

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Karlsruhe
Nördliche Hildapromenade 6
76133 Karlsruhe

Telefon +49(721)504379 0
Telefax +49(721)504379 11

www.MuellerBBM.de

Dr. rer. nat. Rainer Bösing
Telefon +49(721)504379 15
Rainer.Boesinger@mbbm.com

04. Februar 2020
M153405/02 Version 1 BSG/MSB

Bebauungsplan Nr. 273 „Östlich der Grunewaldstraße“ in Regensburg

**Voruntersuchung Lufthygiene –
Abschätzung der Luftschad-
stoffbelastung durch den
Straßenverkehr**

Bericht Nr. M153405/02

Auftraggeber:

SH GmbH & Co. Projektentwicklungs KG
Gartlbergstraße 1
84347 Pfarrkirchen

Bearbeitet von:

Dr. rer. nat. Rainer Bösing

Berichtsumfang:

insgesamt 21 Seiten

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Karlsruhe
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Aufgabenstellung	4
2 Rechtliche Grundlagen - Beurteilungswerte	5
3 Örtliche Gegebenheiten und Beschreibung der Methodik	6
3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes und des Planvorhabens	6
3.2 Methodik und Berechnungsverfahren	9
4 Eingangsdaten und technische Grundlagen	11
4.1 Emissionen Straßenverkehr	11
4.2 Meteorologische Daten	16
4.3 Hintergrundbelastung	17
5 Immissionsprognose	18
5.1 Immissionsorte	18
5.2 Ergebnis und Beurteilung	19
6 Grundlagen und verwendete Literatur	20

Zusammenfassung

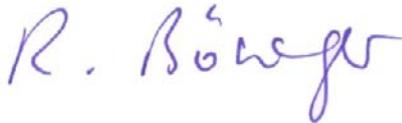
Die Stadt Regensburg plant derzeit die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 273 „Östlich der Grunewaldstraße“ in Regensburg.

Im Rahmen der Bauleitplanung ist eine Einschätzung (Screening) der Auswirkungen der verkehrsbedingten Schadstoffemissionen auf die Luftschadstoffbelastung im Plangebiet und dessen Nachbarschaft durchzuführen.

Die Ergebnisse der mit Hilfe eines Screeningmodells durchgeführten Immissionsabschätzung für die Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaubpartikel (PM₁₀) wurden hinsichtlich des Schutzes der menschlichen Gesundheit nach der 39. BImSchV bewertet.

Die Schadstoffhintergrundbelastung wurde anhand von Messdaten des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern abgeschätzt.

Im Plangebiet und dessen Nachbarschaft kommt es nach den Ergebnissen der Abschätzung zu keinen Überschreitungen der Grenzwerte nach der 39. BImSchV für die betrachteten Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaubpartikel (PM₁₀).



Dr. rer. nat. Rainer Böwger

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Regensburg plant derzeit auf den Flurstücken 403/39, 403/40, 403/41 und 517/3 die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 273 „Östlich der Grunewaldstraße“ in Regensburg.

Innerhalb des Plangebietes entstehen verschiedene Bereiche mit einem durchgehenden Nutzungsmix. Die Gebietscharakteristik entspricht einem Urbanen Gebiet (MU). Im nordöstlichsten Bereich ist ein Hochhaus mit Dienstleistungs- bzw. Einzelhandelsgewerbe im Erdgeschoss und Büroräumen in den Obergeschossen geplant. Südwestlich angrenzend soll ein Einzelhandel zur Nahversorgung im Erdgeschoss und darüberliegend eine Kindertagesstätte mit Freibereichen im Innenhof angesiedelt werden. Des Weiteren sieht der Bebauungsplan Studentenwohnen, geförderten Wohnungsbau, frei finanziertes Wohnen, Handel und Dienstleistung und ggf. Gastronomie vor.

Der Bebauungsplanumgriff grenzt im Osten an die stark befahrene Landshuter Straße und im Süden an die Bundesautobahn A3 an, in etwas größerem Abstand verläuft im Nordosten die Schienentrasse der Bahnlinie München – Regensburg. Von den genannten Verkehrswegen ist mit hohen lufthygienischen Belastungen im Plangebiet zu rechnen.

Um die entsprechenden planungsrechtlichen Grundlagen für die zukünftige Nutzung zu schaffen, hat der Rat der Stadt Regensburg die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 273 „Östlich der Grunewaldstraße“ beschlossen.

Im Zuge des Bauleitplanverfahrens soll, u.a. auch vor dem Hintergrund der planungsbedingt zu erwartenden Verkehrsmehrung, eine fachgutachterliche Einschätzung der lufthygienischen Situation erarbeitet werden.

Das vorliegende Luftschadstoffgutachten soll dementsprechend eine Bewertung der Luftschadstoffsituation durch das geplante Vorhaben gemäß der 39. BImSchV vornehmen. Dazu sind die Immissionsbelastungen für die relevanten Luftschadstoffe für den Planfall mit realisierter Planung abzuschätzen und anhand der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit der 39. BImSchV [11] zu bewerten.

2 Rechtliche Grundlagen - Beurteilungswerte

Im Rahmen der durchzuführenden lufthygienischen Untersuchung ist die Luftschadstoffbelastung hinsichtlich des Schutzes der menschlichen Gesundheit zu bewerten. Für die Beurteilung der Immissionen sind die entsprechenden Beurteilungswerte nach der 39. BImSchV [11] anzusetzen.

In der vorliegenden Untersuchung werden die v. a. vom Straßenverkehr emittierten Schadstoffe Stickstoffoxide (NO_x und NO₂) und Feinstaubpartikel (PM₁₀) behandelt. Diese Schadstoffkomponenten gelten als Leitsubstanzen, weil die Luftbelastung mit anderen in der 39. BImSchV limitierten Schadstoffen in Bezug auf die zugehörigen Grenzwerte deutlich geringer ist.

