrufdatum: März 2026
[15] Amtliche Basiskarte ABK des Untersuchungsgebietes	Geobasis NRW, veröffentlicht über GEOportal.NRW: https://www.geoportal.nrw/	P	Abrufdatum: März 2026
[16] Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021	Bundesministerium des Innern für Bau und Heimat	VV	14.09.2021
[17] Handbuch IMMI-Sem/luft/lärm zur Version 9	IVU Umwelt GmbH	Lit.	Mai 2022
[18] Neuerungen IMMIS ^{em/luft} Version 10.02	IVU Umwelt GmbH	Lit.	23.07.2026
[19] PC-Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung RLuS 2025 (Handbuch mit Hintergrundinformationen, Version 4.0.0)	IVU Umwelt GmbH	Lit.	Juli 2026

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[20] Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG (Text von Bedeutung für den EWR), ABI, L 344 vom 17.12.2016, S. 1-3	Amtsblatt der Europäischen Union	RIL.	17.12.2016
[21] Deutschlandweite Karte zur Lage von Umweltzonen, Durchfahrtsbeschränkungen und Luftreinhalteplänen	Umweltbundesamt: https://gis.uba.de/website/umweltzonen/index.php#karte	P	Abgerufen: Juli 2026
[22] VDI 3782, Blatt 7 Kfz-Emissionsbestimmung	Verein Deutscher Ingenieure, Fachbereich Umweltmeteorologie	RIL.	Mai 2020
[23] Effects of traffic-generated turbulence on near-field dispersion	Sedefian et al. Atmospheric Environment Band 15, Ausgabe 4, S. 527 – 536	Lit.	1981
[24] Zählzeiten der Parkplätze und Parkhäuser zum Klinikum Gummersbach vom 23.02.2026 bis 01.03.2026	Arivo GmbH, zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Eingang: 11.03.2026
[25] Ansichten, Grundrisse, Schnitte des Bestandsparkhauses (P3) am Kreiskrankenhaus Gummersbach	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Ohne Datum
[26] Ansichten, Grundrisse, Schnitte des Bestandsparkhauses (P4) am Gesundheitszentrum	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Ohne Datum
[27] Vorentwurfsplanung zum Parkhaus (P2)	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Ohne Datum
[28] Zusatzverkehre des geplanten Parkhauses P2	IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH	P	E-Mail vom 21.07.2026
[29] Informationen zum Parken am Kreiskrankenhaus Gummersbach	Webseite des Krankenhauses https://www.klinikum-oberberg.de/standorte/kkh-gummersbach/patienten/parken	P	Abgerufen: 16.07.2026

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[30] Messorte der Luftqualitätsüberwachung in NRW	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK) https://luftqualitaet.nrw.de/messstellen.php	Lit.	Abrufdatum: Januar 2025
[31] EU-Jahreskenngroößen der LUQS-Messstationen des LANUV NRW	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK) https://www.opengeo-data.nrw.de/produkte/umwelt_klima/luftqualitaet/luqs/eu_jahreskenngroessen/	Lit.	2012 - 2024
[32] Luftqualität in Hamburg – Jahresdaten 2020 bis 2024	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft - Amt für Immissionsschutz und Abfallwirtschaft	Lit.	2020 – 2024
[33] Berichte aus dem Luftmessnetz Bremen	Luftmessnetz Bremen https://umwelt.bremen.de/umwelt/luft/luftmessnetz/jahresberichte-luftmessnetz-bremen-45053	Lit.	2010 - 2024
[34] Jahreskenngroößen der BLUME-Messstationen in Berlin für die Jahre 2010 - 2022	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Abteilung integrativer Umweltschutz	Lit.	2010 - 2024
[35] Vorläufige Jahresmittelwerte 2024 der Feinstaub (PM ₁₀ , PM _{2,5}) – und Stickstoffdioxid (NO ₂) - Konzentrationen	Pressemitteilung der LANUV NRW "40 Jahre nach dem größten Smog-Alarm: Luftqualität in Nordrhein-Westfalen wird immer besser"	Lit.	16.01.2025
[36] Fortschreibung RLuS Forschungsprojekt 02.0375 der Bundesanstalt für Straßenwesen	Bundesanstalt für Straßenwesen	Lit.	13.03.2023
[37] Dokumentation eines Wetterdatensatzes im AKTERM Format zur Verwendung in Ausbreitungsrechnungen - Anlagenposition bei Gummersbach (Oberbergischer Kreis)	Argusim Umwelt Consult Förster	Lit.	15.04.2026

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[38] Modellierte AKTERM- und Regen-Zeitreihe für den Standort Gummersbach (Oberbergischer Kreis) für das repräsentative Jahr 2016	Argusim Umwelt Consult Förster	Lit	15.04.2026
[39] Methodenverbesserung zur modelltechnischen NO ₂ -Bestimmung (Bachelorarbeit)	Schlamberger, C.; Professur für Umweltmeteorologie Christen, Dr. A.; Matzarakis, Prof. Dr. A., Universität Freiburg.	Lit.	2020
[40] Maßnahmen zur Reduzierung von Feinstaub und Stickstoffdioxid, UF-OPLAN 20442 222	Diegmann, V. et al.	Lit.	2006
[41] Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Meßnetz, Anwendung, 3. Teilbericht	IVU Umwelt GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamt	Lit.	Juli 2002
[42] Abstimmungen mit dem LANUK NRW, Abteilung 41 "Modellierung, Daten und Berichte zur Luftqualität" und Abteilung 77 "Luftreinhaltung, Emissionskataster"	Peutz Consult GmbH; Interne Besprechungsnotiz	Lit.	Telefonat vom 15.04.2026

Kategorien:

G: Gesetz

V: Verordnung

VV: Verwaltungsvorschrift

RdErl.: Runderlass

N: Norm

RIL: Richtlinie

Lit: Buch, Aufsatz, Berichtigung

P: Planunterlagen / Betriebsangaben

Hinweis: Alle Abbildungen, Pläne und Tabellen sowohl im Berichtstext als auch in den Anlagen ohne zusätzliche Quellenangabe oder Verweis auf dieses Kapitel (Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien) wurden durch die Peutz Consult GmbH erstellt.

3 Örtliche Gegebenheiten

Das Kreiskrankenhaus Gummersbach befindet sich an der Wilhelm-Breckow-Allee 20 auf einer Anhöhe östlich der Gummersbacher Innenstadt. Das Untersuchungsgebiet wird durch die Krankenhausnutzung mit ihren Behandlungs-, Versorgungs- und Verwaltungsgebäuden sowie durch umfangreiche Verkehrs- und Stellplatzflächen geprägt. Die Haupterschließung erfolgt über die Wilhelm-Breckow-Allee, welche die zentrale Zufahrt zum Krankenhausgelände darstellt.

Im unmittelbaren Umfeld befinden sich mehrere dem Krankenhaus zugeordnete Parkierungsanlagen. Direkt nordöstlich des Hauptgebäudes liegt der Besucherparkplatz P1. Östlich der Wilhelm-Breckow-Allee befindet sich das mehrgeschossige Besucher-Parkhaus P3. Südwestlich hiervon schließt sich der Mitarbeiter-Parkplatz P2 an. Ein weiteres dem Krankenhaus zugeordnetes Parkhaus (P4) befindet sich am Rehabilitations- und Pflegezentrum in der Straße Am Hüttenberg. Die Parkplätze und die beiden Parkhäuser erzeugen insbesondere während der Besuchszeiten, des Schichtwechsels und im Zusammenhang mit dem Liefer- und Rettungsverkehr ein regelmäßiges Verkehrsaufkommen.

Die das Untersuchungsgebiet umgebenden Straßen sind insbesondere die Wilhelm-Breckow-Allee, die unmittelbar am Krankenhaus vorbeiführt, die südöstlich des Krankenhauses verlaufende Straße Am Hüttenberg sowie die westlich des Krankenhausgeländes gelegene Paul-Ehrlich-Straße. Darüber hinaus wird das Umfeld über mehrere untergeordnete Erschließungsstraßen an die Innenstadt von Gummersbach angebunden.

Nördlich und nordwestlich des Krankenhausareals schließen überwiegend Wohngebiete mit aufgelockerter Wohnbebauung an. Südlich des Krankenhauses befinden sich weitere Wohngebiete sowie Einrichtungen des Gesundheits- und Sozialwesens. Östlich des Krankenhausgeländes nimmt die Bebauungsdichte ab; hier schließen sich neben einzelnen Wohngebäuden zunehmend Grün- und Freiflächen an.

Mit Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost" soll Planrecht für die Errichtung eines weiteren Parkhauses auf dem Mitarbeiter-Parkplatz P2 geschaffen werden. Das geplante Parkhaus soll über den bestehenden Stellplätzen errichtet werden, sodass hier nur wenige Stellplätze durch notwendige Stützen wegfallen. Das geplante Parkhaus soll über 200 Stellplätze verfügen.

Übersichten der örtlichen Gegebenheiten sind für den Nullfall 2030 in Anlage 1.1 und für den Planfall 2030 in Anlage 1.2, dargestellt.

4 Beurteilungsgrundlagen

Grundlage der Bewertung für die Berechnungsergebnisse ist der Vergleich der prognostizierten Schadstoffimmissionen für verschiedene Luftschadstoffe mit den ab dem Jahr 2030 geltenden verschärften Grenzwerten gemäß der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [8].

In Tabelle 4.1 sind die ab dem Jahr 2030 geltenden neuen Immissionsgrenzwerte zusammengefasst dargestellt [8].

Tabelle 4.1: Auszug Immissionsgrenzwerte der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe ab 2030 gemäß der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881, Anhang I [8]

Luftschadstoff [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		NO ₂			PM ₁₀		PM _{2,5}	
Typ		IGW, JMW	IGW, TMW	IGW, SMW	IGW, JMW	IGW, TMW	IGW, JMW	IGW, TMW
Ab 2030	Grenzwert	20	50	200	20	45	10	25
	Zul. Überschreitungen pro Jahr	keine	18	3	keine	18	keine	18

IGW: Immissionsgrenzwert bei 293 K, 101,3 kPa; **JMW:** Jahresmittelwert; **TMW:** Tagesmittelwert; **SMW:** Stundenmittelwert

Diese Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden dabei gemäß Anhang IV A. 2. [8] an folgenden Orten nicht beurteilt:

"an Standorten innerhalb von Bereichen, zu denen die Öffentlichkeit keinen Zugang hat und in denen es keine festen Wohnunterkünfte gibt"

"[...] auf Fabrikgeländen oder in Industriegebieten, für die alle relevanten Bestimmungen für Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz gelten"

"auf den Fahrbahnen der Straßen und, sofern Fußgänger und Fahrradfahrer für gewöhnlich dorthin keinen Zugang haben, auf dem Mittelstreifen der Straßen"

Gemäß Anhang IV A. 1. wird die Luftqualität an allen Standorten (mit Ausnahme der oben genannten Standorte gemäß Anhang IV A. 2.) beurteilt. Für den Standort von Probenahmestellen gelten die Bestimmungen der Abschnitte B und C gemäß Anhang IV der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881. Unter Punkt Anhang IV B. 2. c) für die großräumige Standortbestimmung für Probenahmestellen zum Schutze der menschlichen Gesundheit wird ausgeführt, dass:

"Soll die Luftqualität an Luftverschmutzungsschwerpunkten beurteilt werden, so werden die Probenahmestellen in Bereichen innerhalb von Gebieten mit den höchsten Konzentrationen eingerichtet, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt ausgesetzt ist, und zwar über einen Zeitraum, der im Vergleich zum Mittelungszeitraum"

der Grenzwerte oder Zielwerte signifikant ist; derartige Probenahmestellen müssen, sofern dies sinnvoll und soweit dies möglich ist, in Bereichen gelegen sein, in denen empfindliche und gefährdete Bevölkerungsgruppen wahrscheinlich direkt oder indirekt ausgesetzt sind, und zwar über einen Zeitraum, der im Verhältnis zum Mittelungszeitraum der Grenzwerte oder Zielwerte signifikant ist, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Wohngebiete, Schulen, Krankenhäuser, Einrichtungen für betreutes Wohnen oder Gebiete mit Bürogebäuden."

Aus Punkt Anhang IV B. 2. c) lässt sich somit ableiten, dass zum Beispiel für Bürgersteige neben den Fahrbahnen aufgrund der kurzen Verweildauer nur eine Beurteilung von Kurzzeitgrenzwerten, und hier auch nur die Beurteilung des Stundenmittelwertes für NO₂ sinnvoll ist, nicht aber eine Beurteilung von Grenzwerten zu Tages- oder Jahresmittelwerten.

Die ab dem Jahr 2030 geltenden Grenzwerte liegen zum Teil im Bereich der aktuellen Hintergrundbelastungswerte, was neue Anstrengungen bei der Luftreinhaltung erforderlich macht. Hierzu sind sogenannte "Luftqualitätsfahrpläne" zu erstellen, welche aufzeigen müssen, wie die neuen Luftqualitätsziele vor Ablauf der Fristen zur Erreichung der neuen Grenzwerte erreicht werden [8].

Neben den Grenzwerten zum Jahresmittelwert wurden auch die aktuellen Kurzzeitgrenzwerte verschärft, sowie neue Kurzzeitgrenzwerte für NO₂ und PM_{2,5} eingeführt (siehe ebenso Tabelle 4.1).

Die Neufassung der "Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa" [8] wurde am 20.11.2024 im Amtsblatt der EU veröffentlicht und tritt am zwanzigsten Tag nach der Veröffentlichung in Kraft. Die Richtlinie muss innerhalb von zwei Jahren nach ihrem Inkrafttreten in nationales Recht umgesetzt werden.

5 Rechenmethodik / Modellbeschreibung

Die Berechnung der Schadstoffimmissionen wird mit dem Rechenmodell MISKAM (Mikro-skaliges Ausbreitungsmodell, Version 6.3 von November 2013) [2] in der 64-Bit-Version durchgeführt. Dieses Ausbreitungsmodell wurde an der Universität Mainz entwickelt und entspricht dem aktuellen Wissensstand der mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungssimulation.

Bei der Modellbildung wird das zu untersuchende Gebiet in quaderförmige Rechenzellen unterteilt. Durch Gebäude blockierte Zellen werden als Strömungshindernisse undurchlässig abgebildet, sodass ihr Einfluss berücksichtigt werden kann. Ebenso können durchströmte und überhängende Gebäudeteile modelliert werden.

Die Ergebnisdarstellung erfolgt für das Gebiet von Interesse, den Untersuchungsraum. Dieser ist durch das innere Rechengebiet definiert. Die Windfeldsimulation wird darüber hinaus auch für ein sogenanntes äußeres Rechengebiet durchgeführt, in welchem sich die Strömung durch den Einfluss der Gebäude zu einer städtischen Grenzschicht ausbildet. Des Weiteren wird durch die Verwendung des äußeren Rechengebiets die Unabhängigkeit der Modellergebnisse von Randeffekten gesichert.

Anschließend an die Windfeldsimulation wird eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der relevanten, im Untersuchungsgebiet vorhandenen Emissionsquellen durchgeführt.

Das innere Rechengebiet hat eine Fläche von $600 \times 600 \text{ m}^2$ mit einem äquidistanten Raster von $1,5 \times 1,5 \text{ m}^2$. Das äußere Rechengebiet weist eine Fläche von circa $1.400 \times 1.400 \text{ m}^2$ auf.

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus 45 mit zunehmender Höhe mächtiger werdenden Schichten bis zur Modelloberkante in 500 m Höhe. Die Schichten in Bodennähe werden hierbei gemäß den Anforderungen an die Modellentwicklung [11] fein aufgelöst.

Die Lage und Abmessungen des MISKAM-Rechengebietes sind in Anlage 1.3 dargestellt.

6 Eingangsdaten

Im Folgenden werden die den Modellrechnungen zugrundeliegenden Eingangsdaten dokumentiert.

6.1 Gebäudemodell

Lage und Höhe der Bestandsbebauung wurden dem von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellten Klötzchenmodell im Level of Detail 2 (LoD2) [12] entnommen. Durch einen Abgleich mit digitalen Orthofotos des Untersuchungsgebietes [13] wurden Neubauten, die in diesem Datensatz noch nicht vorhanden sind, ausfindig gemacht und gegebenenfalls ergänzt. Ebenso wurden geplante Gebäude gemäß rechtskräftiger Bebauungspläne der Stadt Gummersbach [10] berücksichtigt.

Die in den Berechnungen berücksichtigten Gebäudebestände sind in den Anlagen 1.1 und 1.2 dargestellt.

6.2 Emissionen des Straßenverkehrs

Die Straßenquellen wurden auf Grundlage digitaler Orthofotos des Untersuchungsgebietes [13] erfasst und im Rechenmodell als Volumenquellen mit der jeweiligen Länge und Breite der Straßenabschnitte sowie einer vertikalen Ausdehnung von 3 m realisiert. Letztere dient der Berücksichtigung der quellnahen Verwirbelung der Kfz-Emissionen durch die Fahrzeugbewegungen auf der Straße, der sogenannten fahrzeuginduzierten Turbulenz. Der Wert von 3 m wurde gemäß den Erkenntnissen experimenteller Untersuchungen [23] gewählt.

Die Berechnung der Straßenverkehrsemissionen erfolgt mithilfe des Emissionsprogramms IMMIS^{em} in der Version 10.0.2 [17][18]. Das Emissionsprogramm verwendet hierbei die im Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) Version 5.1.007 [3] hinterlegten Emissionsfaktoren [5].

Das im Auftrag der Umweltbundesämter von Deutschland, der Schweiz und Österreich sowie Schweden, Frankreich und Norwegen entwickelte HBEFA stellt Emissionsfaktoren für die gängigsten Fahrzeugtypen (PKW, leichte und schwere Nutzfahrzeuge, Linien- und Reisebusse sowie Motorräder), differenziert nach Emissionskonzepten (Euro 0 bis Euro VI) sowie nach verschiedenen Verkehrssituationen zur Verfügung.

Das Handbuch stellt den Benutzern Emissionsfaktoren pro km oder Verkehrsvorgang in Abhängigkeit verschiedener Parameter zur Verfügung. Nachfolgend sind die wichtigsten Parameter aufgeführt:

- nach Emissionsarten ("warme Emissionsfaktoren", Kaltstartzuschläge und Verdampfungsemissionen)
- nach Fahrzeugkategorie (PKW, leichte Nutzfahrzeuge < 3,5 t, schwere Nutzfahrzeuge > 3,5 t, Linien- und Reisebusse, Motorräder)
- nach Bezugsjahr der Flottenzusammensetzung (Deutschland: 1994 – 2050)

- nach Schadstoff (zum Beispiel NO_x, Partikel, Benzol, CO₂, Kraftstoffverbrauch)
- nach Verkehrssituation und Längsneigung
- nicht abgasbedingte Feinstaubemissionen (PM₁₀), zum Beispiel aus Straßen- oder Reifenabrieb
- Emissionsfaktoren für Elektro- und gasbetriebene Fahrzeuge

Die Ergebnisse können in unterschiedlichem Detailgrad abgefragt werden:

- als "gewichteter Emissionsfaktor": darin sind die verschiedenen Fahrzeugschichten länderspezifisch entsprechend ihren Fahrleistungsanteilen gewichtet
- "je Emissionskonzept": diese Option gibt zusätzlich die Emissionsfaktoren der einzelnen Fahrzeugkonzepte an (zum Beispiel nach EURO-Klassen)
- "je Kraftstoffkonzept": diese Option liefert zusätzlich die Emissionsfaktoren der Kraftstoffkonzepte Otto- und Diesel-Fahrzeuge
- "je Fahrzeugschicht": diese Option gibt zusätzlich die Emissionsfaktoren der einzelnen Fahrzeugschichten an (zum Beispiel Gkat-PKW mit Hubraum < 1,4 l, mit Hubraum 1,4 – 2,0 l, mit Hubraum > 2,0 l)

6.2.1 Verkehrsdaten

Für die Berechnung der verkehrlichen Schadstoffemissionen werden Angaben zu den Verkehrsmengen auf den Straßen im Untersuchungsraum benötigt. Mindestens werden Angaben zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsmenge (DTV-Wert) sowie zu den Anteilen leichter Nutzfahrzeuge < 3,5 t (INfz) und schwerer Nutzfahrzeuge > 3,5 t (sNfz) benötigt.

