

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Karlsruhe
Nördliche Hildapromenade 6
76133 Karlsruhe

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

www.MuellerBBM.com

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

08. Oktober 2015
M124142/01 BSG/SCS

Bebauungsplan Nr. 122 „NOVA-Neufahrn“ der Stadt Neufahrn

Feinstaub- und Stickstoffdioxidbelastung durch das geplante Gewerbegebiet

Bericht Nr. M124142/01

Auftraggeber:	BEBAU Neufahrn LLC vertreten durch BEOS AG Kurfürstendamm 188 10707 Berlin
Bearbeitet von:	Dr. rer. nat. Rainer Bösing Dipl.-Met. Sarah Schmitz
Berichtsumfang:	Insgesamt 17 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	4
3 Örtliche Gegebenheiten und Beschreibung der Methodik	5
3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes	5
3.2 Methodik und Berechnungsverfahren	7
4 Eingangsdaten und technische Grundlagen	10
4.1 Verkehrsdaten	10
4.2 Emissionsberechnung	10
4.3 Meteorologische Daten	11
4.4 Hintergrundbelastung	13
5 Ergebnisse und Beurteilung	15
6 Grundlagen und verwendete Literatur	16

Zusammenfassung

Für das Bebauungsplanverfahren Nr. 122 „NOVA Neufahrn“ der Stadt Neufahrn wurde die vorliegende Einschätzung der Auswirkungen der verkehrsbedingten Luftverunreinigungen im Umfeld ermittelt.

Die Ergebnisse der mit Hilfe eines Screeningmodells durchgeführten Immissionsabschätzung für die Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaubpartikel (PM₁₀) wurden hinsichtlich Schutz der menschlichen Gesundheit nach der 39. BImSchV bewertet. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wurden die Emissions- und Immissionsprognosen für eine Verkehrsflotte im Bezugsjahr 2016 auf Grundlage der Verkehrsprognosen 2030 durchgeführt.

An den Fassaden der benachbarten Bebauung ist nach den Ergebnissen der Abschätzung mit folgenden Luftschadstoffbelastungen zu rechnen.

Die Grenzwerte nach 39. BImSchV für den NO₂- und den PM₁₀-Jahresmittelwert von jeweils 40 µg/m³ werden an allen Immissionsorten deutlich unterschritten. Die maximal ermittelte NO₂-Belastung beträgt 28 µg/m³. Die ermittelten PM₁₀-Jahresmittelwerte liegen bei maximal 19 µg/m³.

Aufgrund dieser deutlichen Unterschreitung des Grenzwertes für den PM₁₀-Jahresmittelwert, werden die nach der 39. BImSchV zulässigen 35 Überschreitungstage für den PM₁₀-Tagesmittelwert voraussichtlich nicht erreicht.

Die hier mittels eines Screeningmodells durchgeführte konservative Immissionsabschätzung zeigt somit eine Belastung an den nächstgelegenen Immissionsorten, die die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nicht überschreiten.

Aus Sicht des Gutachters kann im vorliegenden Fall aufgrund der deutlichen Unterschreitung der Grenzwerte auf eine vertiefende lufthygienische Untersuchung anhand eines einschlägigen mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodells verzichtet werden.

Dr. rer. nat. Rainer Böwger

Dipl.-Met. Sarah Schmitz

1 Aufgabenstellung

Das ehemalige AVON-Gelände in Neufahrn soll städtebaulich neu geordnet werden. Hierzu befindet sich der Bebauungsplan Nr. 122 in Aufstellung. Geplant ist ein Gewerbepark, der einen zusätzlichen Verkehr von 1.050 Kfz (davon 40 Lkw) pro Tag verursacht. Im Rahmen der frühzeitigen Bürgerbeteiligung wurden Bedenken wegen einer möglichen „Feinstaubbelastung“ geäußert.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens soll daher eine lufthygienische Stellungnahme mit einer Prognose der zu erwartenden Luftschadstoffbelastung im Plangebiet und einer Beurteilung der Luftqualität anhand der einschlägigen Beurteilungswerte (Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nach der 39. BImSchV) erarbeitet werden.