Die zum Schutz der menschlichen Gesundheit maßgeblichen Grenzwerte sind in der folgenden Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1. Relevante Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit [11].

Schadstoffkomponente Bezugszeitraum	Konzentration in µg/m ³	Zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr
Stickstoffdioxid NO₂		
Jahresmittel	40	-
Stundenmittel	200	18
Feinstaub PM₁₀		
Jahresmittel	40	-
Tagesmittel	50	35

3 Örtliche Gegebenheiten und Beschreibung der Methodik

3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes und des Planvorhabens

Die zu überplanende Fläche liegt im südlichen Stadtbereich von Regensburg. In Abbildung 1 und in Abbildung 2 ist die räumliche Lage des Geltungsbereichs und das Umfeld dargestellt.



Abbildung 1. Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 273 „Östlich der Grunewaldstraße“ in Regensburg (Karte aus [16]).



Abbildung 2. Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 273 „Östlich der Grunewaldstraße“ in Regensburg auf Luftbild [17].

Der Bebauungsplanumgriff grenzt im Osten an die stark befahrene Landshuter Straße und im Süden an die Bundesautobahn A3 an, in etwas größerem Abstand verläuft im Nordosten die Schienentrasse der Bahnlinie München – Regensburg. Von den genannten Verkehrswegen ist mit hohen lufthygienischen Belastungen im Plangebiet zu rechnen.

Direkt nördlich angrenzend befindet sich eine Mercedes Benz-Niederlassung (Mercedes Benz Service-Stern-Center Regensburg GmbH & Co. KG), westlich angrenzend befindet sich der ehem. Elektrofachmarkt FOXX mit gewerblich genutzten Flächen sowie das Hotel Mercure Regensburg. Auch in größerem Abstand in Richtung Nordosten und Norden befinden sich mehrere große Gewerbe- und Industriebetriebe. Abbildung 3 zeigt den aktuellen Entwurf des B-Plangebiets mit Gebäudegestaltung.

3.2 Methodik und Berechnungsverfahren

Für die Abschätzung der verkehrsbedingten Immissionsbelastungen wurde das Screeningmodell PROKAS [12] eingesetzt. Mit PROKAS können der Einfluss der verkehrsbedingten Schadstoffemissionen eines Straßennetzes und die örtlichen meteorologischen Daten in die Berechnungen einbezogen werden. Im Sinne einer konservativen Betrachtung („worst case“) wurde die Emissions- und Immissionsprognose für eine Verkehrsflotte im Bezugsjahr 2020¹ durchgeführt.

Die im Planfall unter Berücksichtigung des Planvorhabens auf den umliegenden Straßen zu erwartenden Verkehrsbelastungen der Verkehrsprognose 2035 wurden dem Verkehrsgutachten entnommen [15].

Für die Beurteilung der Luftqualität im Untersuchungsgebiet werden im vorliegenden Gutachten als Leitkomponenten die Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaubpartikel (PM₁₀) betrachtet.

Die Berechnung der verkehrsbedingten Emissionen (Masse der von den Fahrzeugen verursachten Schadstoffe) erfolgte entsprechend den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 7 „Kfz-Emissionsbestimmung - Luftbeimengungen“ [13] auf Grundlage der aktuellen Datenbank „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ [6]. Die Schadstoffemissionen wurden auf Grundlage der o. a. Verkehrsmengen und der Emissionsfaktoren berechnet.

Die Schadstoffhintergrundbelastung wurde auf Basis von Messdaten des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern abgeschätzt. Für die Immissionsberechnungen wurden lokal repräsentative meteorologische Daten [9] verwendet. Mit PROKAS wurden die verkehrsbedingten Zusatzbelastungen durch die Emissionen des Kfz-Straßenverkehrs an ausgewählten, in der Nachbarschaft des Plangebietes gelegenen Untersuchungspunkten ermittelt und der Hintergrundbelastung überlagert. Die Parametrisierung der luftchemischen Umwandlung des von Kraftfahrzeugen hauptsächlich emittierten NO in NO₂ erfolgt nach [3] [14].

¹ Es werden für die Kraftfahrzeuge die spezifischen Emissionen (Emissionsfaktoren) einer Fahrzeugflotte im Bezugsjahr 2020 angesetzt. Damit wird im konservativen Sinn der ungünstigste Fall betrachtet, da zu späteren Zeiten aufgrund der technischen Minderungen die Emissionen eines einzelnen Fahrzeugs geringer sein werden.

Ermittlung der Kurzzeitbelastungswerte

Die Betrachtung der PM₁₀-Kurzzeitbelastung erfolgt mit Hilfe der funktionalen Abhängigkeit zwischen der Anzahl der Tage mit PM₁₀-Tagesmittelwerten größer als 50 µg/m³ und dem PM₁₀-Jahresmittelwert, die in einem Forschungsprojekt der Bundesanstalt für Straßenwesen BAST aus Messdaten abgeleitet wurde [4]. Eine Überschreitung des PM₁₀-Kurzzeitgrenzwertes wird mit diesem Ansatz für PM₁₀-Jahresmittelwerte ab 31 µg/m³ abgeleitet.

Nach einem Ansatz des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz LANUV von Nordrhein-Westfalen wird bei einem PM₁₀-Jahresmittelwert zwischen 29 µg/m³ und 32 µg/m³ die zulässige Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelwertes möglicherweise nicht eingehalten [7]. Dies zeigt, dass der PM₁₀-Kurzzeitgrenzwert wesentlich strenger ist als der zulässige Jahresmittelwert für PM₁₀ von 40 µg/m³.