Die DTV-Werte sowie die sNfz-Anteile für das lokale Straßennetz im Umfeld des Plangebietes wurden für die Untersuchungsszenarien Nullfall und Planfall dem Verkehrsgutachten zum Planvorhaben [9] entnommen.

Angaben zum INfz-Anteil am durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen konnten der Verkehrsuntersuchung nicht entnommen werden. Da leichte Nutzfahrzeuge in der Regel höhere Luftschadstoffemissionen als PKW aufweisen, sollte diese Fahrzeuggruppe bei der Emissionsberechnung ebenfalls berücksichtigt werden.

Zur Ermittlung der Anteile leichter Nutzfahrzeuge im Untersuchungsgebiet wurde daher auf eine TREMOD-Veröffentlichung [19] zurückgegriffen, in der standardisierte Angaben zum Anteil der INfz getrennt nach Autobahnen, Außerortsstraßen und Innerortsstraßen für die Jahre 2005 – 2040 enthalten sind. Für das Prognosejahr 2030 ergeben sich demnach für innerörtliche Straßen INfz-Anteile von 9,9 % am Verkehr < 3,5 t.

6.2.2 Verkehrssituation und Störungsgrad

Im HBEFA 5.1 stehen 365 Verkehrssituationen zur Verfügung. Eine Verkehrssituation wird durch den Gebietstyp (ländlich oder städtisch), den funktionalen Straßentyp, das Tempolimit und die Verkehrsqualität definiert. Tabelle 6.1 gibt einen Überblick über die Zusammensetzung der nach HBEFA 5.1 [3] möglichen Situationen.

Im Verlauf eines Tages liegen auf einem innerstädtischen Straßenabschnitt in der Regel verschiedene Verkehrsqualitäten vor. Die tageszeitlich wechselnde Verkehrsqualität wird im HBEFA 5.1 mit fünf verschiedenen Qualitätsstufen (Level of Service, kurz: LOS) durch entsprechend variierende Emissionsfaktoren berücksichtigt. Diese sind "freier Verkehr" (LOS1), "dichter Verkehr" (LOS2), "gesättigter Verkehr" (LOS3), "stop+go" (LOS4) und "heavy stop+go" (LOS5).

Der in einem Straßenabschnitt vorliegende LOS hängt von der Gebietseinstufung, dem funktionalen Straßentyp, der Anzahl vorhandener Fahrstreifen, dem Tagesgang, der Verkehrsmenge mit Schwerverkehrsanteil und einem Wichtungsfaktor für schwere Nutzfahrzeuge ab. Diese Faktoren bestimmen, welche Kapazität ein Straßenabschnitt in Fahrzeugen pro Stunde und Fahrstreifen hat. In Abhängigkeit von Schwellenwerten, welche weiter nach innerorts (IO), außerorts (AO) und Autobahn (AB) klassifiziert sind, ergeben sich die Kapazitäten, bei deren Überschreitung die Verkehrsqualität in den nächsten LOS wechselt.

Eine automatisierte Berechnung des LOS kann mit dem Emissionsmodell IMMISem [17] vorgenommen werden. In diesem liegen standardisierte Angaben zu Kapazitäten, Schwellenwerten und Tagesgängen vor. Für letztere stehen die vier standardisierten Profile "small peak", "double peak", "wide peak" und "no peak" zur Verfügung. Diese beschreiben im Wesentlichen das Auftreten keiner, einer oder zweier ausgeprägter Verkehrsspitzen im Tagesverlauf. Im Falle von Einfall- und Ausfallstraßen einer Stadt sind diese Tagesgänge, falls keine ausgeprägte Doppelspitze vorliegt, den Fahrtrichtungen aus der oder in die Stadt entsprechend zuzuordnen, falls zum Beispiel morgens deutlich mehr Pendler eine Stadt verlassen als in die Stadt einfahren und abends umgekehrt.

Die Aufteilung des "stop+go"-Anteils auf die Stufen LOS4 ("stop+go") und LOS5 ("heavy stop+go") wird in IMMISem standardmäßig im Verhältnis 2:1 vorgenommen. Anstelle der in IMMISem hinterlegten Standardangaben für die LOS-Berechnung können auch benutzerdefinierte Einstellungen gewählt werden, wenn diese projektbezogen zum Beispiel aus Verkehrszählungen bekannt sind.

Im vorliegenden Fall erfolgte die LOS-Berechnung in IMMISem automatisiert unter Verwendung der in Kapitel 6.2.1 beschriebenen Verkehrsmengen und des standardisierten Tagesganges "double peak". Die Einordnung der berücksichtigten Straßen zu einem funktionalen Straßentyp erfolgte anhand der Straßenkategorie sowie des im Straßennetz geltenden Tempolimits.

Tabelle 6.1: Verkehrssituation gemäß HBEFA 5.1 [3]

Gebiet	Funktionaler Straßentyp	Verkehrs- zustand; (LOS) Level of Service	Tempolimit											
			30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	>130
Ländlich geprägt (rural)	Autobahn	Flüssig, gesättigt, dicht, stop+go, heavy stop+go						X	X	X	X	X	X	X
	Semi-Autobahn								X		X			
	Fern-; Bundesstraße					X	X	X	X	X	X			
	Hauptverkehrsstraße, gerade				X	X	X	X	X	X				
	Hauptverkehrsstraße, kurvig				X	X	X	X	X	X				
	Sammelstraße, gerade				X	X	X	X						
	Sammelstraße, kurvig				X	X	X	X						
	Erschließungsstraße		X	X	X									
Städtisch geprägt (Agglo)	Autobahn							X	X	X	X	X	X	
	Stadt-Autobahn					X	X	X	X	X	X			
	Fern-; Bundesstraße						X	X	X	X	X			
	Städt. Magistrale / Ringstraße				X	X	X	X	X					
	Hauptverkehrsstraße		X	X	X	X	X	X						
	Sammelstraße		X	X	X	X								
	Erschließungsstraße		X	X	X									

* Für die mit einem Kreuz markierten Verkehrssituationen liegen Emissionsfaktoren vor.

6.2.3 Flottenzusammensetzung

Zur Berechnung der Schadstoffemissionen eines Straßenabschnittes sind Angaben zum Bezugsjahr der Emissionsfaktoren der zu erstellenden Luftschadstoffberechnung, dem Prognosejahr, erforderlich. Dies liegt darin begründet, dass sich die Zusammensetzung der Kraftfahrzeugflotte in Abhängigkeit des Prognosejahres aufgrund von Gesetzgebungen zu Emissionshöchstgrenzen [20] ständig verändert. Neuere Fahrzeuge mit höheren Abgasnormen ersetzen dabei zunehmend alte Fahrzeuge, was insgesamt zu einer Abnahme des Luftschadstoffausstoßes der Gesamtflotte führt. Bei gleicher Anzahl von Kraftfahrzeugen in gleicher Zusammensetzung der unterschiedenen Fahrzeugarten sinken die Emissionen der Gesamtflotte somit von Jahr zu Jahr.

Bei der Emissionsberechnung wurde der im HBEFA 5.1 hinterlegte mittlere bundesdeutsche Flottenmix "REF D HB51" mit dem Bezugsjahr 2030 zugrunde gelegt.

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Umweltzonen [21]. Eine Anpassung der Flottenzusammensetzung gemäß Umweltzonenregelungen erfolgt daher nicht, zumal die

derzeit geltenden Umweltzonenregelungen auf die Flottenzusammensetzung so gut wie keine Auswirkungen mehr haben.

6.2.4 Längsneigung

Die Längsneigung einer Straße hat einen großen Einfluss auf die Menge der ausgestoßenen Emissionen, da bergauf fahrende Kfz deutlich mehr Schadstoffe emittieren als bergab fahrende Kfz. Zur Berücksichtigung dieses Effekts liegen im HBEFA neigungsabhängige Emissionsfaktoren in 2 %-Schritten von -6 % bis +6 % vor. In IMMIS^{em} kann die Neigung mit einer Nachkommastelle angegeben werden. Der entsprechende Emissionsfaktor wird, falls die Neigung innerhalb des Wertebereichs des HBEFA liegt, mithilfe der im HBEFA hinterlegten Stützstellen interpoliert und, falls die Neigung außerhalb des Wertebereichs liegt, extrapoliert.

Die Längsneigung der Straßen im Untersuchungsgebiet wurde mithilfe eines hochauflösten digitalen Geländemodells (DGM) [14] überprüft und bei der Emissionsberechnung berücksichtigt.

6.2.5 Kaltstartzuschläge

Ein Kraftfahrzeug stößt, nachdem es ab- oder ausgekühlt ist, mehr Luftschadstoffe aus als nach Erreichen der Betriebstemperatur. Im Durchschnitt ist davon auszugehen, dass ein Fahrzeug erst nach einer Standzeit von zwölf Stunden vollständig ausgekühlt, das heißt der Außentemperatur angeglichen, ist.

Je nach Standzeit, Außentemperatur und Fahrstrecke (zum Beispiel nur innerstädtisch oder nach kurzer Zeit auf der Autobahn) ist die Betriebstemperatur nach unterschiedlicher Zeit und Fahrstrecke erreicht. Die Differenz zwischen den erhöhten Emissionen während des Erreichens der Betriebstemperatur und den Emissionen im betriebswarmen Zustand wird als Kaltstartzuschlag bezeichnet. Maßgeblich für den erhöhten Luftschadstoffausstoß ist die Aufheizphase des Katalysators, welcher erst nach der Aufheizphase seine vollständige Reinigungsleistung erreicht.

Otto-Fahrzeuge ohne Katalysator können zu Beginn der Fahrt weniger Stickoxide (NO_x) ausstoßen als bei betriebswarmem Zustand, da die hier niedrigere Verbrennungstemperatur dann zu geringeren NO_x-Emissionen führt (negativer Kaltstartzuschlag). Solche Fahrzeuge sind in der Kraftfahrzeugflotte in Deutschland aber praktisch nicht mehr vorhanden.

Das HBEFA stellt Kaltstartzuschläge differenziert nach Luftschadstoff und Emissionskonzept, sowie weiter aufgeteilt nach Fahrtweite, Standzeit und Temperatur in g/Start zur Verfügung. Für das Emissionsmodell IMMIS^{em} wurden diese Kaltstartzuschläge gemäß VDI 3782 Blatt 7 [22] basierend auf typisierten Fahrtweitenverteilungen, Standzeitenverteilungen, Verkehrsverteilungen und Temperaturganglinien in g/km umgerechnet. Hieraus ergeben sich jeweils Kaltstartfaktoren für die drei funktionalen Straßentypen "Wohnstraße" ("residential street"), "Geschäftsstraße" ("commercial street") und "Einfallstraße" ("radial street").

Mit dem HBEFA 5.1 stehen erstmals auch Kaltstartfaktoren für schwere Nutzfahrzeuge und Busse zur Verfügung. Da hierzu noch keine gesicherten Angaben bezüglich der

Fahrweiten- und Standzeitverteilungen vorliegen, wird für schwere Nutzfahrzeuge im Rahmen der Emissionsberechnungen ein für Deutschland gemittelter Kaltstartfaktor berücksichtigt. Für Busse können mit IMMIS^{em} aufgrund fehlender Verteilungsangaben keine Kaltstartfaktoren berechnet werden. Für Motorräder stehen im HBEFA 5.1 weiterhin keine Kaltstartfaktoren zur Verfügung [4][18].

6.2.6 Nicht abgasbedingte Feinstaub-Emissionen

Im Rahmen der Aktualisierung des HBEFA auf die Version 5.1 wurden insbesondere die nicht abgasbedingten Feinstaub-Emissionen neu hergeleitet [4].

Im HBEFA 4.2 lagen nicht abgasbedingte Emissionen nur als einzelne Emissionsfaktoren für Pkw, leichte und schwere Nutzfahrzeuge vor, welche zudem unabhängig von einem Prognosejahr waren. Mit dem HBEFA 5.1 können nun die nicht abgasbedingten Emissionen zum einen als zusammengefasste Emissionsfaktoren "PM10-nx" und "PM2.5-nx" als auch als anteilige Emissionsfaktoren "PM10/2.5-nx.tyre" – Reifenabrieb, "PM10/2.5-nx-brake" – Bremsabrieb, "PM10/2.5-nx-road" – Straßenabrieb und "PM10/2.5-nx-resup" – Wiederaufwirbelung ausgegeben werden. "nx" steht hierbei für "non-exhaust", also nicht abgasbedingt.

Die zusammengefassten Emissionsfaktoren "PM10-nx" und "PM2.5-nx" stellen somit die Summe der oben dargestellten vier Einzel-Emissionsfaktoren dar.

Im HBEFA 5.1 liegen die nicht abgasbedingten Emissionsfaktoren darüber hinaus nicht nur für die oben genannten vier Anteile Reifen, Straße, Bremse und Wiederaufwirbelung, sondern auch getrennt für alle Fahrzeugklassen und über alle Zustände der Verkehrsqualität (Level of Service – LOS) vor. Darüber hinaus verändern sich die Emissionsfaktoren auch mit dem Prognosejahr. Hieraus resultiert eine hohe Komplexität und Anzahl an neuen einzelnen Emissionsfaktoren.

6.2.7 Ergebnisse der Emissionsberechnung

Räumliche Übersichten der Straßenquellen für den Null- und Planfall können der Anlage 2.1 entnommen werden.

Die wichtigsten Eingangsparameter für die Emissionsberechnung der Straßenabschnitte sowie deren Ergebnisse für den Nullfall 2030 und Planfall 2030 sind in den Anlagen 2.2 und 2.3 tabellarisch aufgeführt.

6.3 Emissionen der Parkplätze und Parkhäuser

Zum Klinikum Oberberg in Gummersbach gehören im Bestand zwei Groß-Parkplätze und zwei Parkhäuser. Auf dem Parkplatz P2 soll ein zusätzliches Parkhaus entstehen. Das geplante sowie die bestehenden Parkhäuser sind natürlich belüftet [25]-[27].

Zur Ermittlung der durchschnittlichen täglichen Frequentierung und der Parkdauern auf den Bestands-Parkflächen lagen Zählzeiten aus der Woche vom 23.02.2026 bis zum 01.03.2026 [25] vor.

Tabelle 6.2: Randbedingungen und Nutzungsangaben der Parkflächen für den Nullfall [24]-[27]

Parkfläche:	Anzahl Stellplätze	Einfahrten pro Tag (Wochenmittel)	Ausfahrten pro Tag (Wochenmittel)	Parkdauern
Parkplatz (P1)	169	885	672 166 47	Kurzparker: 1,25 h Dauerparker: 6,5 h Reservierungen: 3,75 h
Parkplatz (P2)	193	372	178 185 9	Kurzparker: 2,5 h Dauerparker: 6,75 h Reservierungen: 5,5 h
Parkhaus (P3)	164	352	159 184 9	Kurzparker: 1,25 h Dauerparker: 7,0 h Reservierungen: 3,0 h
Parkhaus (P4) GHZ	222	307	164 142 1	Kurzparker: 2,5 h Dauerparker: 7,0 h Reservierungen: 5,25 h

Tabelle 6.3: Randbedingungen und Nutzungsangaben der Parkflächen für den Planfall [24]-[28]

Parkfläche:	Anzahl Stellplätze	Einfahrten pro Tag (Wochenmittel)	Ausfahrten pro Tag (Wochenmittel)	Parkdauern
Parkplatz (P1)	169	885	672 166 47	Kurzparker: 1,25 h Dauerparker: 6,5 h Reservierungen: 3,75 h
Parkplatz (P2)	193	206	99* 102* 5*	Kurzparker: 2,5 h Dauerparker: 6,75 h Reservierungen: 5,5 h
Parkhaus (P3)	164	352	159 184 9	Kurzparker: 1,25 h Dauerparker: 7,0 h Reservierungen: 3,0 h
Parkhaus (P4) GHZ	222	307	164 142 1	Kurzparker: 2,5 h Dauerparker: 7,0 h Reservierungen: 5,25 h
Geplantes Parkhaus (P2)	200	213	102* 106* 5*	Kurzparker: 2,5 h Dauerparker: 6,75 h Reservierungen: 5,5 h

* Analog der Verhältnisse auf dem Parkplatz P2 im Nullfall

Zur Deckung des notwendigen Stellplatzbedarfs ist die Errichtung eines weiteren Parkhauses auf dem Parkplatz (P2) mit 200 Stellplätzen geplant. Die genaue Ausgestaltung des

Parkhauses ist zum Zeitpunkt des Bebauungsplanverfahrens noch nicht bekannt. Daher wird für die Emissionsberechnungen hilfsweise eine Vorentwurfsplanung zum Parkhaus (P2) [27] herangezogen.

Die Parkplätze (P1) und (P2) sowie das Parkhaus (P3) und das geplante Parkhaus (P2) werden über die Wilhelm-Breckow-Allee erschlossen. Das Parkhaus (P4) am Gesundheitszentrum ist über die Straße "Am Hüttenberg" sowie den angrenzenden Kreisverkehr an das Straßennetz angeschlossen.

Da die Parkflächen am Krankenhaus in der Regel sehr stark ausgelastet sind, wird für alle Stellplätze von einer gleichmäßigen Nutzung ausgegangen. Dies bedeutet für die Parkhäuser, dass alle Ebenen einheitlich beparkt werden.

Die für die Parkplätze und Parkhäuser ermittelten Fahrzeugbewegungen und Parkdauern pro Tag sind in Tabelle 6.2 für den Nullfall und Tabelle 6.3 für den Planfall angegeben. Da die bestehenden Parkflächen bereits ausgelastet sind, verändern sich die Fahrzeugbewegungen und Parkdauern auf den Parkflächen P1, P3 und P4 im Planfall gegenüber dem Nullfall nicht. Im Planfall werden 200 zusätzliche Stellplätze auf dem Parkplatz P2 und dem Parkhaus P2 mit je 47 zusätzlichen Ein- und Ausfahrten [29] berücksichtigt. Die Gesamtzahl an Fahrzeugen wird für den Planfall dann gleichmäßig auf alle Stellplätze verteilt.

Zur Ermittlung der Fahrstrecken auf den Parkplätzen und innerhalb der Parkhäuser wird für jedes Fahrzeug eine mittlere Fahrdistanz angesetzt, welche sich aus dem kürzesten und dem längsten Weg von der Einfahrt zu einem Stellplatz ergibt [25]-[27]. Die Emissionsansätze berücksichtigen Kaltstartzuschläge in Abhängigkeit der Parkdauer. Für die Berechnung der Kaltstartzuschläge wurden Parkdauern gemäß den Tabellen 6.2 und 6.3 berücksichtigt.

Für die Fahrstrecken auf den Zufahrten, Rampen und den Wegstrecken auf den Parkplätzen und innerhalb der Parkhäuser wird mit einem Anteil von 66,6 % das Fahrmuster "urbane Erschließungsstraße, 30 km/h, Stop+Go (LOS4)" und mit einem Anteil von 33,3 % das Fahrmuster "urbane Erschließungsstraße, 30 km/h, heavy Stop+Go (LOS5)" verwendet.