2 Rechtliche Grundlagen

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 NO_2) und Feinstaubpartikel (PM_{10}) behandelt. Diese Schadstoffkomponenten gelten als Leitsubstanzen, weil die Luftbelastung mit anderen in der 39. BImSchV limitierten Schadstoffen in Bezug zu den zugehörigen Grenzwerten 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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr
Stickstoffdioxid NO_2		
Jahresmittel	40	-
Stundenmittel	200	18
Feinstaub PM_{10}		
Jahresmittel	40	-
Tagesmittel	50	35



Abbildung 2. Abgrenzung des Bebauungsplans [15].



Abbildung 3. Luftbild des Plangebietes (blau) und der Umgebung [14] © Landesamt für Vermessung und Geoinformation.

3.2 Methodik und Berechnungsverfahren

Für die Abschätzung der verkehrsbedingten Immissionsbelastungen wurde das Screeningmodell PROKAS [12] eingesetzt. Mit PROKAS können der Einfluss der Straßenrandbebauung in typisierter Form und die örtlichen meteorologischen Daten in die Berechnungen einbezogen werden. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wurden die Emissions- und Immissionsprognosen für eine Verkehrsflotte im Bezugsjahr 2016 auf Grundlage der Verkehrsprognosen 2030 durchgeführt.

Für die Beurteilung der Luftqualität im Untersuchungsgebiet werden im vorliegenden Gutachten als Leitkomponenten die Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO_2) und Feinstaubpartikel PM_{10} betrachtet.

Die Berechnung der verkehrsbedingten Emissionen (Masse der von den Fahrzeugen verursachten Schadstoffe) erfolgte entsprechend den Vorgaben der VDI-Richtlinie „Kfz-Emissionsbestimmung“ [13] auf Grundlage der aktuellen Datenbank „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ [6]. Die Feinstaubemissionen der Fahrzeuge aufgrund von Abrieb und Aufwirbelung wurden nach [3] ermittelt. Die Schadstoffemissionen wurden auf Grundlage der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Verkehrsmengen [15] [16] und der den angesetzten Verkehrssituationen zugehörigen Emissionsfaktoren berechnet.

Mit PROKAS wurden die Schadstoffkonzentrationen an 9 Immissionsorten in den benachbarten Straßenabschnitten berechnet. Abbildung 4 zeigt die für die folgende Abschätzung der verkehrsbedingten Luftverunreinigungen berücksichtigten Straßenabschnitte und die ausgewählten Untersuchungspunkte.

Die Schadstoffhintergrundbelastung wurde anhand von Messdaten abgeschätzt. Für die Immissionsberechnungen wurden lokal repräsentative meteorologische Daten [10] verwendet. Der lokalen Hintergrundbelastung wurden die mit PROKAS ermittelten verkehrsbedingten Zusatzbelastungen überlagert.

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 [2]. Eine Überschreitung des PM₁₀-Kurzzeitgrenzwertes wird mit diesem Ansatz für PM₁₀-Jahresmittelwerte ab 29 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.



Abbildung 4. Lage der Untersuchungspunkte (rot) und berücksichtigte Straßenabschnitte (blau) auf topografischer Karte [14].

4 Eingangsdaten und technische Grundlagen

4.1 Verkehrsdaten

Für die Emissionsberechnungen wurden die Verkehrszahlen vom Verkehrsgutachter zur Verfügung gestellt [16]. In Tabelle 2 sind die verwendeten Verkehrsdaten für das Prognosejahr 2030 angegeben. Dort sind die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV) und die Schwerverkehrsanteile (SV), sowie die Verkehrssituation angegeben.

Tabelle 2. Verkehrsdaten und Verkehrssituation [16].