Bezüglich NO₂ ist aus Messdaten der umgekehrte Zusammenhang bekannt. Hier ist der Jahresmittelwert erwartungsgemäß die kritischere Größe. Unterschreitet die NO₂-Belastung im Jahresmittel den Grenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³, so ist im Regelfall auch die Einhaltung der zulässigen Überschreitungshäufigkeit (18/Jahr) des Stundengrenzwertes von 200 µg/m³ zu erwarten. Aus diesem Grund erfolgt im Zuge des vorliegenden Berichts keine explizite Bestimmung und Bewertung der Überschreitungshäufigkeit des NO₂-Stundengrenzwertes.

4 Eingangsdaten und technische Grundlagen

4.1 Emissionen Straßenverkehr

Für die umliegenden Straßen wurden die verkehrsbedingten Emissionen entsprechend VDI 3782 Blatt 7 [13] auf Basis der Verkehrsdaten und der Emissionsfaktoren nach HBEFA 4.1 [6] berechnet.

Der Berechnung wurden die durchschnittlichen Verkehrsmengen (DTV) aus dem Verkehrsgutachten [15] für den „Prognose-Planfall 2035“ zugrunde gelegt. Die Verkehrszahlen liegen als durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärken (DTVw in Kfz/24h) und als werktäglicher Schwerverkehr SV > 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht (zGG) vor. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wurden die werktägliche Verkehrsstärken für alle Tage des Jahres angesetzt. Zusätzlich wurden die Verkehrsdaten für das Jahr 2018 der Dauerzählstellen auf der Autobahn A 3 70389001 und 70399076 an der Anschlussstelle Regensburg-Ost [2] verwendet.

Auf den berücksichtigten Straßenabschnitten wurde nach [1] für die Fahrzeugflottenzusammensetzung ein mittlerer Anteil der leichten Nutzfahrzeuge (LNF < 3,5 t zGG) von 9 % am Leichtverkehr (Pkw und LNF) und ein mittlerer Anteil der Linien- oder Reisebusse von 13 % am Schwerverkehr angesetzt.

Die der Emissionsprognose zugrunde gelegten Verkehrsmengen sind in Abbildung 4 dargestellt.

Die Abgas-Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge wurden dem einschlägigen "Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA" in der derzeit aktuellen Version 4.1 [6] für das betrachtete Bezugsjahr entnommen. Neben den Partikeln im Abgas wurden zusätzlich auch nicht-motorbedingte Partikelemissionen (non-exhaust) durch Abrieb und Aufwirbelung von Feinstaub nach HBEFA 4.1 [6] berücksichtigt.

Das HBEFA gliedert die Verkehrssituationen anhand von vier Kategorien: Gebietstyp (ländlicher Raum oder städtisch/Ballungsraum), funktionale Straßentypen, Tempolimit und Verkehrsqualität. Die Straßentypen werden unterschieden nach Autobahnen (AB), Fern- und Bundesstraßen (fern), Verbindungsstraßen zwischen Ortschaften (samm), Hauptverkehrsstraßen (hvs) und Erschließungsstraßen (erschl). Des Weiteren können einige Straßentypen als kurvig charakterisiert werden (z. B. hvsk). Die Verkehrsqualität wird im HBEFA durch einen 5stufigen level of service (LOS) klassifiziert. Zudem werden im HBEFA die Emissionsfaktoren für verschiedene Längsneigungen der Straßen angegeben.