Zuschläge für Halte- und Anfahrvorgänge an Schranken werden nicht vergeben, da das Parken am Kreiskrankenhaus schrankenlos über eine automatische Kennzeichenerkennung erfolgt [29]. Aus der oben beschriebenen Methodik der Emissionsberechnung ergeben sich die in den nachfolgenden Tabellen 6.4 bis 6.9 dargestellten Emissionen.

Tabelle 6.4: Emissionen des Parkplatzes (P1) im Nullfall und Planfall 2030

Abschnitt	Vorgang	NO _x [g/d]	PM ₁₀ [g/d]	PM _{2,5} [g/d]
Einfahrt	885 Pkw mit warmem Motor	36,63	11,14	4,16
Rangieren	885 Rangiertvorgänge am Stellplatz	3,12	0,76	0,34
Ausfahrt	672 Pkw mit kühlem Motor (Kurzparker 1-2 h),	42,23	9,27	3,97
	166 Pkw mit kühlem Motor (Dauerparker 6-7 h),	12,22	2,72	1,41
	47 Pkw mit kühlem Motor (Reservierungen 3-4 h)	3,45	0,76	0,39
Summe		97,65	24,64	10,27

Tabelle 6.5: Emissionen des Parkplatzes (P2) im Nullfall 2030

Abschnitt	Vorgang	NO _x [g/d]	PM ₁₀ [g/d]	PM _{2,5} [g/d]
Einfahrt	372 Pkw mit warmem Motor	9,18	5,54	2,09
Rangieren	372 Rangiertvorgänge am Stellplatz	1,45	0,35	0,17
Ausfahrt	178 Pkw mit kühlem Motor (Kurzparker 1-2 h), 185 Pkw mit kühlem Motor (Dauerparker 6-7 h), 9 Pkw mit kühlem Motor (Reservierungen 3-4 h)	19,84	3,78	1,89
Summe		30,47	9,67	4,16

Tabelle 6.6: Emissionen des Parkhauses (P3) im Nullfall und Planfall 2030

Abschnitt	Vorgang	NO _x [g/d]	PM ₁₀ [g/d]	PM _{2,5} [g/d]
Ebene 0	Einfahrt 352 Pkw mit warmem Motor, 277 Durchfahrten auf Ebene 0 und Rampe nach Ebenen -1, -2, -3 mit warmem Motor, 75 Fahrten auf Ebene 0 Parkplatzsuche, 75, Rangiertvorgänge am Stellplatz warm und kühl, 75 Abstellvorgänge, Parken, 75 Ausfahrten von Ebene 0 mit kühlem Motor auf Ebene 0 nach Rampe, 75 Pkw Fahrten auf Rampe nach Ausfahrt mit kühlem Motor	8,21	3,77	1,46
Ebene -1	184 Durchfahrten auf Ebene -1 und Rampe nach Ebenen -2, -3 mit warmem Motor, 75 Durchfahrten auf Ebene und Rampe nach Ausfahrt mit kühlem Motor, 93 Fahrten auf Ebene -1 Parkplatzsuche, 93, Rangiertvorgänge am Stellplatz warm und kühl, 93 Abstellvorgänge, Parken, 93 Ausfahrten von Ebene -1 mit kühlem Motor auf Ebene -1 nach Rampe, 93 Pkw Fahrten auf Rampe nach Ausfahrt mit kühlem Motor	12,36	4,92	2,08
Ebene -2	92 Durchfahrten auf Ebene -2 und Rampe nach Ebene -3 mit warmem Motor, 168 Durchfahrten auf Ebene und Rampe nach Ausfahrt mit kühlem Motor, 92 Fahrten auf Ebene -2 Parkplatzsuche, 92, Rangiertvorgänge am Stellplatz warm und kühl, 92 Abstellvorgänge, Parken, 92 Ausfahrten von Ebene -2 mit kühlem Motor auf Ebene -2 nach Rampe, 92 Pkw Fahrten auf Rampe nach Ausfahrt mit kühlem Motor	19,08	6,97	3,07

Abschnitt	Vorgang	NO _x [g/d]	PM ₁₀ [g/d]	PM _{2,5} [g/d]
Ebene -3	260 Durchfahrten auf Ebene nach Ausfahrt mit kühlem Motor, 92 Fahrten auf Ebene -3 Parkplatzsuche, 92, Rangiervorgänge am Stellplatz warm und kühl, 92 Abstellvorgänge, Parken, 92 Ausfahrten von Ebene -3 mit kühlem Motor auf nach Ausfahrt	18,39	4,55	2,18
Summe		58,04	20,21	8,79

Tabelle 6.7: Emissionen des Parkhauses (P4) im Nullfall und Planfall 2030

Abschnitt	Vorgang	NO _x [g/d]	PM ₁₀ [g/d]	PM _{2,5} [g/d]
Ebene 3	Einfahrt 307 Pkw mit warmem Motor, 158 Durchfahrten auf Ebene 3 und Rampe nach Ebenen 2, 1 mit warmem Motor, 149 Fahrten auf Ebene 3 Parkplatzsuche, 149, Rangiervorgänge am Stellplatz warm und kühl, 149 Abstellvorgänge, Parken, 149 Ausfahrten von Ebene 3 mit kühlem Motor nach Ausfahrt, 158 Ausfahrten von Ebenen 2 und 1 mit kühlem Motor nach Ausfahrt	10,74	3,20	1,35
Ebene 2	158 Einfahrten auf Ebene 2 über Rampe von Ebene 3, 79 Durchfahrten auf Ebene 2 nach Rampe zu Ebene 1 mit warmem Motor, 79 Durchfahrten auf Ebene 2 nach Ausfahrt mit kühlem Motor, 79 Fahrten auf Ebene 2 Parkplatzsuche, 79, Rangiervorgänge am Stellplatz warm und kühl, 79 Abstellvorgänge, Parken, 79 Ausfahrten mit kühlem Motor auf Ebene 2 nach Rampe zu Ebene 3, 158 Pkw Fahrten auf Rampe nach Ebene 3 mit kühlem Motor	6,78	2,42	0,99
Ebene 1	79 Einfahrten auf Ebene 1 über Rampe von Ebene 2, 79 Fahrten auf Ebene 1 Parkplatzsuche, 79, Rangiervorgänge am Stellplatz warm und kühl, 79 Abstellvorgänge, Parken, 79 Ausfahrten mit kühlem Motor auf Ebene 1 nach Rampe zu Ebene 2, 79 Pkw Fahrten auf Rampe von Ebene 1 nach Ebene 2 mit kühlem Motor	3,64	1,25	0,52
Summe		21,16	6,87	2,86

Tabelle 6.8: Emissionen des Parkplatzes (P2) im Planfall 2030

Abschnitt	Vorgang	NO _x [g/d]	PM ₁₀ [g/d]	PM _{2,5} [g/d]
Einfahrt	206 Pkw mit warmem Motor zum Parkplatz	5,08	3,07	1,16
	213 Pkw mit warmem Motor zum Parkhaus	1,68	1,01	0,38
Rangieren	206 Rangiervorgänge am Stellplatz	0,82	0,20	0,10
Ausfahrt	Parkplatz: 99 Pkw mit kühlem Motor (Kurzparker 1-2 h), 102 Pkw mit kühlem Motor (Dauerparker 6-7 h), 5 Pkw mit kühlem Motor (Reservierungen 3-4 h), Parkhaus: 102 Pkw mit kühlem Motor (Kurzparker 1-2 h), 106 Pkw mit kühlem Motor (Dauerparker 6-7 h), 5 Pkw mit kühlem Motor (Reservierungen 3-4 h),	10,99	2,09	1,05
		3,64	0,69	0,35
Summe		22,20	7,06	3,03

Tabelle 6.9: Emissionen des Parkhauses (P2) im Planfall 2030

Abschnitt	Vorgang	NO _x [g/d]	PM ₁₀ [g/d]	PM _{2,5} [g/d]
"Ebene 1"	142 Durchfahrten auf Ebene 1 und Rampe nach Ebenen 2, 3 mit warmem Motor, 71 Fahrten auf Ebene 1 Parkplatzsuche, 71 Rangiervorgänge am Stellplatz warm und kühl, 71 Abstellvorgänge, Parken, 71 Ausfahrten von Ebene 1 mit kühlem Motor nach Ausfahrt, 142 Ausfahrten von Ebenen 2 und 3 mit kühlem Motor nach Ausfahrt	5,36	1,89	0,76
"Ebene 2"	71 Durchfahrten auf Ebene 2 und Rampe nach Ebene 3 mit warmem Motor, 71 Fahrten auf Ebene 2 Parkplatzsuche, 71 Rangiervorgänge am Stellplatz warm und kühl, 71 Abstellvorgänge, Parken, 71 Ausfahrten von Ebene 2 mit kühlem Motor nach Rampe, 71 Ausfahrten von Ebene 3 mit kühlem Motor nach Rampe	4,28	1,40	0,58
"Ebene 3"	71 Fahrten auf Ebene 3 Parkplatzsuche, 71 Rangiervorgänge am Stellplatz warm und kühl, 71 Abstellvorgänge, Parken, 71 Ausfahrten von Ebene 3 mit kühlem Motor nach Rampe	3,27	1,12	0,48
Summe		12,90	4,40	1,83

6.4 Hintergrundbelastung

Die Schadstoffkonzentration an einem Immissionsort setzt sich aus der großräumig vorhandenen, sogenannten Hintergrundbelastung und der Zusatzbelastung aus dem lokalen Verkehr zusammen.

Die Hintergrundbelastung wiederum setzt sich zusammen aus den Immissionen von Industrie/Gewerbe, Hausbrand und häuslichen Schadstoffimmissionen sowie außerhalb des modellierten Interessengebietes liegendem Verkehr und weitläufigem Schadstofftransport. Die Hintergrundbelastung ist also diejenige Belastung, die ohne die bei der Modellbildung berücksichtigten Straßen und sonstigen Emissionsquellen im Interessensgebiet vorliegen würde.

Messdaten zur Hintergrundbelastung in NRW liegen durch das Luftqualitätsüberwachungssystem LUQS des LANUK NRW an einer Vielzahl von Messstationen vor [30]. Die statistischen Kenngrößen der verkehrsrelevanten Schadstoffe werden regelmäßig auf der Internetseite des LANUK NRW veröffentlicht [31].

In Gummersbach und im näheren Umfeld des Plangebiets befinden sich keine Hintergrundmessstationen des LANUK NRW [30]. Die nächstgelegene Hintergrundmessstation ist Wuppertal-Langerfeld (WULA), circa 38 km nordwestlich des Plangebietes. In einem weiteren Umkreis mit einer Entfernung bis zu 45 km zum Plangebiet befinden sich die Hintergrundmessstationen Leverkusen-Manfort (LEV2, 40 km), Solingen-Wald (SOLI, 41 km), Köln-Rodenkirchen (RODE, 44 km), Bonn-Auerberg (BONN, 45 km) und Nethpen-Rothaargebirge (ROTH, 45 km).

Die Messwerte der oben genannten Messstationen der letzten drei Messjahre 2022 bis 2024 sind in der nachfolgenden Tabelle 6.10 dargestellt:

Tabelle 6.10: Messwerte der LANUK-Messstationen WULA, LEV2, SOLI, RODE, BONN und ROTH der Jahre 2022 bis 2024 [31]

Messstation / (Kürzel)	Abstand (circa)	Jahr	Jahresmittlere Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
			NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
Wuppertal-Langerfeld (WULA) Städtischer Hintergrund	38 km	2022	17	18	10
		2023	15	13	8
		2024	15	12	8
Leverkusen-Manfort (LEV2) Vorstädtischer Hintergrund	40 km	2022	19	14	-
		2023	17	12	8
		2024	17	12	8
Solingen-Wald (SOLI) Vorstädtischer Hintergrund	41 km	2022	16	14	-
		2023	14	12	-
		2024	13	12	-

Messstation / (Kürzel)	Abstand (circa)	Jahr	Jahresmittlere Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
			NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
Köln-Rodenkirchen (RODE) Vorstädtischer Hintergrund	44 km	2022	21	16	-
		2023	18	13	-
		2024	17	12	8
Bonn-Auerberg (BONN) Vorstädtischer Hintergrund	45 km	2022	20	14	9
		2023	19	12	8
		2024	18	12	8
Nethpen-Rothaargebirge (ROTH) Ländlicher Hintergrund	45 km	2022	4	9	6
		2023	4	8	6
		2024	4	7	5

Für 2025 liegen zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung nur vorläufige, nicht validierte Messwerte für NO₂ und PM₁₀, nicht aber für PM_{2,5} vor [6]. Die 2025er Messwerte werden daher nicht zur Ermittlung der Hintergrundbelastung verwendet.

Die Station Nethpen-Rothaargebirge (ROTH) ist als ländliche Hintergrundstation klassifiziert und weist demnach deutlich niedrigere Werte als die restlichen Stationen, die als städtische Hintergrundstationen eingeordnet sind, auf. Daher werden die Messwerte der Station Nethpen-Rothaargebirge (ROTH) für die Herleitung einer Hintergrundbelastung für Gummersbach nicht herangezogen.

Zur Bestimmung der Hintergrundbelastung von NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} wird somit auf die Messwerte der letzten drei vollständig vorliegenden Messjahre 2022 – 2024 der übrigen fünf Messstationen zurückgegriffen.

Zur Berechnung der Hintergrundbelastung wird aus den vom LANUK veröffentlichten Jahresmittelwerten für jeden Schadstoff zunächst der Gesamtmittelwert gebildet. Die Ergebnisse der Mittelwertbildung sind in Tabelle 6.11 dargestellt.

Für das Prognosejahr 2030 ist von einer von den derzeitigen Messdaten abweichenden Hintergrundbelastung auszugehen. Generell wird aufgrund von politischen Vorgaben zur Emissionsminderung [20] eine allmählich zurückgehende Hintergrundbelastung erwartet. Teilweise werden regionsabhängig jedoch auch Zunahmen prognostiziert [19].

Zur Ermittlung der Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2030 wird das Berechnungsmodell RLU_S in der Version 4.0.0 [19] verwendet. Die in Tabelle 6.4 aufgelisteten Mittelwerte der Hintergrundbelastung über den Zeitraum 2022 – 2024 werden dabei mit den im Modell für die Stadt Gummersbach hinterlegten Korrekturfaktoren [36] auf das Jahr 2030 hochgerechnet. Als Bezugsjahr wird 2024 verwendet.

Die Korrekturfaktoren sowie die sich für das Prognosejahr 2030 ergebenden, finalen Hintergrundbelastungen sind ebenfalls in Tabelle 6.4 aufgelistet. Diese Werte wurden zur Berechnung der Gesamtbelastung zu den Modellergebnissen addiert.

Tabelle 6.11: Herleitung der Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet für das Jahr 2030 anhand Kenngrößen gemessener Schadstoffkonzentrationen an den LANUK-Messstationen [6][35]

	Jahresmittlere Immissionen [µg/m³]		
	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
Mittelwert 2022 – 2024	17,1	13,2	8,3
Korrekturfaktor 2024 > 2030	0,78	0,90	0,90
Hintergrund 2030	13,4	11,8	7,5

Fettdruck = in den Berechnungen verwendeter Hintergrundbelastungswert

6.5 Meteorologie

Für die Berechnung der Schadstoffimmissionen werden Windstatistiken mit Angaben über die Häufigkeit verschiedener Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten benötigt, welche durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und thermische Schichtung der Atmosphäre definiert sind.

In der näheren Umgebung des Plangebietes liegen keine geeigneten Windmessstationen vor. Daher wurde die Erstellung einer synthetischen Windstatistik (synAKTerm), welche sowohl räumlich als auch zeitlich für das Untersuchungsgebiet repräsentativ ist, durch einen externen Dienstleister beauftragt [37][38].

Eine AKTerm-Zeitreihe ist eine zeitlich hoch aufgelöste meteorologische Datensatzreihe. Sie enthält für jede Stunde eines Jahres die für Ausbreitungsrechnungen relevanten meteorologischen Parameter, insbesondere Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Stabilitätsbeziehungsweise Ausbreitungsklasse und gegebenenfalls Niederschlagsinformationen.

Für die Immissionsprognose wurden die Häufigkeiten des Auftretens bestimmter Windgeschwindigkeitsklassen und Windrichtungssektoren à 10° in der aus Stundenmittelwerten bestehenden modellierten Zeitreihe ermittelt. Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit ist in Abbildung 6.1 dargestellt.

Es dominieren östliche und westliche Windrichtungen bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von 2,4 m/s in 17 m Höhe (Normmodellhöhe).

Für Windfeld- und Ausbreitungsberechnungen mit dem Modell MISKAM muss den Messdaten eine Messreferenzhöhe zugeordnet werden, bei der das vom Modell erzeugte anfängliche Windprofil einer Rauigkeitslänge z_0 von 0,1 m (Rauigkeit einer Wiesenfläche) entspricht. Die innerstädtische, zumeist gebäudebedingte Rauigkeit wird dann in den Windfeldberechnungen durch die explizite Berücksichtigung von Gebäuden und sonstigen Strömungshindernissen von MISKAM errechnet.

Die Referenzhöhe für eine Rauigkeitslänge von 0,1 m wurde den rechnerischen Anemometerhöhen gemäß [37][38] entnommen und beträgt im vorliegenden Fall 4,2 m über Grund.

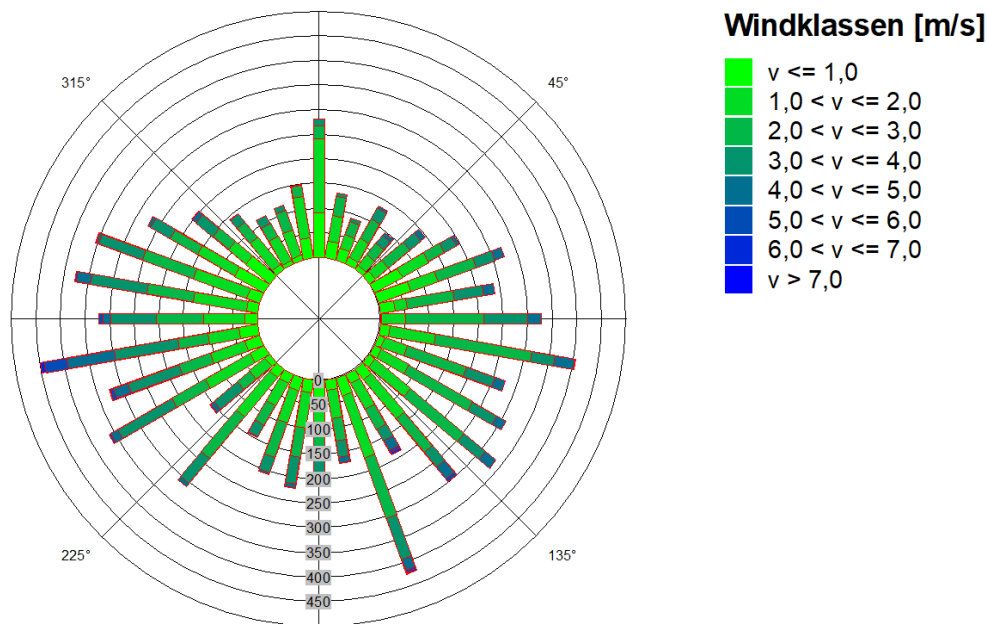


Abbildung 6.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten der synthetischen Windstatistik für den Standort in Gummersbach für das repräsentative Jahr 2016 [37]

Die für die Immissionsberechnungen modellierte AKTerm wurde für eine Ersatzanemometerposition am Anlagenstandort (Krankenhaus) erstellt. Sie ist somit kleinräumig für ein begrenztes Rechengebiet verwendbar. Daher können die Berechnungen ohne die Geländeeinflüsse durchgeführt werden, da bereits der AKTerm der Geländeeinfluss aufgeprägt wurde.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das aus dem mesoskaligen Rechenmodell, welches zur Erzeugung der synthetischen AKTerm verwendete wurde, resultierende Windrosenfeld in der Umgebung des Plangebietes [37]. Die synthetischen AKTerm kann überall dort verwendet werden, wo die Windrichtungsverteilung der Windrichtungsverteilung am Ersatzanemometer-Standort entspricht. Dies ist für das Umfeld des Krankenhauses gegeben.

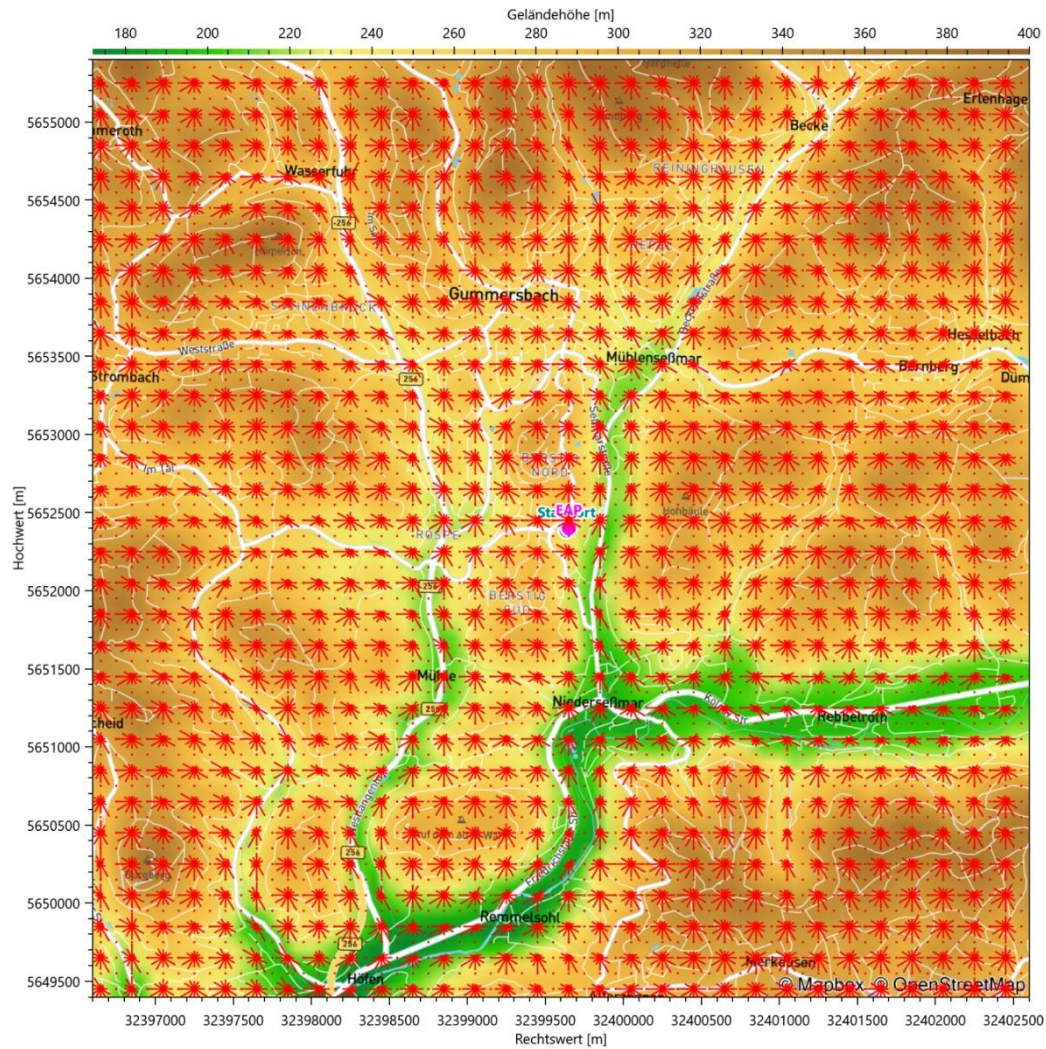


Abbildung 6.2: Windrosenfeld für das Untersuchungsgebiet [37]

7 Durchführung der Immissionsprognose

Die Ermittlung der Schadstoffimmissionen für die untersuchten Schadstoffe erfolgt auf der Basis von Einzelsimulationen, bei denen die jeweils mittlere stündliche Verkehrs- und Emissionsstärke zugrunde gelegt wird. Dabei werden für jeden der untersuchten Windrichtungssektoren zu 10° alle vorliegenden Windgeschwindigkeitsklassen berücksichtigt.

In einem ersten Berechnungsschritt wird für die Einzelsimulationen das Wind- und Turbulenzfeld für die Rechengebiete errechnet. Daran schließt sich für jede Einzelsimulation die Berechnung der Immissionen der jeweiligen Schadstoffe in einer Ausbreitungsrechnung an.

Die Jahresmittelwerte der verkehrsbedingten Zusatzbelastungen werden durch Auswertung der Häufigkeiten der auftretenden Ereignisse (Kombination aus Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Emissionsbedingung) mit den berechneten Schadstoffimmissionen statistisch ermittelt. Auf diese Zusatzbelastung wird die Hintergrundbelastung addiert, so dass sich die Gesamtbelastung ergibt, die mit den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV und der neuen EU-Luftqualitätsrichtlinie verglichen wird.

7.1 Vorgehensweise Bildung NO₂-Gesamtbelastung

Feinstaub kann in der betrachteten Raum-Zeitskala als chemisch inert angesehen werden.

Für Stickstoffdioxid (NO₂) müssen jedoch bei der Bestimmung des Jahresmittelwertes neben der Quellstärke, dem Transport und der Turbulenz auch schnell ablaufende chemische Umwandlungsprozesse berücksichtigt werden, bei denen es zu einer teilweisen Umwandlung von NO in NO₂ kommt.

Die Emissions- und Immissionsberechnungen werden daher mit dem sich inert verhaltenden Gasmisch Stickoxide (NO_x) durchgeführt. Die durch die Immissionsberechnung ermittelte NO_x-Gesamtkonzentration wird dann anschließend in eine Stickstoffdioxid-Konzentration umgerechnet.

Bei den aktuell vorliegenden Messwerten, sowie den zukünftig angestrebten geringeren Konzentrationen, zeigt der sogenannte Romberg-Ansatz mit aktualisierten Parametern für die Werte A, B und C gemäß [39] hierfür gute Übereinstimmungen und soll in Abstimmung mit dem LANUK NRW [42] daher für die NO_x nach NO₂ Umwandlung verwendet werden. Dieser lautet:

$$[NO_2] = \frac{A \cdot [NO_x]}{B + [NO_x]} + C \cdot [NO_x]$$

Mit:

A = 28,17

B = 31,28

C = 0,21

7.2 Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen gemäß EU-Richtlinie 2024/2881

Die Überprüfung der Einhaltung der Kurzzeitgrenzwerte der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [8] erfolgt anhand eines Vergleiches der berechneten Immissionswerte mit Messwerten, welche über einen Zeitraum von 10 Jahren an Messstationen des Hamburger Luftmessnetzes [32], des BLUES Messnetzes Bremen [33], des BLUME Messnetzes Berlin [34], des Luftmessnetzes des LANUK NRW [31] und des Messnetzes der HLNUG Hessen ermittelt wurden.

7.2.1 Kurzzeitgrenzwerte Stickstoffdioxid (NO₂)

Gemäß der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [8] darf eine stündliche Stickstoffdioxid-Konzentration von 200 µg/m³ an nicht mehr als 3 Stunden pro Jahr überschritten werden. Auswertungen von Messwerten des Hamburger Luftmessnetzes sowie der Messnetze von Bremen und des LANUV NRW der Jahre 2012 bis 2024 zeigen, dass mehr als 3 Stunden pro Jahr mit Stundemittelwerten größer 200 µg/m³ nur vereinzelt erfasst wurden. Mit Ausnahme eines Messwertausreißers wurden mehr als 3 Überschreitungstunden erst ab einem Jahresmittelwert von 51 µg/m³ an Messstationen in NRW und von 56 µg/m³ an Messstationen in Hamburg erreicht.

Der in Hamburg gemessene Messwertausreißer liegt bei einem Jahresmittelwert von 19,3 µg/m³ und somit nah am einzuhaltenden Grenzwert zum NO₂-Jahresmittelwert von 20 µg/m³.

Es ist somit davon auszugehen, dass wenn der Grenzwert zum Jahresmittelwert von 20 µg/m³ eingehalten wird, auch der Kurzzeitgrenzwert zum NO₂-Stundenmittelwert mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten wird (siehe Abbildung 7.1).

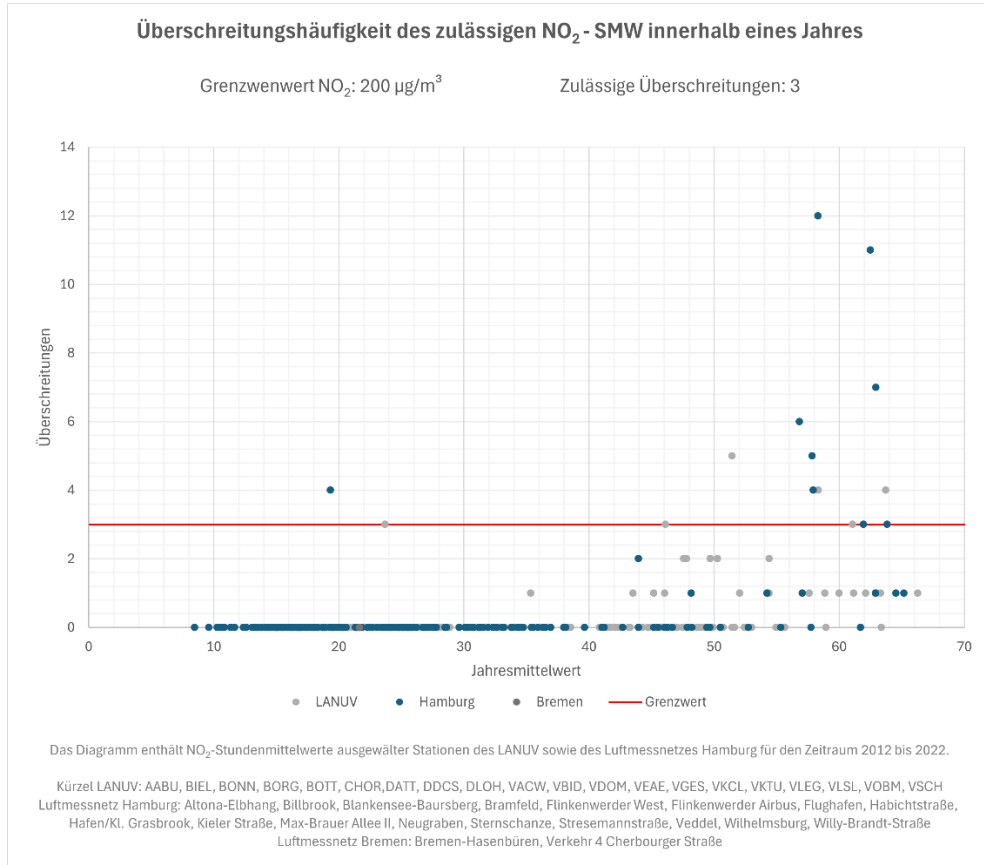


Abbildung 7.1: Überschreitungshäufigkeit des NO₂-Stundengrenzwertes in Abhängigkeit des gemessenen Jahresmittelwertes

Neben dem Kurzzeitgrenzwert zum NO₂-Stundenmittelwert wird mit der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [8] ein weiterer Kurzzeitgrenzwert zum Tagesmittelwert der NO₂-Konzentration eingeführt. Dieser darf eine tägliche Stickstoffdioxid-Konzentration von 50 µg/m³ an nicht mehr als 18 Tagen überschreiten.

Die nachfolgende Abbildung 7.2 zeigt die Anzahl der an Messstationen des LANUV NRW, des Hamburger Luftmessnetzes und des Messnetzes Hessen (HLNUG) gemessenen Überschreitungen einer tagesmittleren NO₂-Konzentration von 50 µg/m³ gegenüber dem gemessenen NO₂-Jahresmittelwert.

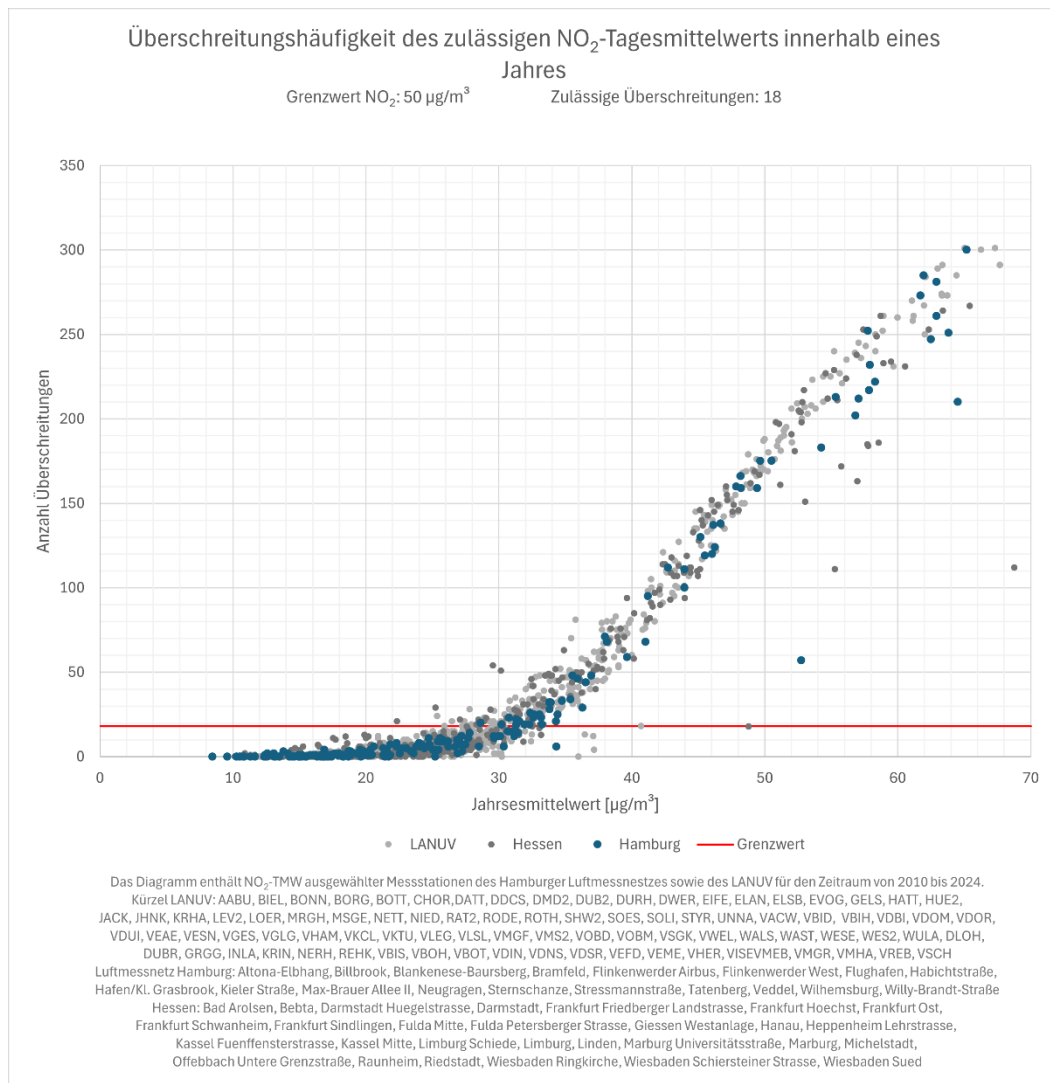


Abbildung 7.2: Überschreitungshäufigkeit des Grenzwertes zum NO₂-Tagesmittelwertes in Abhängigkeit des gemessenen Jahresmittelwertes

Wie der Abbildung 7.2 zu entnehmen ist liegen mehr als 18 Tage mit Tagesmittelwerten > 50 µg/m³ erst ab einem Jahresmittelwert von 22 µg/m³ (bezogen auf Messstationen in Hessen) und von mehr als 28 µg/m³ (bezogen auf das Hamburger Messnetz) vor.

Bei Einhaltung des Grenzwertes zum NO₂-Jahresmittelwert von 20 µg/m³ ist somit mit einer großen Wahrscheinlichkeit auch von der Einhaltung des Grenzwertes zu den NO₂-Überschreitungstagen auszugehen.

7.2.2 Kurzzeitgrenzwert Feinstaub (PM₁₀)

Gemäß der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [8] darf eine tagesmittlere Feinstaub-(PM₁₀)-Konzentration von 45 µg/m³ an nicht mehr als 18 Tagen pro Jahr überschritten werden.

Auswertungen von Messwerten des Hamburger Luftmessnetzes sowie der Messnetze des LANUV NRW und Hessens der Jahre 2012 bis 2024 zeigen, dass mehr als 18 Überschreitungstage in Hamburg erst ab einem Jahresmittelwert von 20,4 µg/m³ erreicht wurden. An Messstationen des LANUV NRW wurden mehr als 18 Überschreitungstage erstmals bei einem Jahresmittelwert von 22,7 µg/m³ erreicht (siehe Abbildung 7.3).

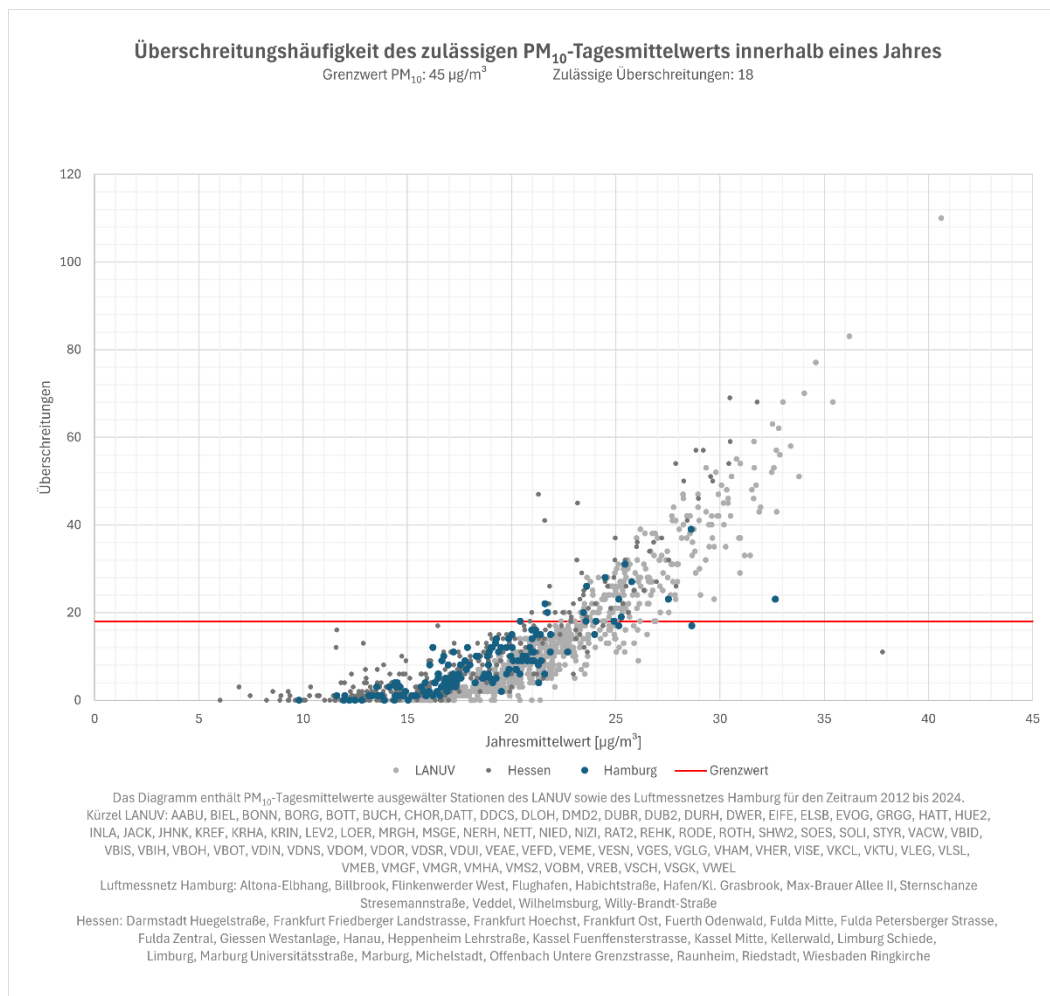


Abbildung 7.3: Überschreitungshäufigkeit des Grenzwertes zum PM₁₀-Tagesmittelwert in Abhängigkeit des gemessenen PM₁₀ Jahresmittelwertes

Unterhalb des Grenzwertes zum PM₁₀-Jahresmittelwert von 20 µg/m³ ist somit von weniger als 18 PM₁₀-Überschreitungstagen auszugehen.