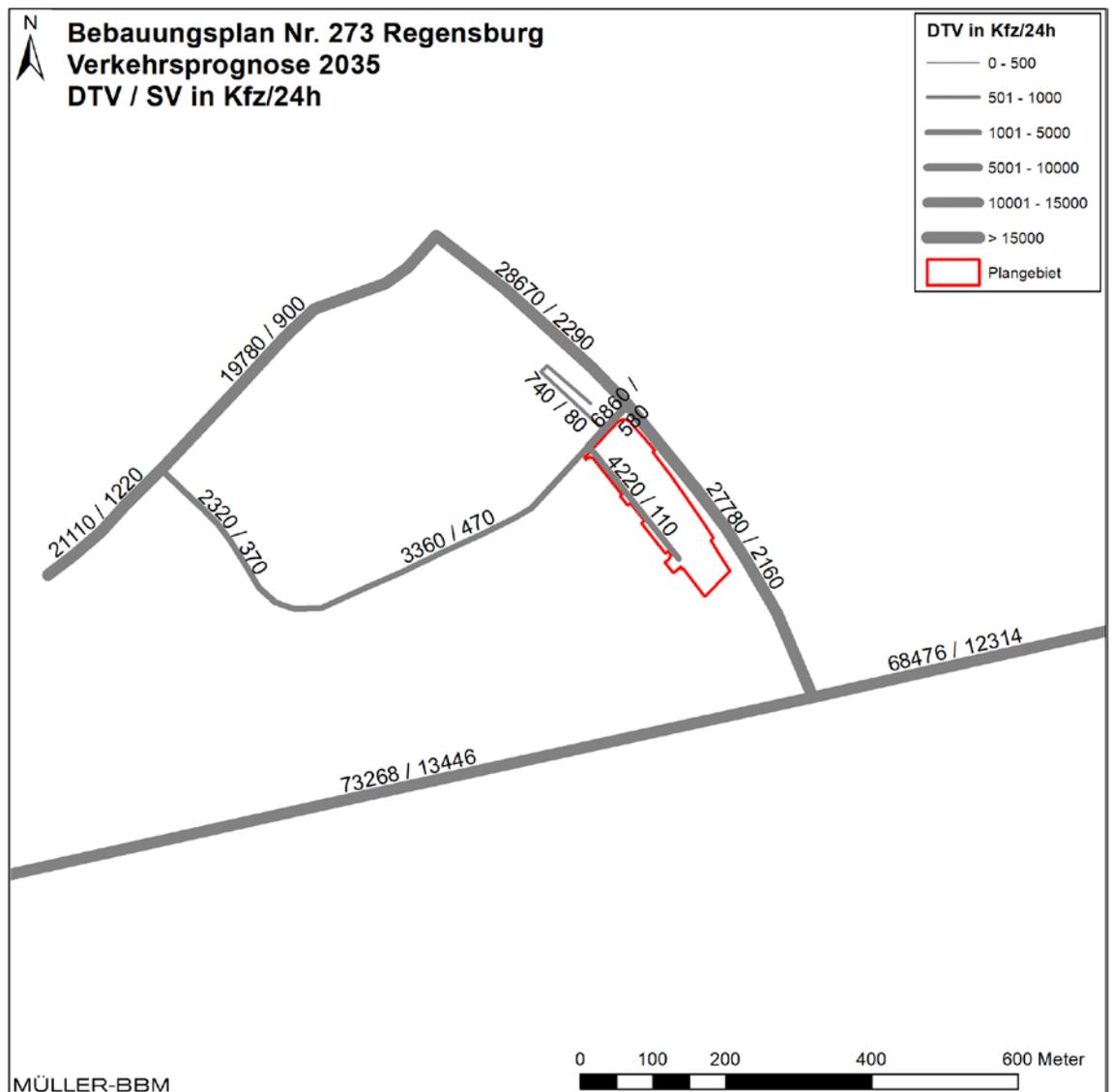


Abbildung 4. Verkehrsmengen im Untersuchungsgebiet im Planfall, Prognosehorizont 2035: DTV in Kfz/24h, SV in Kfz/24h [15].

Die Verkehrssituation im Untersuchungsgebiet wurde nach HBEFA dem Gebietstyp „städtischer Raum/Agglomeration“ zugeordnet. Für den fließenden Verkehr wurde auf den Straßen im Untersuchungsgebiet die Verkehrsqualität nach HBEFA als „dichter Verkehr (LOS 2)“ eingestuft. Nach Aussagen der Herausgeber des HBEFA ist diese Verkehrsqualität die bei Verkehr ohne Störung auf nahezu allen Straßen anzusetzende.

Die Emissionsfaktoren für die Planfallprognose wurden für eine Verkehrsflottenzusammensetzung nach HBEFA im Bezugsjahr 2020 ermittelt. Dieser Ansatz ist konservativ, da er die zukünftig ungünstigste Situation abbildet. Aufgrund der gesetzlichen Regelungen zur technischen Emissionsminderung ist in späteren Jahren mit geringeren Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge zu rechnen.

Die sog. Kühl- und Kaltstartemissionen, d. h. die Emissionen aus noch nicht warmgelaufenen Fahrzeugmotoren, wurden nach Angaben des Entwicklers des HBEFA [10] bei den Emissionsberechnungen berücksichtigt.

Die im Untersuchungsgebiet angesetzten Verkehrssituationen sind Abbildung 5 zu entnehmen. In Tabelle 2 sind die verwendeten Emissionsfaktoren differenziert nach Leichtverkehr LV (Personenkraftwagen Pkw und leichte Nutzfahrzeuge LNF) und Schwerverkehr SV (schwere Nutzfahrzeuge SNF und Busse) aufgeführt.

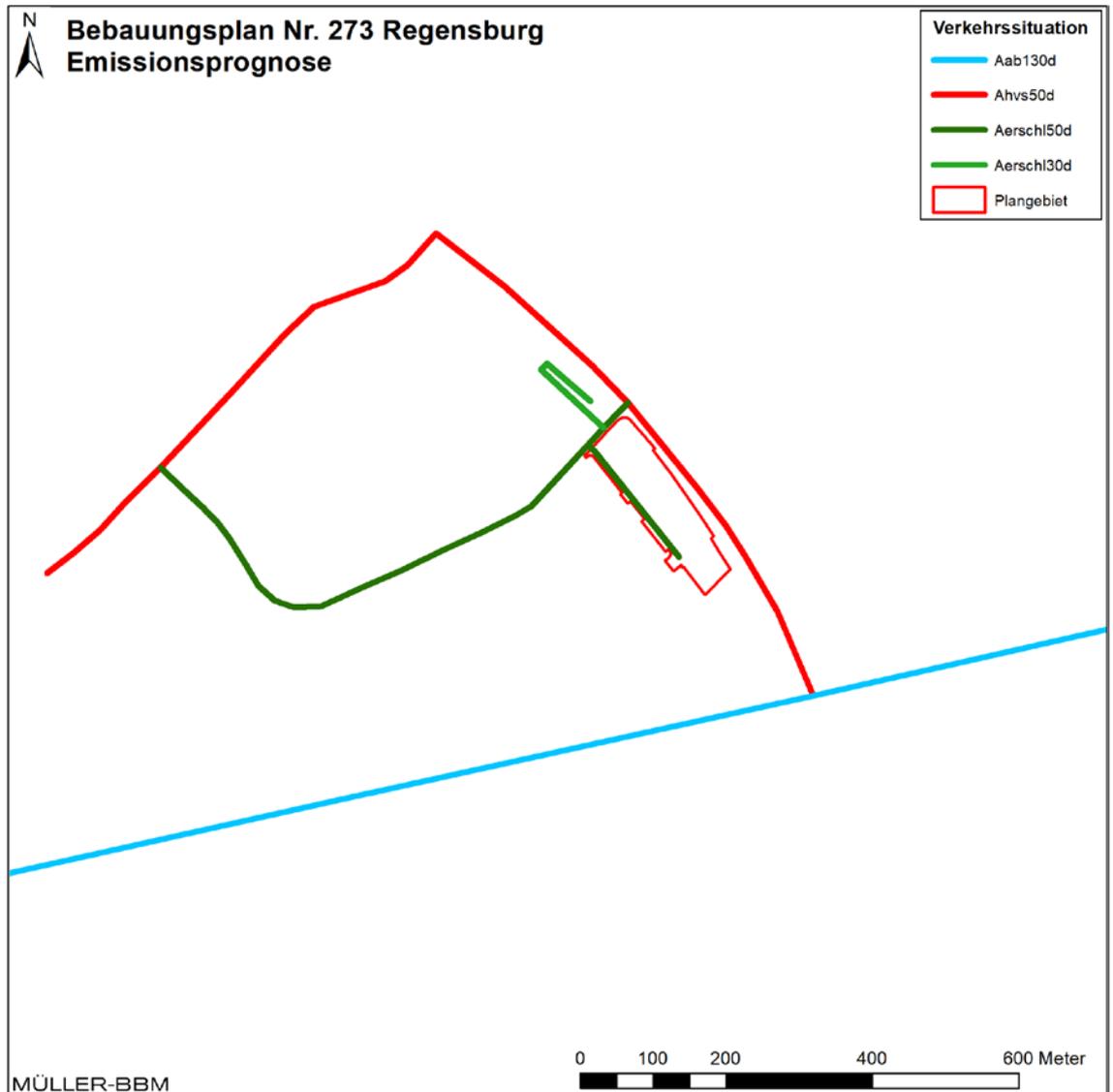


Abbildung 5. Verkehrssituationen entsprechend HBEFA [6].

Tabelle 2. Emissionsfaktoren Leichtverkehr LV (Pkw und INfz) und Schwerverkehr SV (SNF und BUS) nach HBEFA 3.3 [6] für eine Fahrzeugflotte im Jahr 2018.

Verkehrssituation	Längs- neigung	NO _x		PM ₁₀	
		LV	SV	inkl. non-exhaust	
		LV	SV	LV	SV
in [mg/km] je Fahrzeug					
Aab130d	0%	480	1'120	35	152
Ahvs50d	0%	460	2'760	38	398
Aersch150d	0%	590	2'990	42	537
Aersch130d	0%	460	4'330	41	549

Aab130d Städtisch, Autobahn, Tempo 130, dichter Verkehr, Längsneigung 0 %
 Ahvs50d Städtisch, Hauptverkehrsstraße, Tempo 50, dichter Verkehr, Längsneigung 0 %
 Aersch150d Städtisch, Erschließungsstraße, Tempo 50, dichter Verkehr, Längsneigung 0 %
 Aersch130d Städtisch, Erschließungsstraße, Tempo 30, dichter Verkehr, Längsneigung 0 %

Die für die Immissionsprognosen angesetzten Emissionsquellstärken der jeweiligen Straßenabschnitte wurden aus den o. a. Emissionsfaktoren in Verbindung mit den Verkehrsmengen für die betrachteten Straßenabschnitte berechnet. Die ermittelten Emissionsdichten für den Planfall sind in Abbildung 6 dargestellt.