7.2.3 Kurzzeitgrenzwert Feinstaub (PM_{2,5})

Die EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [8] legt weiterhin einen Kurzzeitgrenzwert für Feinstaub PM_{2,5} fest. Hier darf eine tagesmittlere PM_{2,5}-Konzentration von 25 µg/m³ an nicht mehr als 18 Tagen überschritten werden.

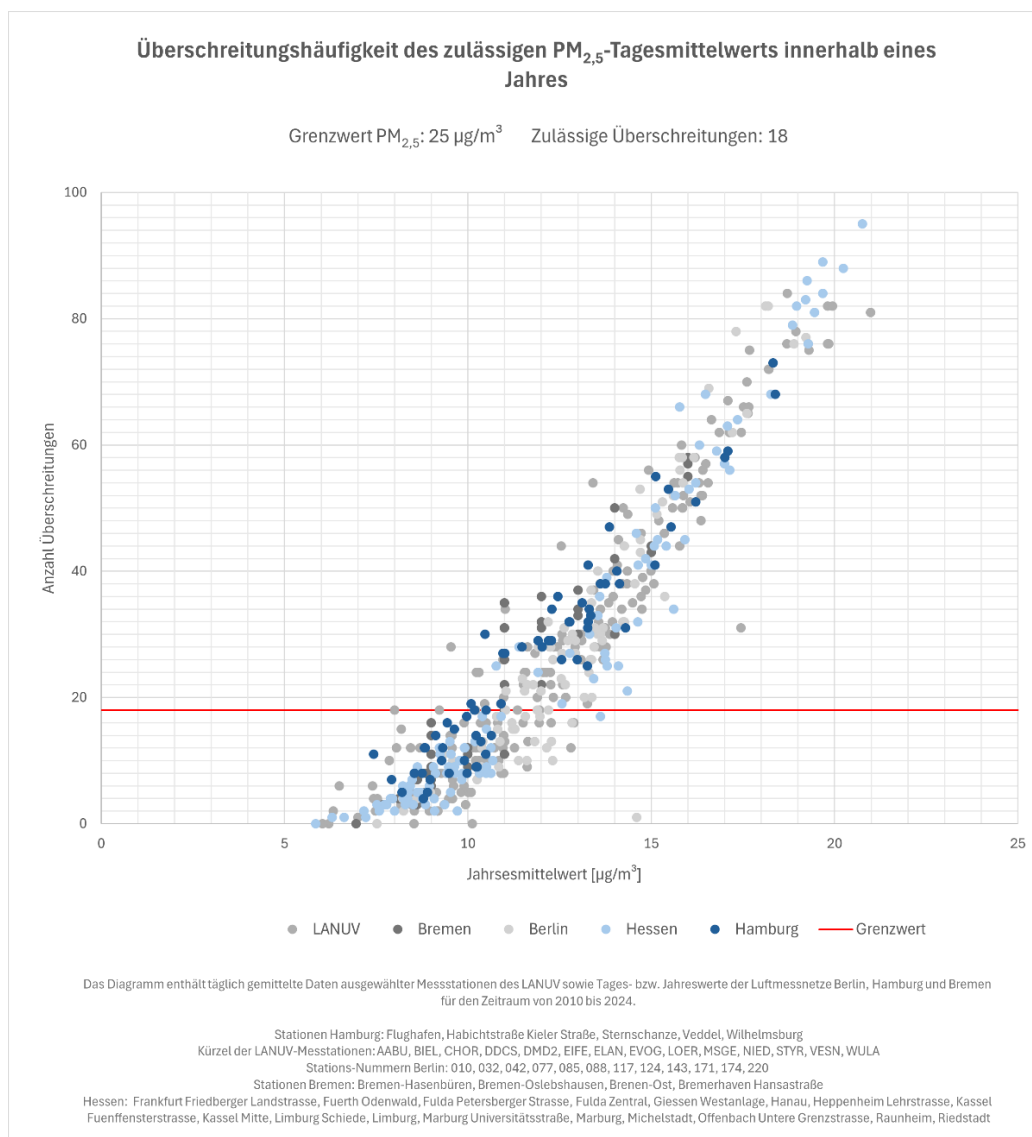


Abbildung 7.4: Überschreitungshäufigkeit des Grenzwertes zum PM_{2,5}-Tagesmittelwert in Abhängigkeit des gemessenen PM_{2,5} Jahresmittelwertes

Auswertungen von Messwerten der Messnetze des LANUV NRW, Bremen, Berlin, Hessen und Hamburg der Jahre 2010 bis 2024 zeigen, dass Überschreitungen des PM_{2,5}-Kurzzeitgrenzwertes in der Regel erst oberhalb von einer jahresmittleren PM_{2,5}-Belastung von 10 µg/m³ zu erwarten sind. Wird also der Grenzwert zum PM_{2,5}-Jahresmittelwert eingehalten, ist auch mit einer hohen Wahrscheinlichkeit von der Einhaltung des PM_{2,5}-Kurzzeitgrenzwertes auszugehen.

8 Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Luftschadstoffberechnungen dargestellt und mit den ab dem Jahr 2030 geltenden verschärften Grenzwerten gemäß der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [8] verglichen und beurteilt.

Die Luftschadstoffkonzentrationen wurden flächendeckend in einer bodennahen Schicht (1,5 m über Geländeoberkante) ermittelt und sind in den Anlagen 3 bis 5 jeweils für die beiden Untersuchungsvarianten Nullfall und Planfall dargestellt. Die Farbdarstellung wurde hierbei jeweils so gewählt, dass Grenzwertüberschreitungen mit roten Farbtönen gekennzeichnet werden. Blau eingefärbte Bereiche zeigen Konzentrationen an, die sich nur unwesentlich von der angesetzten Hintergrundbelastung unterscheiden.

Darüber hinaus werden die Gesamtimmissionen für einzelne repräsentative Immissionsorte tabellarisch dargestellt. Die ausgewählten Immissionsorte wurden an repräsentativen Straßenabschnitten beziehungsweise in Bereichen mit zu erwartenden hohen Zunahmen der Verkehrsmengen gesetzt. Die Lage der Immissionsorte kann den Anlagen 3 bis 5 entnommen werden.

Luftschadstoffkonzentrationen werden gemäß der EU-Richtlinien auf ganze Stellen gerundet. Da die berechneten Immissionen nachfolgend mit einer Nachkommastelle angegeben werden, liegt eine Überschreitung des Grenzwertes erst vor, wenn der berechnete Wert mindestens $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ größer als der Grenzwert ist.

8.1.1 Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) in einer Höhe von 1,5 m über Grund sind in Anlage 3.1 für den Nullfall 2030 und in Anlage 3.2 für den Planfall 2030 innerhalb des Plangebiets sowie in dessen Umfeld dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.1 die modellierten NO₂-Belastungen an ausgewählten Immissionsorten.

Tabelle 8.1: Gegenüberstellung der berechneten Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) im Null- und Planfall für das Jahr 2030

Immissionsort		Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Stickstoffdioxid (NO ₂)			
Nr.	Beschreibung	IGW JMW	Nullfall 2030	Planfall 2030	Differenz*
1	Paul-Ehrlich-Straße 5	20	13,9	13,9	±0,0
2	Prof.-Sauerbruch-Weg 5	20	14,6	14,6	±0,0
3	Albert-Schweitzer-Platz 3 (Kita)	20	14,7	14,7	±0,0
4	Am Hüttenberg 1 (GHZ)	20	14,4	14,4	±0,0
5	Am Hüttenberg 3 (Kirche)	20	14,1	14,1	±0,0

Immissionsort		Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Stickstoffdioxid (NO_2)			
Nr.	Beschreibung	IGW JMW	Nullfall 2030	Planfall 2030	Differenz*
6	Wilhelm-Breckow-Allee 20 (Klinik)	20	13,8	13,8	$\pm 0,0$
7	Wilhelm-Breckow-Allee 20 (Klinik)	20	13,7	13,7	$\pm 0,0$

* Siehe auch Anlage 3.3

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen sowohl für den Nullfall 2030 als auch für den Planfall 2030 die mit einer jahresmittleren Konzentration von $14,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ höchsten NO_2 -Belastungen am Immissionsort 3 (Albert-Schweitzer-Platz 3). Der Grenzwert zum NO_2 -Jahresmittelwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird somit deutlich eingehalten. Dies gilt ebenso für alle übrigen Immissionsorte sowie für das gesamte Untersuchungsgebiet.

Beim Vergleich der Rechenergebnisse des Null- und des Planfalls wird deutlich, dass sich die Immissionskonzentrationen an den Immissionsorten nicht unterscheiden (vergleiche Tabelle 8.1). Grund hierfür ist, dass sich das Verkehrsaufkommen auf den betrachteten Straßen im Untersuchungsraum nur sehr geringfügig verändert. Durch das neue Parkhaus P2 reduziert sich der Parksuchverkehr um maximal 113 Fahrten auf der Wilhelm-Breckow-Straße, entsprechend einer Abnahme um 2,1 % [9]. Auf den übrigen Straßenabschnitten fällt die Reduktion entweder noch geringer aus oder es resultieren gar keine Veränderungen (Dr. Ottmar-Kohler-Straße, Vosselstraße und der Wilhelm-Breckow-Allee nördlich des Besucherparkplatzes P1).

Durch das neue Parkhaus P2 werden auf dem Parkplatz P2 zusätzliche Stellplätze geschaffen. Hieraus resultiert eine Umverteilung der Frequentierung der Stellplätze. Dies führt zu einer Abnahme der Luftschadstoffemissionen auf der Fläche des bestehenden Parkplatzes und zu einer Erhöhung der Luftschadstoffemissionen im Bereich des neu geplanten Parkhauses. An der Plangebietsgrenze überwiegt aber die Abnahme der Luftschadstoffemissionen gegenüber dem Nullfall 2030, sodass auch hier die Luftschadstoffimmissionen insgesamt abnehmen. Eine räumlich sehr begrenzte Zunahme der Luftschadstoffimmissionen im Planfall 2030 wird im Bereich der Zu- und Ausfahrt des Parkplatzes P2 berechnet, da sich auf diesem Straßenabschnitt die Verkehrsmenge um 47 Ein- und 47 Ausfahrten durch die zusätzlichen Stellplätze erhöht [9].

Wie die Differenzkarte in Anlage 3.3 zeigt, bewegen sich die Veränderungen der Immissionskonzentration im Nahbereich der Straßen, Parkplätze und Parkhäuser durch die Planungen zum Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost" lediglich im Bereich von $\pm 0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$. An weiter entfernten Immissionsorten fallen die Veränderungen dementsprechend noch niedriger aus.

Gemäß der EU-Richtlinie 2024/2881 [8] darf eine stündliche Stickstoffdioxid-Konzentration von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an nicht mehr als 3 Stunden pro Jahr und eine tägliche Stickstoffdioxid-Konzentration von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an nicht mehr als 18 Tagen pro Jahr überschritten werden.

Gemäß den in Kapitel 7.2 dargestellten Auswertungen von Messwerten ist davon auszugehen, dass bei einer jahresmittleren NO_2 -Konzentration von $14,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Immissionsort 3) der Kurzzeitgrenzwert zum NO_2 -Stundenmittelwert sicher eingehalten wird.

Auch in Bezug auf die maximal zulässige Anzahl an Überschreitungstagen mit Tagesmittelwerten $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zeigen die Auswertungen der Messergebnisse, dass bei einer maximalen jahresmittleren NO_2 -Konzentration von $14,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ von einer sicheren Einhaltung des Grenzwertes zu den NO_2 -Überschreitungstagen auszugehen ist.

8.1.2 Feinstaub (PM_{10})

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für Feinstaub PM_{10} in einer Höhe von 1,5 m über Grund sind in Anlage 4.1 für den Nullfall 2030 und in Anlage 4.2 für den Planfall 2030 innerhalb des Plangebiets sowie in dessen Umfeld dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.2 die modellierten jahresmittleren PM_{10} -Belastungen an ausgewählten Immissionsorten.

Tabelle 8.2: Gegenüberstellung der berechneten Jahresmittelwerte für Feinstaub PM_{10} im Null- und Planfall für das Jahr 2030

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Feinstaub PM_{10}			
		IGW JMW	Nullfall 2030	Planfall 2030	Differenz*
1	Paul-Ehrlich-Straße 5	20	12,0	12,0	$\pm 0,0$
2	Prof.-Sauerbruch-Weg 5	20	12,4	12,4	$\pm 0,0$
3	Albert-Schweitzer-Platz 3 (Kita)	20	12,4	12,4	$\pm 0,0$
4	Am Hüttenberg 1 (GHZ)	20	12,2	12,2	$\pm 0,0$
5	Am Hüttenberg 3 (Kirche)	20	12,1	12,1	$\pm 0,0$
6	Wilhelm-Breckow-Allee 20 (Klinik)	20	12,0	12,0	$\pm 0,0$
7	Wilhelm-Breckow-Allee 20 (Klinik)	20	11,9	11,9	$\pm 0,0$

* Siehe auch Anlage 4.3

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Nullfall 2030 und Planfall 2030 zeigen, dass der Grenzwert zum Jahresmittelwert für PM_{10} von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an allen Immissionsorten mit einer maximalen PM_{10} -Konzentration von $12,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an den Immissionsorten 2 und 3 deutlich eingehalten wird. Dies gilt auch für alle übrigen beurteilungsrelevanten Bereiche des Untersuchungsgebietes.

Entsprechend der EU-Richtlinie 2024/2881 [8] darf darüber hinaus eine tagesmittlere PM_{10} -Konzentration von $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an nicht mehr als 18 Tagen pro Jahr überschritten werden.

Auswertungen von Messwerten des Luftmessnetzes des LANUV NRW der Jahre 2012 bis 2023 zeigen, dass mehr als 18 Überschreitungstage erst ab einem Jahresmittelwert von $22,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht wurden (siehe auch Kapitel 7.2).

Aus den Berechnungsergebnisse lässt sich somit ableiten, dass sowohl im Nullfall 2030 als auch im Planfall 2030 die maximal zulässige Anzahl an Überschreitungstagen eingehalten werden wird.

Bezüglich der Konzentrationsentwicklungen gelten dieselben generellen Aussagen wie für den NO₂-Jahresmittelwert (siehe Kapitel 8.1.1). Auf eine detaillierte Ergebnisbesprechung wird daher an dieser Stelle verzichtet.

8.1.3 Feinstaub (PM_{2,5})

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für Feinstaub PM_{2,5} in einer Höhe von 1,5 m über Grund sind in Anlage 5.1 für den Nullfall 2030 und in Anlage 5.2 für den Planfall 2030 innerhalb des Plangebiets sowie in dessen Umfeld dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.3 die modellierten jahresmittleren PM_{2,5}-Belastungen an ausgewählten Immissionsorten.

Tabelle 8.3: Gegenüberstellung der berechneten Jahresmittelwerte für Feinstaub PM_{2,5} im Null- und Planfall für das Jahr 2030

Immissionsort		Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Feinstaub PM _{2,5}			
Nr.	Beschreibung	IGW JMW	Nullfall 2030	Planfall 2030	Differenz*
1	Paul-Ehrlich-Straße 5	10	7,6	7,6	±0,0
2	Prof.-Sauerbruch-Weg 5	10	7,8	7,8	±0,0
3	Albert-Schweitzer-Platz 3 (Kita)	10	7,8	7,8	±0,0
4	Am Hüttenberg 1 (GHZ)	10	7,7	7,7	±0,0
5	Am Hüttenberg 3 (Kirche)	10	7,6	7,6	±0,0
6	Wilhelm-Breckow-Allee 20 (Klinik)	10	7,6	7,6	±0,0
7	Wilhelm-Breckow-Allee 20 (Klinik)	10	7,6	7,6	±0,0

* Siehe auch Anlage 5.3

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Nullfall 2030 und Planfall 2030 zeigen, dass der Grenzwert zum Jahresmittelwert für PM_{2,5} von 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an allen Immissionsorten mit einer maximalen PM_{2,5}-Konzentration von 7,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an den Immissionsorten 2 und 3 deutlich eingehalten wird. Dies gilt auch für alle übrigen beurteilungsrelevanten Bereiche des Untersuchungsgebietes.

Die EU-Richtlinie 2024/2881 [8] führt einen neuen Kurzzeitgrenzwert für Feinstaub PM_{2,5} ein. Hierbei darf eine tagesmittlere PM_{2,5}-Konzentration von 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an nicht mehr als 18 Tagen überschritten werden.

Auswertungen von Messwerten des Luftmessnetzes NRW der Jahre 2010 bis 2022 zeigen, dass mehr als 18 Überschreitungstage vereinzelt schon ab einer jahresmittleren PM_{2,5}-Konzentration von 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ auftreten können. In der Regel treten mehr als 18 Überschreitungstage jedoch erst bei höheren jahresmittleren Konzentrationen auf. Die Berechnungsergebnisse zeigen somit, dass sowohl im Nullfall 2030 als auch im Planfall 2030 mit einer Einhaltung der maximal zulässigen Anzahl an Überschreitungstagen zu rechnen ist.

8.1.4 Zusammenfassende Beurteilung der Ergebnisse gemäß der EU-Richtlinie 2024/2881

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Nullfall 2030 und Planfall 2030 weisen die höchsten Luftschadstoffkonzentrationen im Untersuchungsgebiet im Bereich der Immissionsorte 2 (Prof.-Sauerbruch-Weg 5) und 3 (Albert-Schweitzer-Platz 3) aus.

An allen Immissionsorten sowie allen übrigen beurteilungsrelevanten Bereichen im gesamten Untersuchungsgebiet werden die jeweiligen Grenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) zum Jahresmittelwert deutlich eingehalten.

Auch die jeweiligen Anforderungen in Bezug auf die Kurzzeitgrenzwerte zu Stunden- und Tagesmittelwerten werden für alle untersuchten Luftschadstoffe mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit eingehalten.