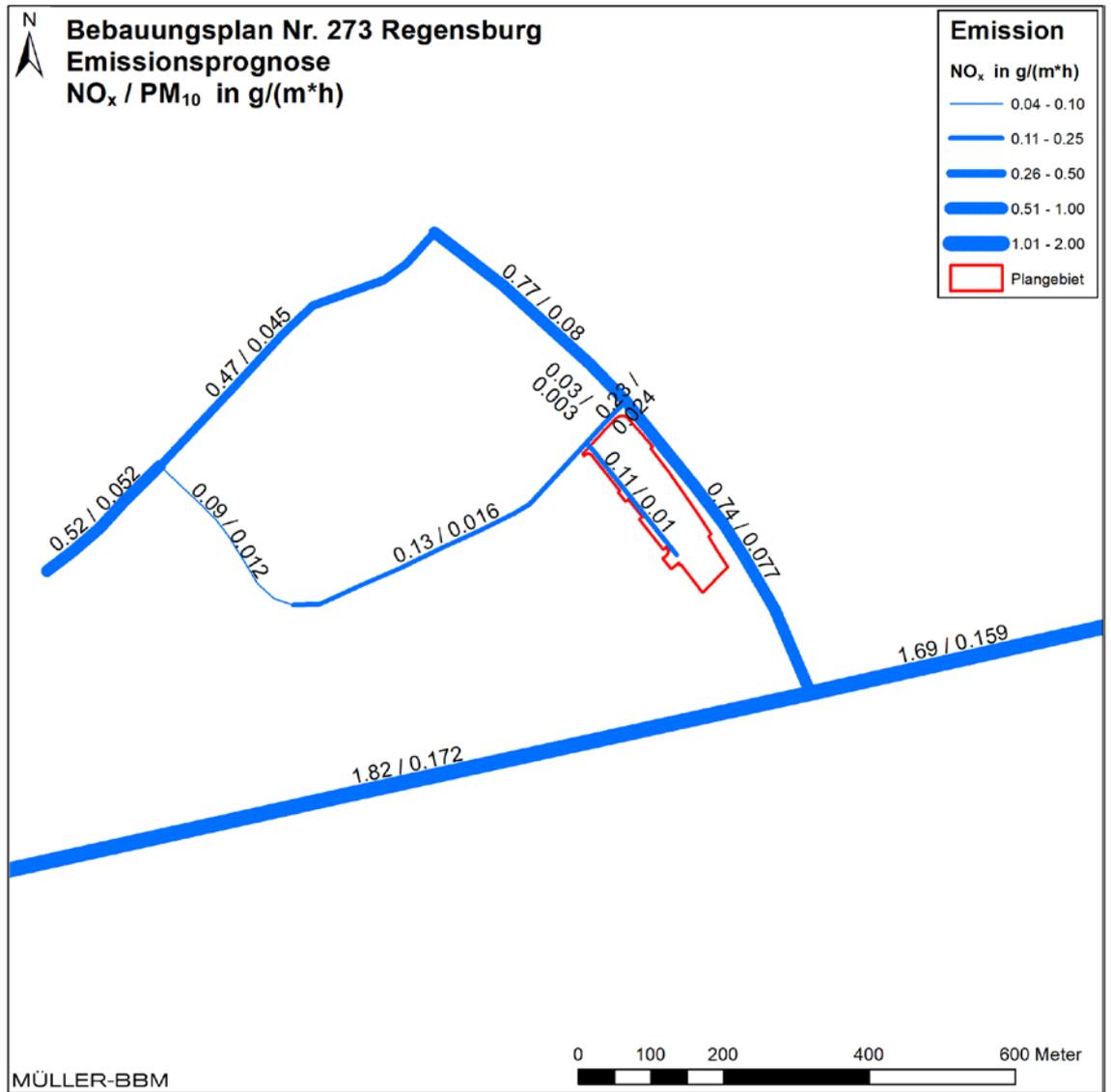


Abbildung 6. Jahresmittlere Emissionsquellstärken Straßenverkehr, Planfall, Prognose 2035 berechnet mit Fahrzeugflotte 2020.

\\S-FRA-FS01\VALLEFIRMEN\PROJ\153\M153405\M153405_02_BER_1D.DOCX:04. 02. 2020

4.2 Meteorologische Daten

Für die Berechnung der Schadstoffimmissionen werden Angaben über die Häufigkeit verschiedener Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten benötigt, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind. Hierfür sind meteorologische Daten zu verwenden, die für das Untersuchungsgebiet charakteristisch sind.

Zur Berücksichtigung der meteorologischen Bedingungen wurden die Messdaten der Station Regensburg des Deutschen Wetterdienstes herangezogen. Die Daten der Station aus den Jahren 2009 bis 2018 wurden statistisch ausgewertet und zu einer 10-jährigen Ausbreitungsklassenstatistik verarbeitet [9]. Die ermittelte Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten sind in der Abbildung 7 dargestellt. Die Windrichtungsverteilung am Standort weist drei Maxima auf: bei nördlichen und südöstlichen Windrichtungen mit vorwiegend geringen Windgeschwindigkeiten und bei westlichen bis südwestlichen Windrichtungen. Die mittlere Windgeschwindigkeit in der Messhöhe von 15 m beträgt 2,4 m/s.

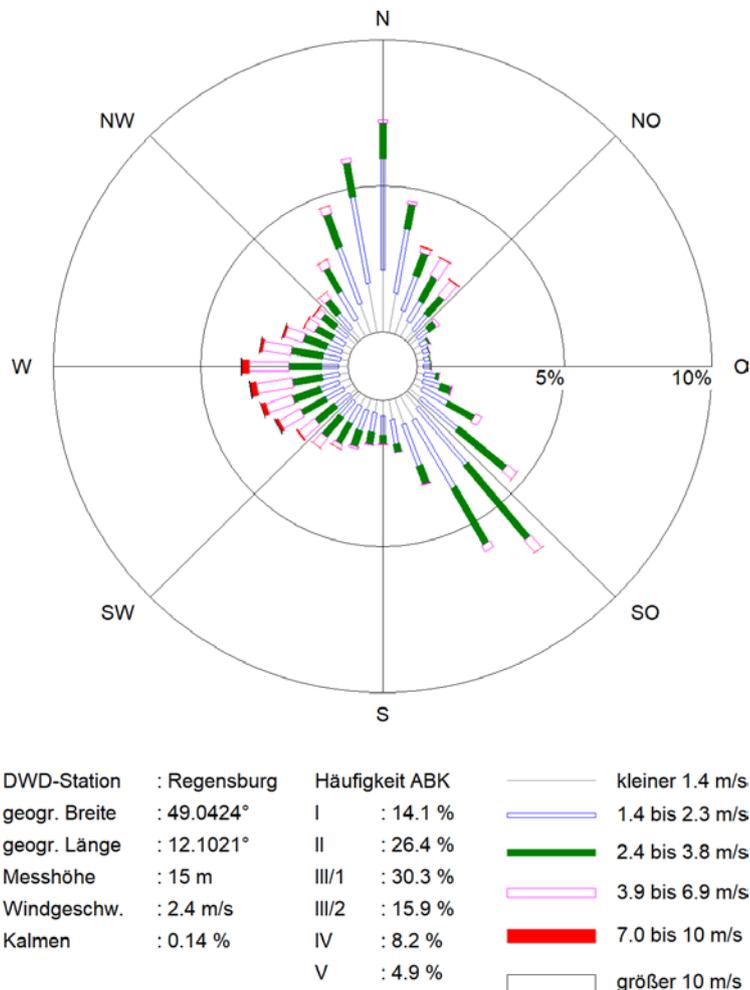


Abbildung 7. Windrichtungs- und -geschwindigkeitsverteilung der DWD-Station Regensburg aus dem Zeitraum 2009 bis 2018 [9].