Durch die Planung kommt es aufgrund der nur sehr geringen Veränderungen der Verkehrsmengen im Umfeld (Abnahmen bis maximal -2 %) zu keiner relevanten Veränderung der Luftschadstoffsituation an den untersuchten Immissionsorten.

Das neue Parkhaus soll soweit wie möglich frei durchströmbar realisiert werden. Aus dem geplanten Baukörper resultieren daher auch keine relevanten Veränderungen des lokalen Windfeldes, welche zu einer signifikanten Veränderung der Konzentrationsverteilungen im Umfeld führen könnten.

Zusammenfassend resultieren aus den Planungen zum Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost" keine relevanten Auswirkungen im Umfeld.

9 Zusammenfassung

Am Kreiskrankenhaus Gummersbach besteht trotz zahlreicher vorhandener Stellplätze auf zwei großen Parkplätzen und in zwei Parkhäusern ein hoher Parksuchverkehr, der sich bis in die angrenzenden Wohngebiete erstreckt.

Um diesen Parksuchverkehr zu reduzieren, soll auf dem bestehenden Mitarbeiter-Parkplatz P2 Planrecht für den Bau eines weiteren Parkhauses mit 200 Stellplätzen geschaffen werden. Hierzu wird der Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost" aufgestellt.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Luftqualität im Plangebiet und in dessen Umfeld wurde eine lufthygienische Untersuchung mit Luftschadstoffausbreitungsberechnungen für die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂) sowie Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) durchgeführt.

Die Berechnungen erfolgten mit der Version 6.3 des prognostischen Windfeld- und Ausbreitungsmodells MISKAM.

Die Kfz-bedingten Emissionen wurden auf Grundlage der aktuellen Version des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA) berechnet.

Die Hintergrundbelastung im Plangebiet wurde anhand von Messwerten umliegender Hintergrundmessstationen ermittelt.

Die berechneten Immissionen wurden mit den verschärften Grenzwerten der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa beurteilt.

Als Prognosejahr wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber das Jahr 2030 festgelegt.

Für den Nullfall 2030 wurden die derzeitige Bebauungssituation, die Bebauung gemäß rechtskräftiger Bebauungspläne im Umfeld, die Verkehrsmengen des Analysefalls sowie Emissionsfaktoren für das Jahr 2030 berücksichtigt.

Im Planfall 2030 wurden zusätzlich die zukünftige bauliche Situation mit Realisierung des Parkhauses, die Verkehrsmengen des Prognose-1-Falls und ebenfalls Emissionsfaktoren für das Jahr 2030 angesetzt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Nullfall 2030 und den Planfall 2030 zeigen die höchsten Luftschadstoffkonzentrationen im Untersuchungsgebiet im Bereich der Immissionsorte am Prof.-Sauerbruch-Weg 5 und am Albert-Schweitzer-Platz 3.

An allen Immissionsorten sowie in allen übrigen beurteilungsrelevanten Bereichen des Untersuchungsgebiets werden die jeweiligen Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Feinstaub im Jahresmittel deutlich eingehalten.

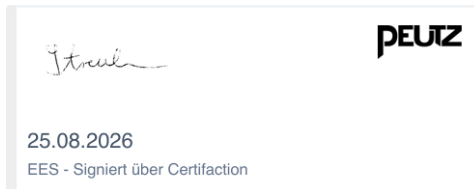
Auch die Anforderungen an die Kurzzeitgrenzwerte für Stunden- und Tagesmittelwerte werden für alle untersuchten Luftschadstoffe mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit eingehalten.

Durch die Planung kommt es aufgrund der nur sehr geringen Veränderungen der Verkehrsmengen im Umfeld, mit Abnahmen bis maximal 2 %, zu keiner relevanten Veränderung der Luftschadstoffsituation an den untersuchten Immissionsorten.

Das neue Parkhaus soll soweit wie möglich frei durchströmbar realisiert werden. Aus dem geplanten Baukörper resultieren daher auch keine relevanten Veränderungen des lokalen Windfeldes, die zu einer signifikanten Veränderung der Konzentrationsverteilungen im Umfeld führen könnten.

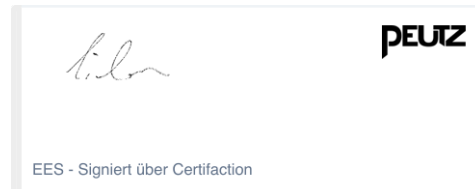
Zusammenfassend ergeben sich aus den Planungen zum Bebauungsplan keine relevanten Auswirkungen auf die Luftschadstoffsituation im Umfeld.

Peutz Consult GmbH



i.V. Dipl.-Ing. Oliver Streuber

(fachliche Verantwortung / Projektbearbeitung)



i.V. Dipl.-Geogr. Björn Siebers

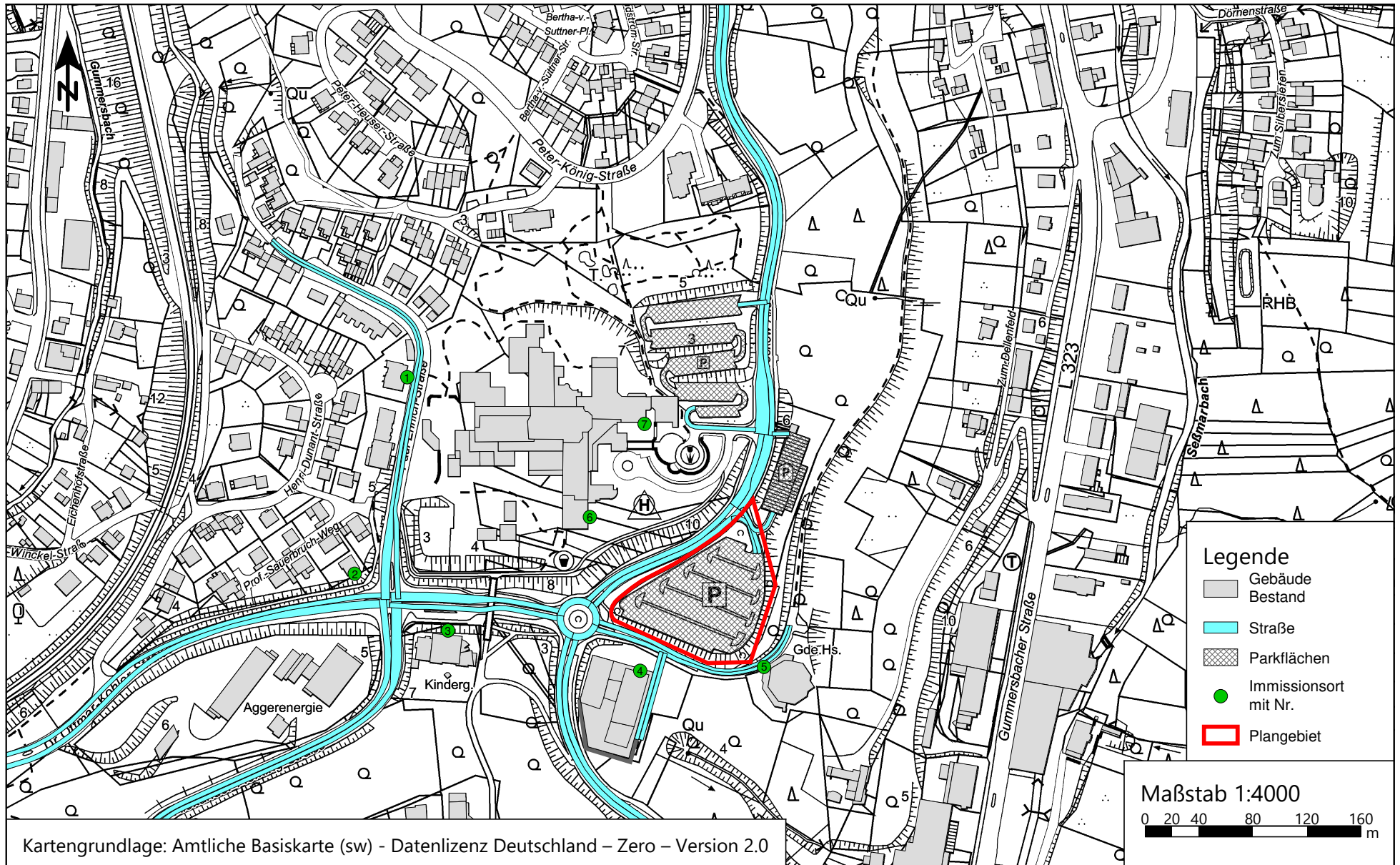
(Qualitätskontrolle)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1: Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Nullfall 2030" zum Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost"
- Anlage 1.2: Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Planfall 2030" zum Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost"
- Anlage 1.3: Übersichtslageplan mit Darstellung des MISKAM-Rechengebietes
- Anlage 2.1: Übersichtslageplan mit Darstellung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen zum "Nullfall 2030" und "Planfall 2030"
- Anlage 2.2: Eingangsdaten und Ergebnisse der Emissionsberechnung für den "Nullfall 2030"
- Anlage 2.3: Eingangsdaten und Ergebnisse der Emissionsberechnung für den "Planfall 2030"
- Anlage 3.1: Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung für den "Nullfall 2030" mit einer Hintergrundbelastung von 13,4 µg/m³ - Grenzwert 20 µg/m³
- Anlage 3.2: Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung für den "Planfall 2030" mit einer Hintergrundbelastung von 13,4 µg/m³ - Grenzwert 20 µg/m³
- Anlage 3.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO₂)
- Anlage 4.1: Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung für den "Nullfall 2030" mit einer Hintergrundbelastung von 11,8 µg/m³ - Grenzwert 20 µg/m³
- Anlage 4.2: Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung für den "Planfall 2030" mit einer Hintergrundbelastung von 11,8 µg/m³ - Grenzwert 20 µg/m³
- Anlage 4.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM₁₀)
- Anlage 5.1: Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung für den "Nullfall 2030" mit einer Hintergrundbelastung von 7,5 µg/m³ - Grenzwert 10 µg/m³
- Anlage 5.2: Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung für den "Planfall 2030" mit einer Hintergrundbelastung von 7,5 µg/m³ - Grenzwert 10 µg/m³
- Anlage 5.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM_{2,5})

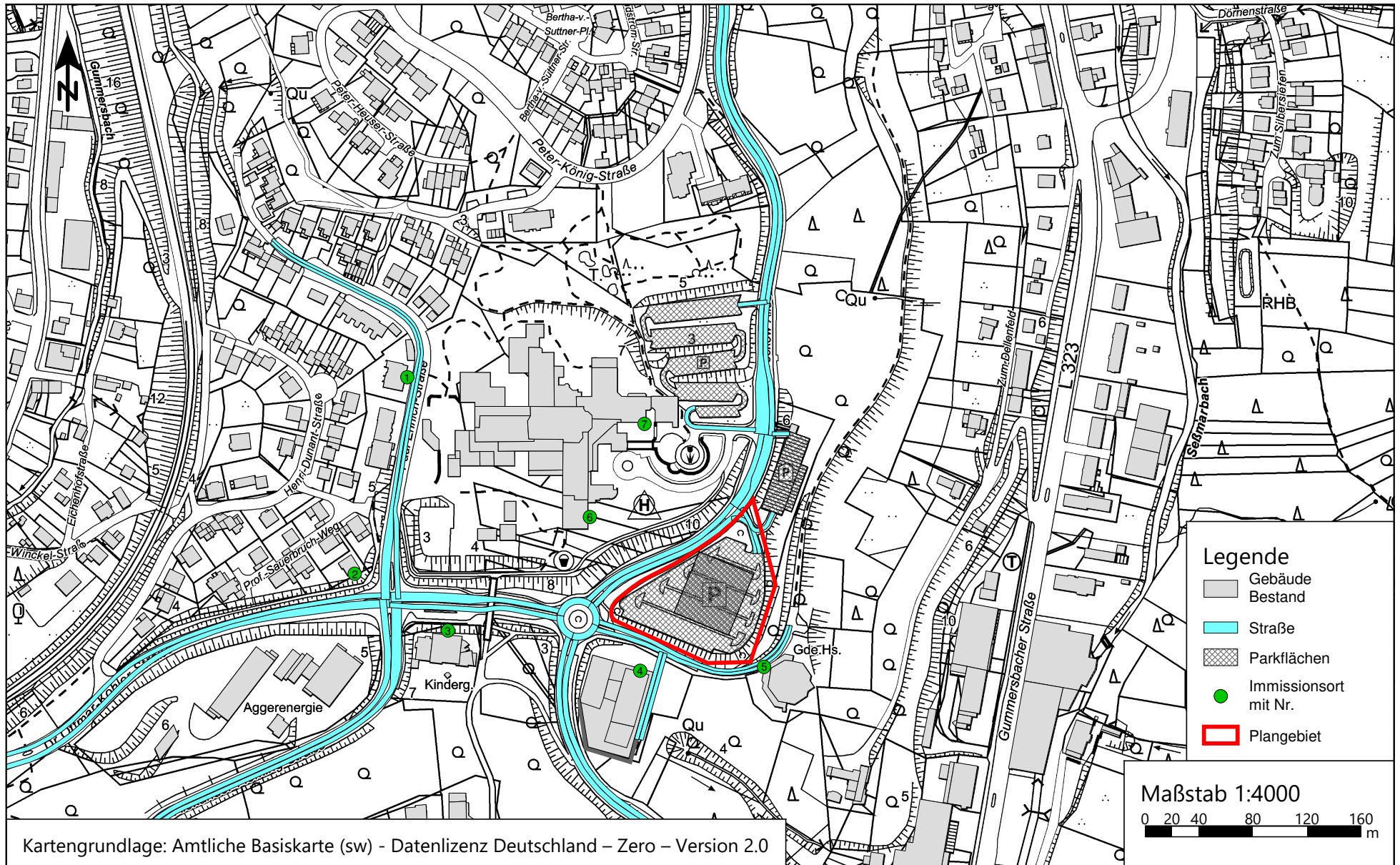
Anlage 1.1: Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Nullfall 2030" zum Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost"

PEUTZ



Anlage 1.2: Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Planfall 2030" zum Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost"

PEUTZ



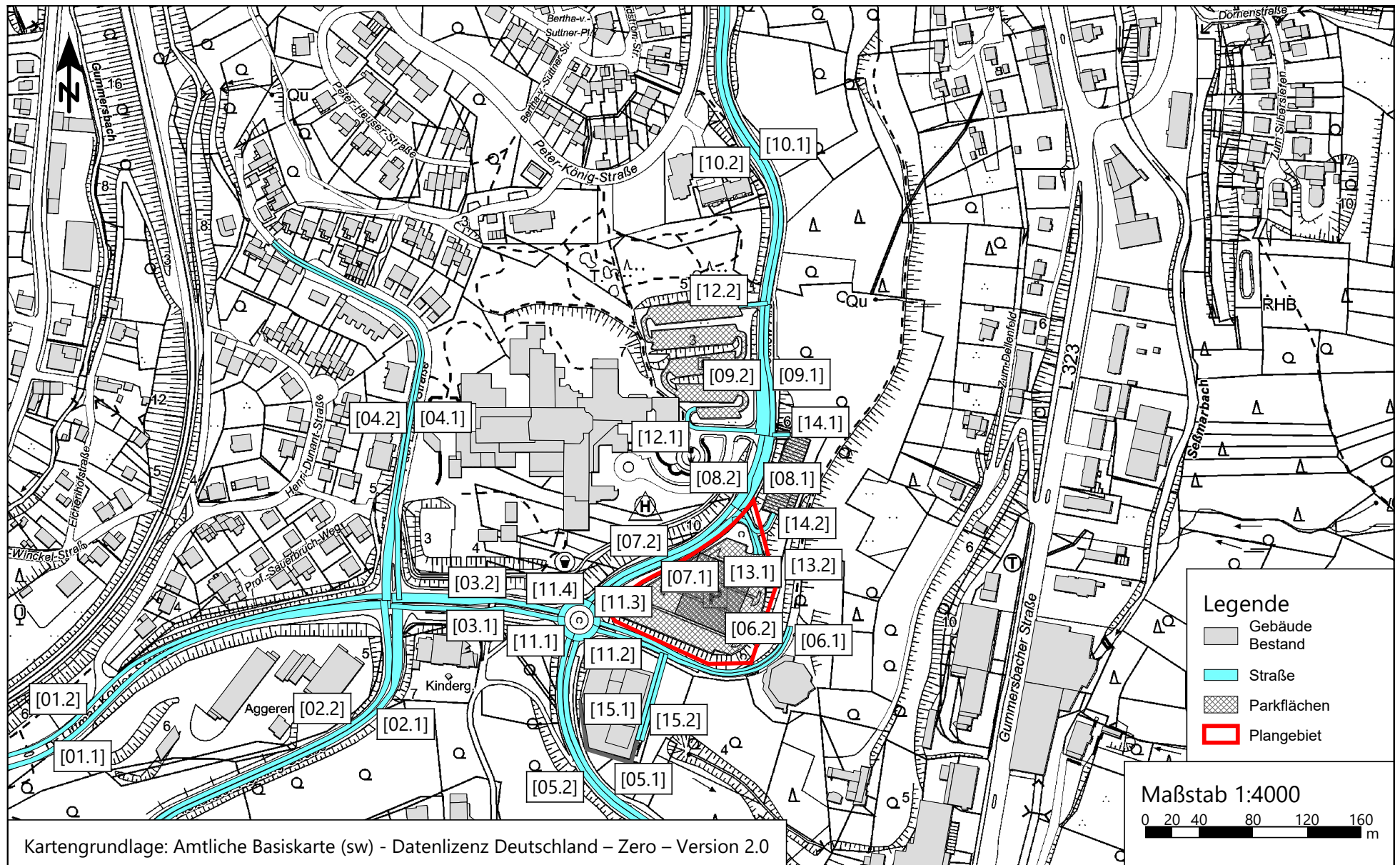
Anlage 1.3: Übersichtslageplan mit Darstellung des MISKAM-Rechengebietes zum Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost"

PEUTZ



Anlage 2.1: Übersichtslageplan mit Darstellung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen zum "Nullfall 2030" und "Planfall 2030" zum Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost"

PEUTZ





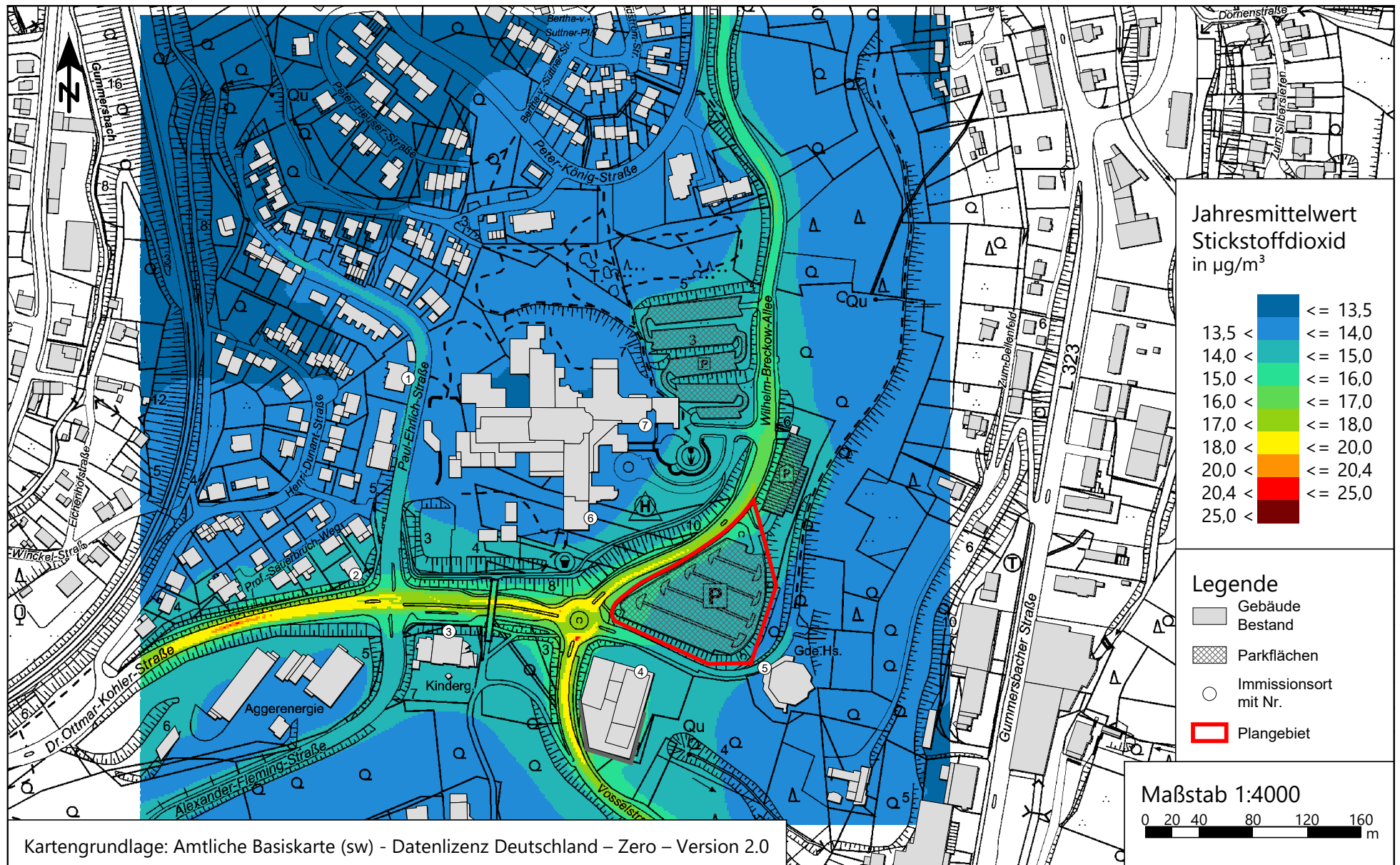
ID	Straßenname	DTV [Kfz/ 24h]	Anteil sNfz [%]	Anteil INfz [%]	Verkehrssituation				Steigung [%]	Anzahl Fahr- spuren	Typ Kaltstart Pkw / INfz	Typ Kaltstart sNfz	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x
														[%]					[g/m·d]		
1	[01.1] Dr. Ottmar-Kohler-Straße >O	4577	1,7	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+2,7	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,254	0,085	1,024
2	[01.2] Dr. Ottmar-Kohler-Straße >W	4577	1,7	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-2,7	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,365	0,129	0,675
3	[02.1] Alexander-Fleming-Straße >N	994	0,8	9,8	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-2,2	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,059	0,020	0,130
4	[02.2] Alexander-Fleming-Straße >S	994	0,8	9,8	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+2,2	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,052	0,017	0,181
5	[03.1] Albert-Schweitzer-Straße >O	4844	1,6	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-1,3	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,334	0,117	0,783
6	[03.2] Albert-Schweitzer-Straße >W	4844	1,6	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+1,2	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,283	0,096	0,953
7	[04.1] Paul-Ehrlich-Straße >N	415	1,6	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+4,6	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,022	0,007	0,102
8	[04.2] Paul-Ehrlich-Straße >S	415	1,6	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-4,6	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,035	0,012	0,049
9	[05.1] Vosselstraße >N	3714	3,2	9,6	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+8,7	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,214	0,066	1,217
10	[05.2] Vosselstraße >S	3714	3,2	9,6	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-8,5	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,488	0,177	0,479
11	[06.1] Am Hüttenberg >O	555	0,0	9,9	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-2,0	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,031	0,011	0,070
12	[06.2] Am Hüttenberg >W	555	0,0	9,9	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+2,0	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,028	0,010	0,094
13	[07.1] Wilhelm-Breckow-Allee >NO	2935	3,8	9,5	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+7,9	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,0	0,171	0,053	1,002
14	[07.2] Wilhelm-Breckow-Allee >SW	2935	3,8	9,5	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-7,9	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,0	0,400	0,145	0,380
15	[08.1] Wilhelm-Breckow-Allee >N	2720	4,1	9,5	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+8,8	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,0	0,160	0,049	0,947
16	[08.2] Wilhelm-Breckow-Allee >S	2720	4,1	9,5	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-9,6	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,0	0,378	0,137	0,353
17	[09.1] Wilhelm-Breckow-Allee >N	2202	5,1	9,4	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+8,7	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	33,7	66,3	0,0	0,0	0,0	0,132	0,041	0,812
18	[09.2] Wilhelm-Breckow-Allee >S	2202	5,1	9,4	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-8,9	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	33,7	66,3	0,0	0,0	0,0	0,317	0,115	0,283
19	[10.1] Wilhelm-Breckow-Allee >N	1978	5,6	9,3	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-2,8	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,176	0,063	0,310
20	[10.2] Wilhelm-Breckow-Allee >S	1978	5,6	9,3	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+2,9	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,117	0,039	0,541
21	[11.1] Kreisverkehr	6397	2,3	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-2,2	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,496	0,176	0,993
22	[11.2] Kreisverkehr	6239	2,5	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+0,4	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,389	0,135	1,197
23	[11.3] Kreisverkehr	5995	2,6	9,6	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+2,0	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,345	0,117	1,332
24	[11.4] Kreisverkehr	5506	2,9	9,6	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,0	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,353	0,123	1,030
25	[12.1] Einfahrt Besucherparkplatz P1	885	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	+6,0	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,039	0,014	0,200
26	[12.2] Ausfahrt Besucherparkplatz P1	885	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	-4,6	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,058	0,023	0,131
27	[13.1] Einfahrt Mitarbeiterparkplatz P2	372	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	-3,6	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,021	0,008	0,056
28	[13.2] Ausfahrt Mitarbeiterparkplatz P2	372	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	+5,7	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,016	0,006	0,083
29	[14.1] Einfahrt Besucherparkhaus P3	352	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	+4,7	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,015	0,006	0,075
30	[14.2] Ausfahrt Besucherparkhaus P3	352	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	+7,2	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,015	0,006	0,080
31	[15.1] Einfahrt GHZ P4	307	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	-5,9	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,025	0,010	0,044
32	[15.2] Ausfahrt GHZ P4	307	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	+6,0	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,013	0,005	0,070



ID	Straßenname	DTV [Kfz/ 24h]	Anteil sNfz [%]	Anteil INfz [%]	Verkehrssituation				Steigung [%]	Anzahl Fahr- spuren	Typ Kaltstart Pkw / INfz	Typ Kaltstart sNfz	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x
														[%]					[g/m·d]		
1	[01.1] Dr. Ottmar-Kohler-Straße >O	4577	1,7	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+2,7	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,254	0,085	1,024
2	[01.2] Dr. Ottmar-Kohler-Straße >W	4577	1,7	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-2,7	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,365	0,129	0,675
3	[02.1] Alexander-Fleming-Straße >N	983	0,8	9,8	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-2,2	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,058	0,020	0,128
4	[02.2] Alexander-Fleming-Straße >S	983	0,8	9,8	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+2,2	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,051	0,017	0,179
5	[03.1] Albert-Schweitzer-Straße >O	4813	1,6	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-1,3	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,332	0,116	0,778
6	[03.2] Albert-Schweitzer-Straße >W	4813	1,6	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+1,2	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,281	0,096	0,946
7	[04.1] Paul-Ehrlich-Straße >N	403	1,6	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+4,6	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,021	0,007	0,097
8	[04.2] Paul-Ehrlich-Straße >S	403	1,6	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-4,6	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,034	0,012	0,048
9	[05.1] Vosselstraße >N	3714	3,2	9,6	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+8,7	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,214	0,066	1,217
10	[05.2] Vosselstraße >S	3714	3,2	9,6	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-8,5	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,488	0,177	0,479
11	[06.1] Am Hüttenberg >O	555	0,0	9,9	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-2,0	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,031	0,011	0,070
12	[06.2] Am Hüttenberg >W	555	0,0	9,9	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+2,0	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,028	0,010	0,094
13	[07.1] Wilhelm-Breckow-Allee >NO	2903	3,8	9,5	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+7,9	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,0	0,169	0,052	0,989
14	[07.2] Wilhelm-Breckow-Allee >SW	2903	3,8	9,5	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-7,9	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,0	0,395	0,143	0,375
15	[08.1] Wilhelm-Breckow-Allee >N	2663	4,2	9,5	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+8,8	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,0	0,157	0,048	0,933
16	[08.2] Wilhelm-Breckow-Allee >S	2663	4,2	9,5	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-9,6	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,0	0,372	0,135	0,346
17	[09.1] Wilhelm-Breckow-Allee >N	2173	5,1	9,4	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+8,7	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	44,1	55,9	0,0	0,0	0,0	0,130	0,040	0,800
18	[09.2] Wilhelm-Breckow-Allee >S	2173	5,1	9,4	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-8,9	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	44,1	55,9	0,0	0,0	0,0	0,309	0,112	0,276
19	[10.1] Wilhelm-Breckow-Allee >N	1978	5,6	9,3	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-2,8	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,176	0,063	0,310
20	[10.2] Wilhelm-Breckow-Allee >S	1978	5,6	9,3	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+2,9	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,117	0,039	0,541
21	[11.1] Kreisverkehr	6358	2,3	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-2,2	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,492	0,175	0,987
22	[11.2] Kreisverkehr	6212	2,5	9,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+0,4	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,387	0,134	1,191
23	[11.3] Kreisverkehr	5968	2,6	9,6	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+2,0	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,343	0,116	1,325
24	[11.4] Kreisverkehr	5478	2,9	9,6	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,0	1	radial	D_AvgHBEFA	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,351	0,122	1,025
25	[12.1] Einfahrt Besucherparkplatz P1	885	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	+6,0	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,039	0,014	0,200
26	[12.2] Ausfahrt Besucherparkplatz P1	885	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	-4,6	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,058	0,023	0,131
27	[13.1] Einfahrt Mitarbeiterparkplatz P2	419	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	-3,6	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,023	0,009	0,063
28	[13.2] Ausfahrt Mitarbeiterparkplatz P2	419	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	+5,7	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,018	0,007	0,094
29	[14.1] Einfahrt Besucherparkhaus P3	352	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	+4,7	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,015	0,006	0,075
30	[14.2] Ausfahrt Besucherparkhaus P3	352	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	+7,2	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,015	0,006	0,080
31	[15.1] Einfahrt GHZ P4	307	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	-5,9	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,025	0,010	0,044
32	[15.2] Ausfahrt GHZ P4	307	0,0	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	+6,0	1	commercial	D_AvgHBEFA	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,013	0,005	0,070

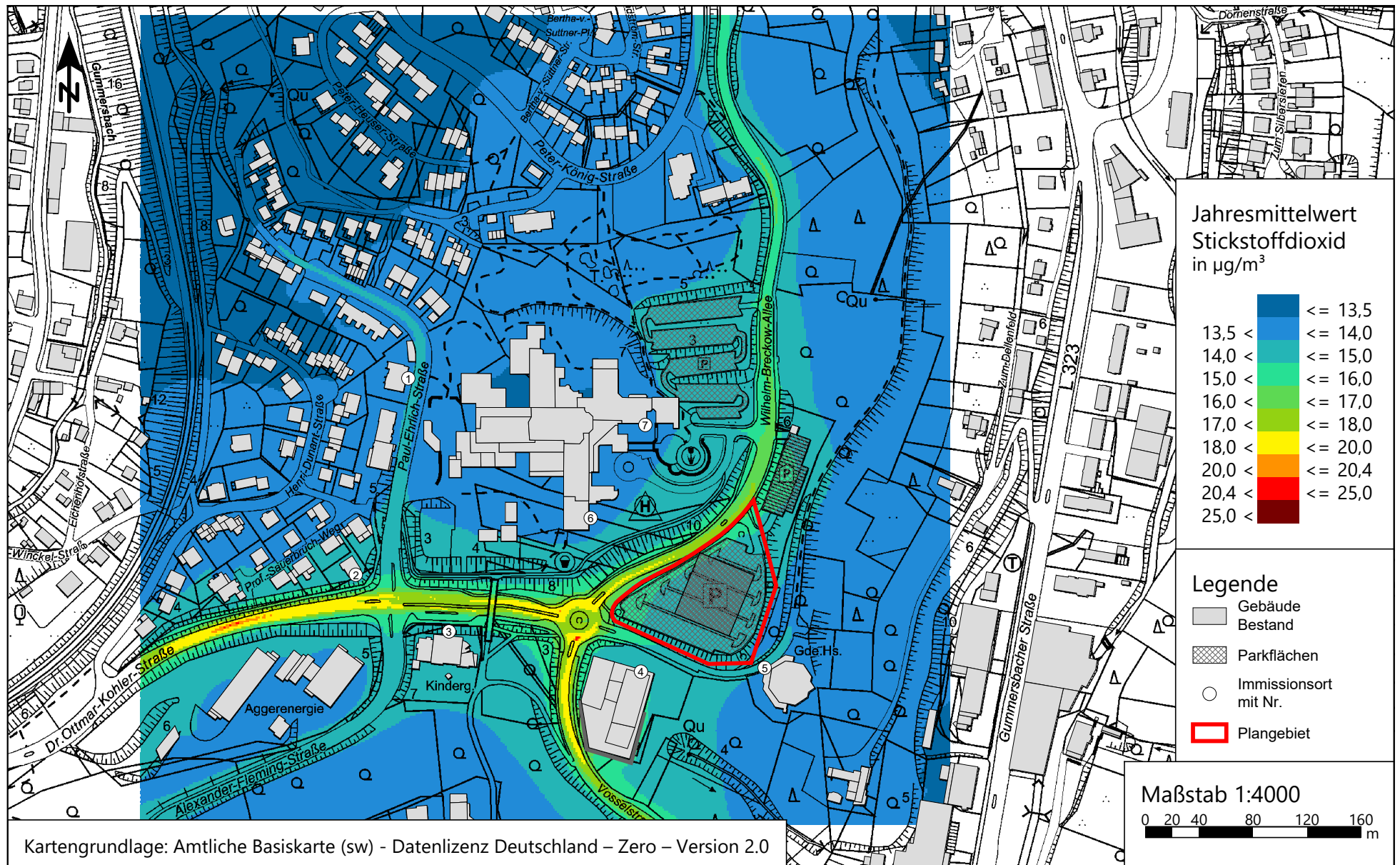
Anlage 3.1: Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) für den "Nullfall 2030" zum B-Plan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost" mit einer Hintergrundbelastung von 13,4 µg/m³ - Grenzwert 20 µg/m³

PEUTZ



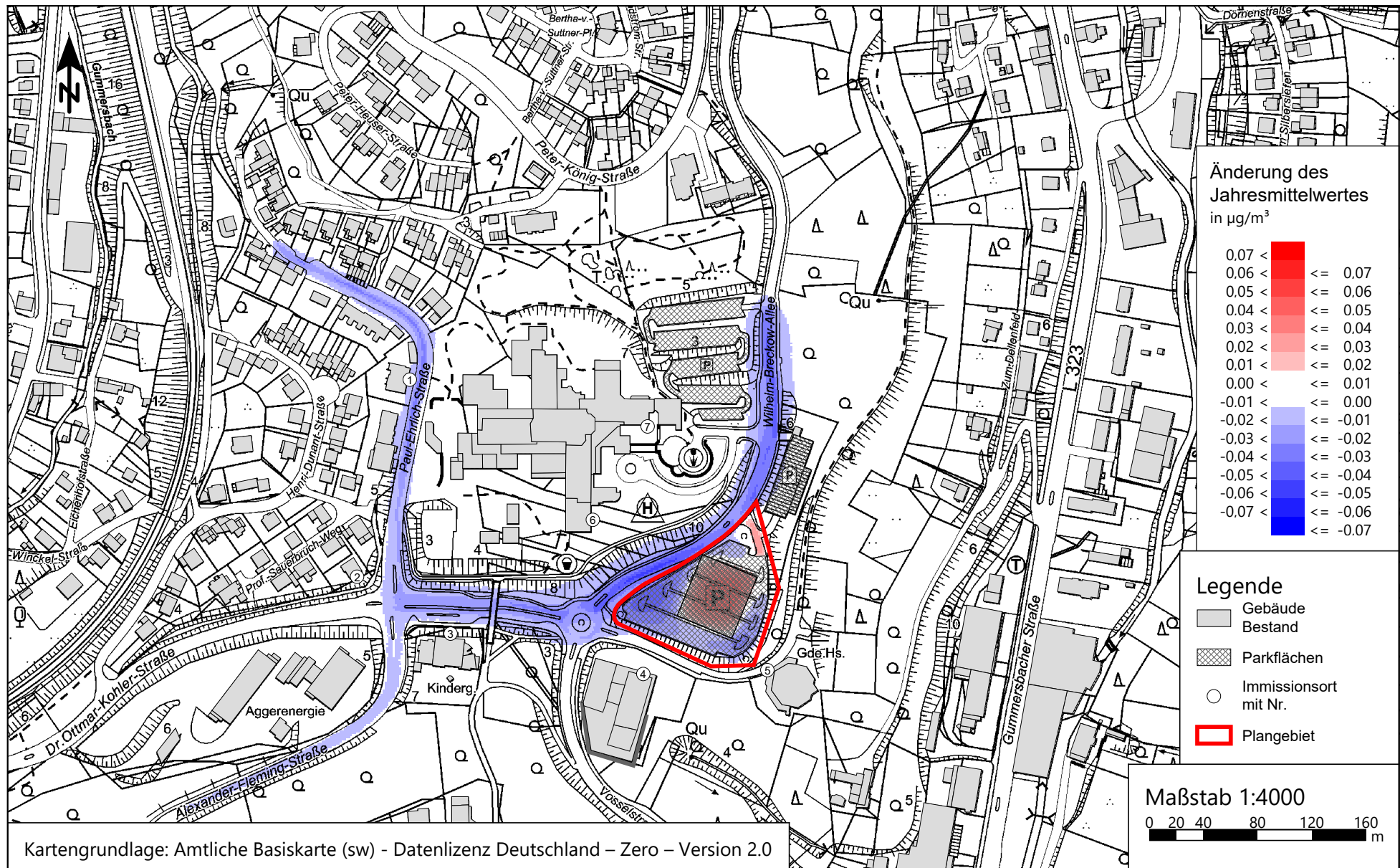
Anlage 3.2: Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) für den "Planfall 2030" zum B-Plan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost" mit einer Hintergrundbelastung von 13,4 µg/m³ - Grenzwert 20 µg/m³