4.3 Hintergrundbelastung

Die Gesamt-Immission (Konzentration) eines Schadstoffes setzt sich aus der großräumig vorhandenen Hintergrundbelastung und der Zusatzbelastung zusammen, die von den in den Ausbreitungsrechnungen berücksichtigten Quellen verursacht wird. Die Hintergrundbelastung² resultiert aus der Überlagerung von Schadstoffen aus überregionalem Ferntransport und aus Industrie, Hausbrand sowie anderen bei den Ausbreitungsrechnungen nicht berücksichtigten Quellen. Es ist die Schadstoffbelastung, die im Untersuchungsgebiet ohne die explizit in den Ausbreitungsrechnungen einbezogenen Quellen vorliegen würde.

Auf Basis der Messdaten der LÜB-Messstationen Schwandorf und Sulzbach-Rosenberg aus dem Zeitraum 2016 bis 2018 wurde die Hintergrundbelastung für das Beurteilungsgebiet abgeschätzt. Bei den Immissionsprognosen werden nach dieser Abschätzung die folgenden Jahresmittelwerte als Hintergrundbelastung angesetzt:

- 19 µg/m³ für NO₂
- 18 µg/m³ für PM₁₀

² Die Hintergrundbelastung wird manchmal auch als Vorbelastung bezeichnet.

5 Immissionsprognose

5.1 Immissionsorte

An den Fassaden umliegender Wohngebäude (weitestgehend übernommen aus Schallgutachten) wurden Untersuchungspunkte ausgewählt, für die repräsentativ die Immissionsbelastung in der Prognose bestimmt und bewertet wird.

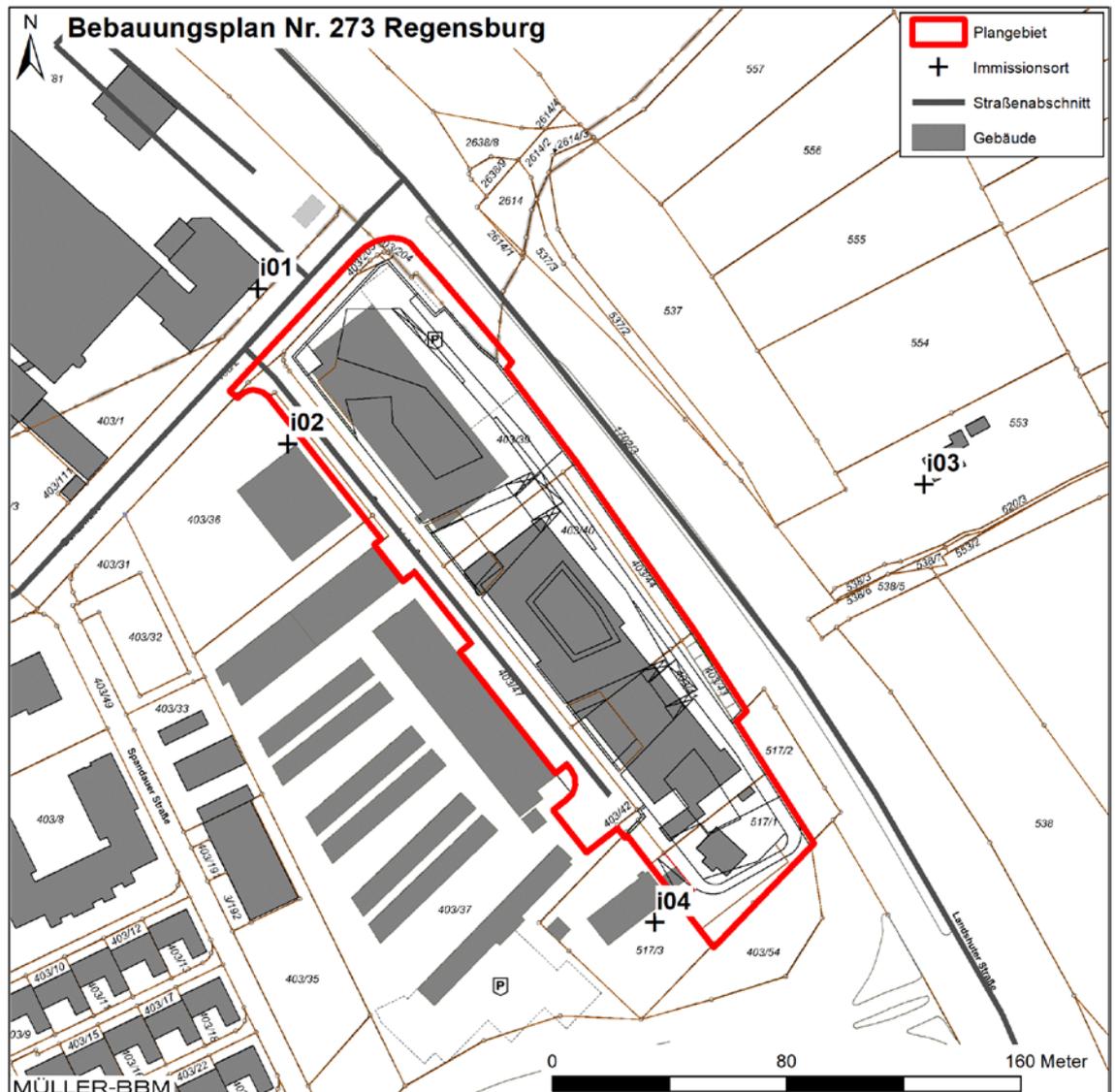


Abbildung 8. Lage der Immissionspunkte im Untersuchungsgebiet.

5.2 Ergebnis und Beurteilung

Mit PROKAS wurden die Immissionszusatzbelastungen des Straßenverkehrs unter Berücksichtigung der vorhabenbedingten Verkehrszunahme ermittelt und der Hintergrundbelastung überlagert. Als Ergebnisse der Berechnungen liegen die prognostizierten Immissionsbelastungen für die Komponenten Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀) an den betrachteten Immissionsorten vor.