PEUTZ



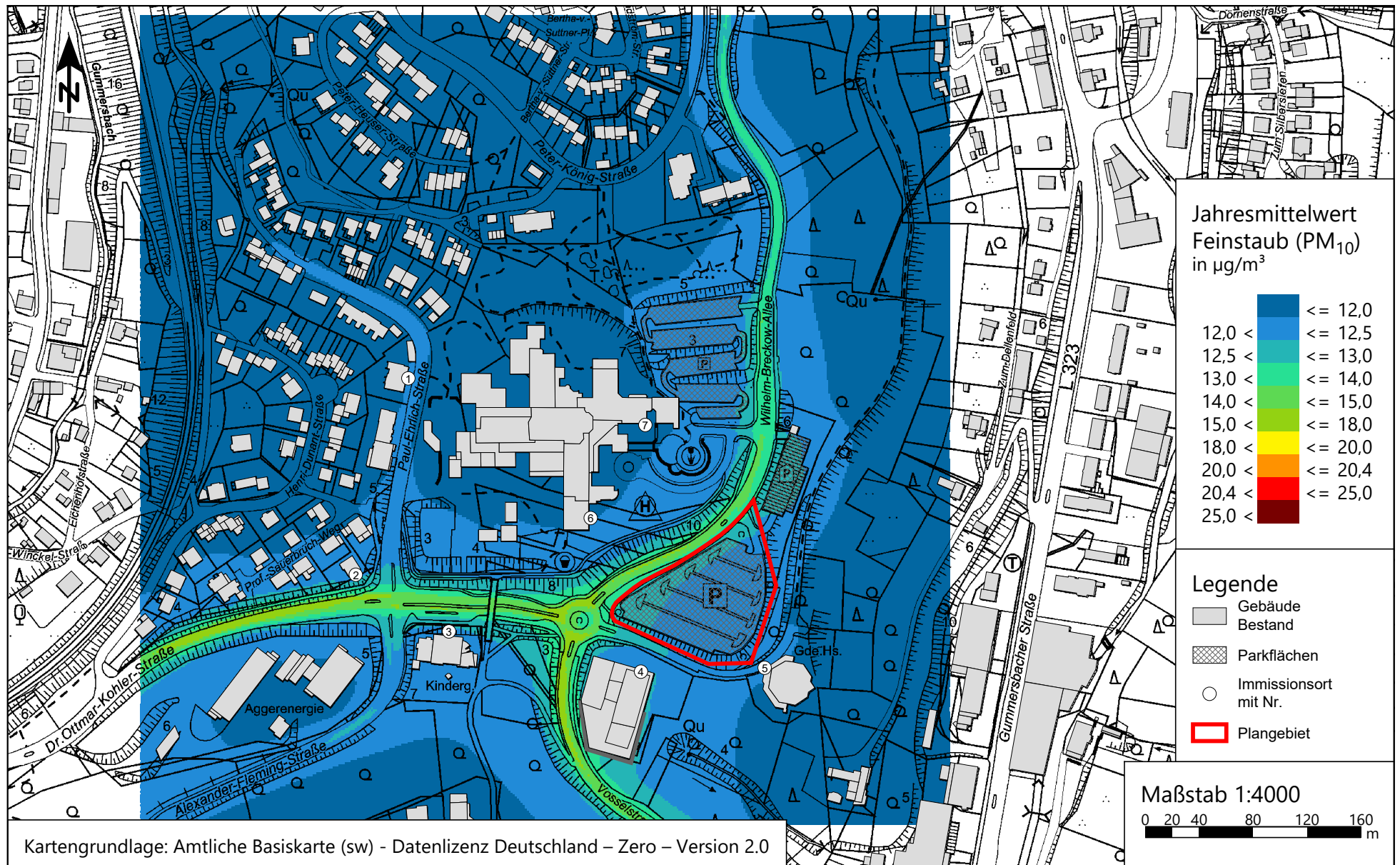
Anlage 3.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO_2)
zum Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost"
(Planfall 2030 minus Nullfall 2030)

PEUTZ



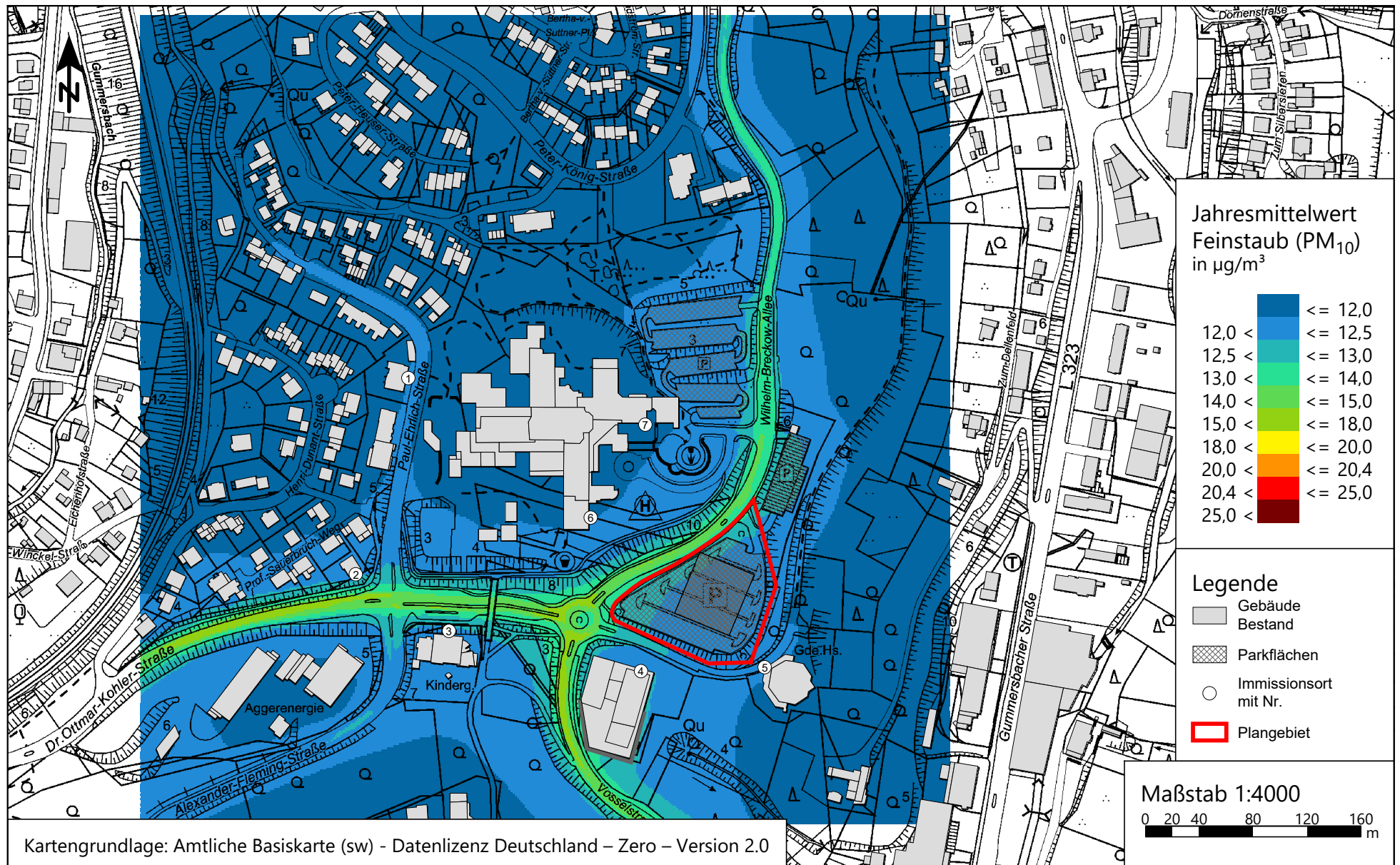
Anlage 4.1: Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) für den "Nullfall 2030" zum B-Plan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost" mit einer Hintergrundbelastung von 11,8 µg/m³ - Grenzwert 20 µg/m³

PEUTZ



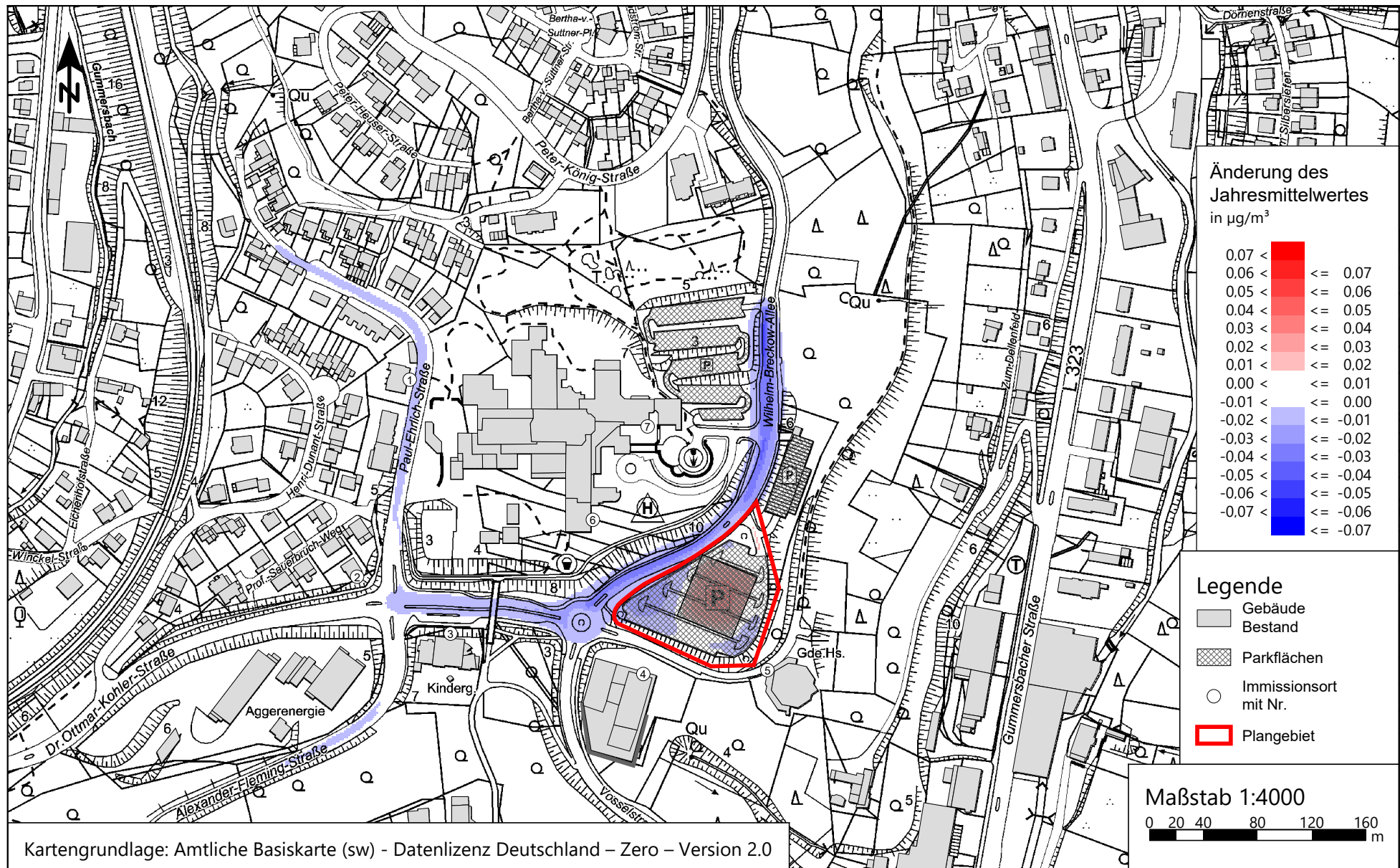
Anlage 4.2: Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) für den "Planfall 2030" zum B-Plan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost" mit einer Hintergrundbelastung von 11,8 µg/m³ - Grenzwert 20 µg/m³

PEUTZ



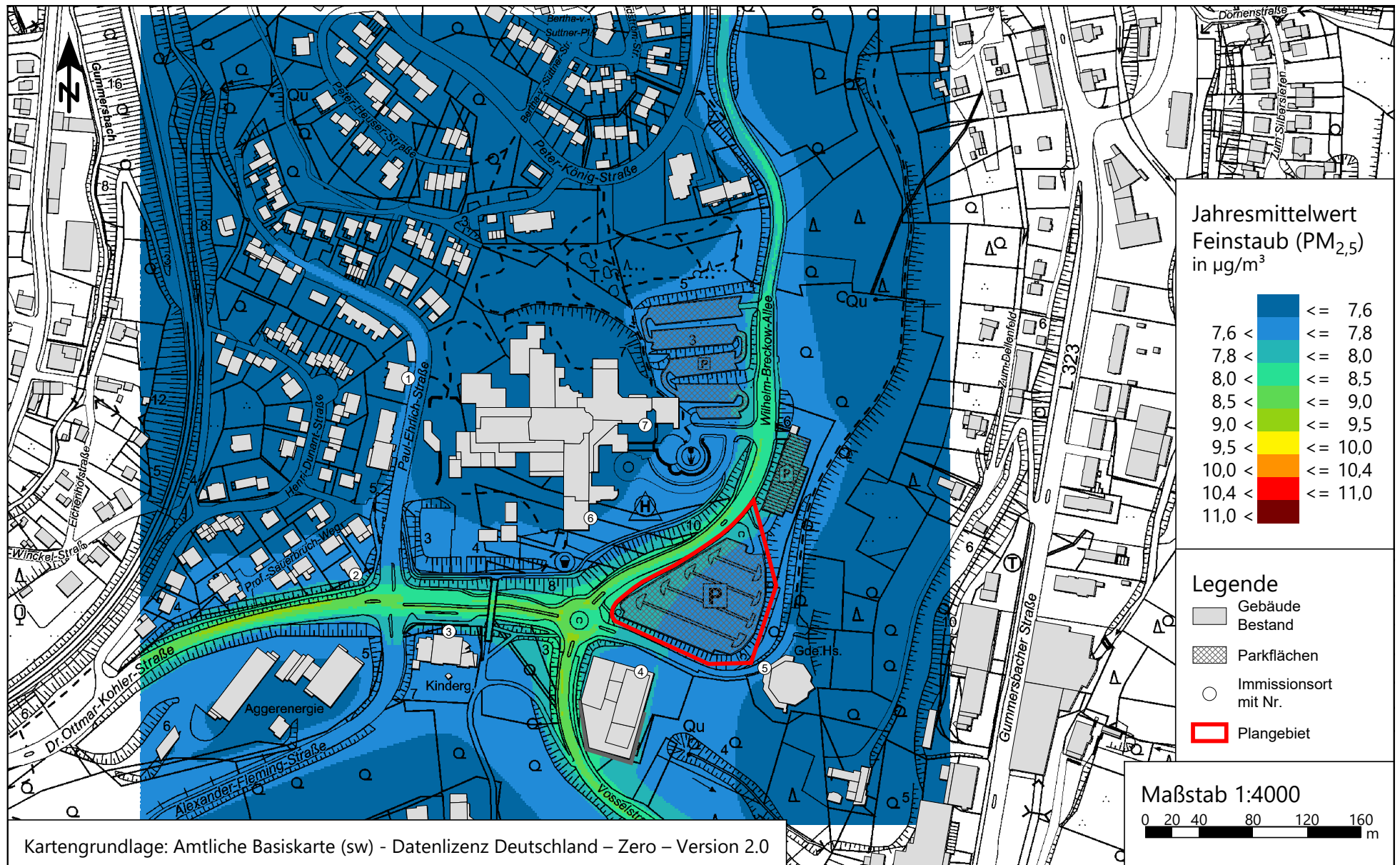
Anlage 4.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM₁₀)
zum Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost"
(Planfall 2030 minus Nullfall 2030)

PEUTZ



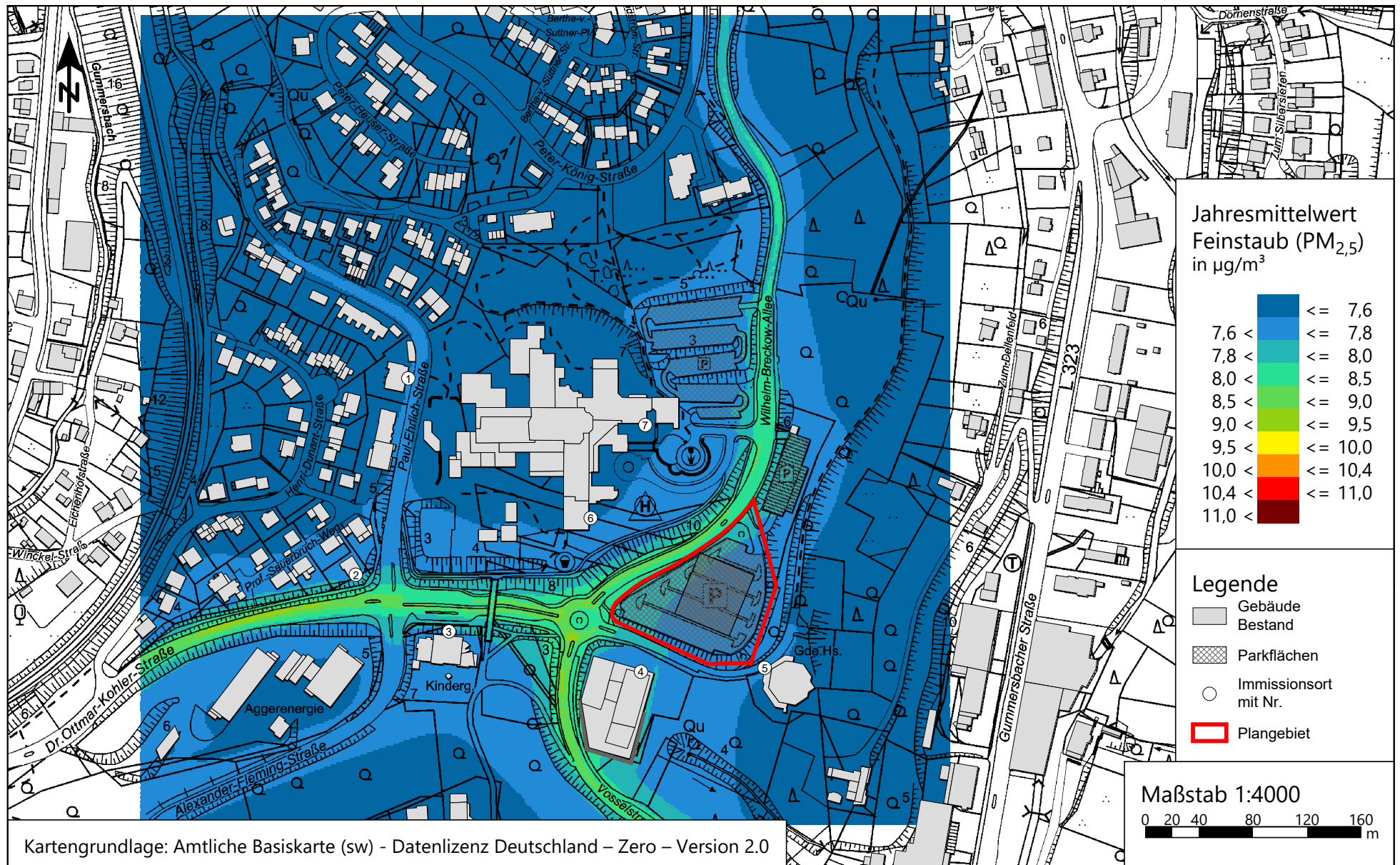
Anlage 5.1: Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) für den "Nullfall 2030" zum B-Plan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost" mit einer Hintergrundbelastung von 7,5 µg/m³ - Grenzwert 10 µg/m³

PEUTZ



Anlage 5.2: Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) für den "Planfall 2030" zum B-Plan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost" mit einer Hintergrundbelastung von 7,5 µg/m³ - Grenzwert 10 µg/m³

PEUTZ



Anlage 5.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM_{2,5})
zum Bebauungsplan Nr. 328 "Klinikum Oberberg - Parkhaus Südost"
(Planfall 2030 minus Nullfall 2030)

PEUTZ