Die ermittelten NO₂-Belastungen liegen im Bereich von 23 bis 30 µg/m³ (Jahresmittelkonzentration) und unterschreiten somit den Jahresmittelgrenzwert nach 39. BImSchV [11] von 40 µg/m³.

Für Feinstaub belaufen sich die Belastungen im Jahresmittel auf maximal 20 µg/m³ und unterschreiten damit den Grenzwert nach 39. BImSchV von 40 µg/m³ deutlich. Auch mit einer Überschreitung der zulässigen Anzahl von Tagesmittelwerten > 50 µg/m³ ist bei dieser Immission gemäß dem in Abschnitt 3.2 erläuterten funktionalen Zusammenhang nicht zu rechnen.

Tabelle 3. Immissionen (Jahresmittelwerte) an ausgewählten Immissionsorten (Abbildung 8), Planfall Prognose 2035, ermittelt mit einer Kfz-Flotte des Jahres 2020.

Untersuchungs- punkt	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM ₁₀ -TM>50 [-]
Immissionen (1,5 m ü.Flur)			
i01	30	20	8
i02	28	20	7
i03	23	19	6
i04	26	19	7
Grenzwert	40	40	35

Es ist somit davon auszugehen, dass die jeweiligen Grenzwerte der 39. BImSchV im Planfall eingehalten werden. Mit einer Überschreitung der Grenzwerte ist der Abschätzung zufolge nicht zu rechnen.

Da die Grenzwerte nach 39. BImSchV eingehalten werden, gibt es aus lufthygienischer Sicht keine Einwände gegen die Realisierung des Bebauungsplans.

Die hier vorgestellte Immissionsprognose stellt einen konservativen Ansatz dar, da die Immissionszusatzbelastung mit den Emissionsfaktoren einer Fahrzeugflotte des Jahres 2020 ermittelt wurde. Aufgrund der gesetzlichen Regelungen zur technischen Emissionsminderung ist in späteren Jahren mit geringeren Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge zu rechnen, weshalb Immissionsprognosen für spätere Jahre geringer ausfallen würden. In diesem Sinne liegen die hier vorgestellten Ergebnisse auf der sicheren Seite.

6 Grundlagen und verwendete Literatur

Bei der Erstellung des Gutachtens wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

- [1] Aktualisierung "Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960-2030" (TREMODO, Version 5.2) für die Emissionsberichtserstattung 2012 (Berichtsperiode 1990-2010), ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes, FKZ 363 01 370, 30.11.2011.
- [2] Automatische Straßenverkehrszählung in Bayern, Jahresauswertung 2018, Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, München, www.baysis.bayern.de.
- [3] Bächlin, W., Bösing, R., Brandt, A., Schulz, T. (2006): Überprüfung des NO-NO₂-Umwandlungsmodells für die Anwendung bei Immissionsprognosen für bodennahe Stickoxidfreisetzung. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 66 (2006) Nr. 4 – April 2006.
- [4] Düring, I., Bösing, R., Lohmeyer, A.: PM10-Emissionen an Außerortsstraßen; Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), BASt-Reihe "Verkehrstechnik" Band V 125, 96 S, 2005.
- [5] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG).
- [6] Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA, Version 4.1, November 2019, INFRAS Bern/Zürich, <http://www.hbefa.net>.
- [7] LUA NRW Jahresbericht 2005, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, seit 01.01.2007 Landesamt für Umwelt, Natur und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), Februar 2006, www.lanuv.nrw.de.
- [8] Lufthygienisches Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB), Jahresberichte, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, <http://www.lfu.bayern.de/luft>.
- [9] Meteorologische Ausbreitungsklassenstatistik der Station Regensburg aus dem Zeitraum 2009 bis 2018, erstellt durch Müller-BBM auf Basis von Daten des Deutscher Wetterdienstes (DWD) Climate Data Center, www.dwd.de.
- [10] Methodik zur Ermittlung der Startzuschläge auf die Emissionsfaktoren nach HBEFA, INFRAS Bern/Zürich, Mario Keller, schriftliche Mitteilung vom 16.12.2012.
- [11] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065).
- [12] PROKAS, Ausbreitungsmodell für Kfz-Emissionen, Version 6.8.7; Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe, September 2017.
- [13] Richtlinie VDI 3782 Blatt 7: Umweltmeteorologie - Kfz-Emissionsbestimmung – Luftbeimengungen. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, November 2003.

- [14] Romberg, E., Bösing, R., Lohmeyer, A., Ruhnke, R., Röth, E. (1996): NO-NO₂-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für KFZ-Abgase. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, Band 56, Heft 6, S. 215-218.
- [15] Verkehrsuntersuchung Bebauungsplan „Östlich der Grunewaldstraße“ in Regensburg, gevas humberg & partner, Stand 11. Dezember 2019.
- [16] Stadt Regensburg, Bekanntmachung Bauleitplanverfahren, Bebauungsplan Nr. 273 für das Gebiet Östlich der Grunewaldstraße, Amtsblatt Nr. 30, 22. Juli 2019.
- [17] Stadt Regensburg, Amt für Stadtentwicklung, Luftbilder 2017 und Bebauungsplan Nr. 273,
https://karten.regensburg.de/stadtplan/app.php/application/mapbender_regensb urg_hw zuletzt abgerufen am 12.11.2019.
- [18] Entwurf Bebauungsplan Nr. 273 der Stadt Regensburg für den Bereich östlich der Grunewaldstraße; bgsm Architekten Stadtplaner mit Planstand vom 21.11.2019.