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/24h]	SV-Anteil % / 24h	Längs- neigung	Verkehrssituation
Echinger Straße mitte	13.500	5,0%	+0%	Ahvs50d
Echinger Straße ost	14.300	5,0%	+0%	Ahvs50d
Echinger Straße west	14.200	5,0%	+0%	Ahvs50d
Am Hart süd	3.500	5,0%	+0%	Aersch130d
Am Hart nord	4.800	5,0%	+0%	Aersch130d
Einbahnstr. Richtung Lohweg süd	300	5,0%	+0%	Aersch130d
Einbahnstr. Richtung Lohweg nord	1.300	5,0%	+0%	Aersch130d
Christl-Cranz-Straße	7.500	5,0%	+0%	Aersch130d
Heideweg	500	5,0%	+0%	Aersch130d
Zufahrt NOVA west	1.000	5,0%	+0%	Aersch130d
Zufahrt NOVA ost	1.100	5,0%	+0%	Aersch130d
Straßen innerhalb NOVA	1.100	5,0%	+0%	Aersch130d

4.2 Emissionsberechnung

Die Ermittlung der motorbedingten Emissionen erfolgt nach der VDI-Richtlinie „Kfz-Emissionsbestimmung“ [13] auf der Grundlage der Verkehrsdaten und dem einschlägigen Handbuch „Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA 3.2“ [6] sowie Angaben über Abrieb und Aufwirbelung von Feinstaub [3]. In der vorliegenden Untersuchung werden die v. a. vom Straßenverkehr emittierten Schadstoffe Stickoxide (NO_x bzw. NO und NO₂) und Feinstaubpartikel (PM₁₀) behandelt.

Es werden die Emissionsfaktoren für die Verkehrszusammensetzung des HBEFA 3.2 im Bezugsjahr 2016 angesetzt. Dieser Ansatz ist konservativ, da aufgrund der gesetzlichen Regelungen zur technischen Emissionsminderung in späteren Jahren mit geringeren Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge gerechnet werden kann.

In der Tabelle 3 sind die verwendeten Emissionsfaktoren für die betrachteten Schadstoffkomponenten differenziert nach Leichtverkehr LV (Personenkraftwagen, inkl. 9% leichte Nutzfahrzeuge) und Schwerverkehr SV (schwere Nutzfahrzeuge >3,5 t und 13% Busse) zusammengefasst.

Das HBEFA gliedert die Verkehrssituationen anhand von 4 Kategorien: Gebietstyp (ländlicher/städtischer Raum), funktionale Straßentypen, Tempolimit und 4 Verkehrszustände (levels of service LOS). Die Straßentypen werden unterschieden nach Autobahnen (AB), Fern- und Bundesstraßen (fern), Verbindungsstraßen zwischen

Ortschaften (samm), dto. mit Kurven (sammk), Hauptverkehrsstraßen (hvs) und Erschließungsstraßen (erschl).

Die Emissionsfaktoren im vorliegenden Fall sind für den Gebietstyp „städtischer Raum/Agglomeration“ (A) und Hauptverkehrsstraßen (hvs) bzw. Erschließungsstraßen ermittelt. Zusätzlich werden unterschiedliche Geschwindigkeitsbeschränkungen auf den Straßenabschnitten berücksichtigt. Auf den Straßen im Untersuchungsgebiet wird die Verkehrsqualität nach HBEFA 3.2 (LOS2) als „dichter Verkehr“ (d) angesetzt.

Die Emissionsquellstärken ergeben sich aus den Emissionsfaktoren (Tabelle 3) bei den angesetzten Verkehrssituationen in Verbindung mit den im Abschnitt 4.1 aufgeführten Verkehrsmengen für die betrachteten Straßenabschnitte (Tabelle 4).

Tabelle 3. Emissionsfaktoren in [mg/km] für das Bezugsjahr 2016 nach [6] [3].

Verkehrssituation	Längs- neigung	NOx		Partikel (Abgas)		PM10 (Abrieb/Aufw.)	
		LV	SV	LV	SV	LV	SV
		in [mg/km] je Fahrzeug					
Ahvs50d	0%	340	3.650	9	47	33	350
Aersch130d	0%	400	5.270	11	61	35	500

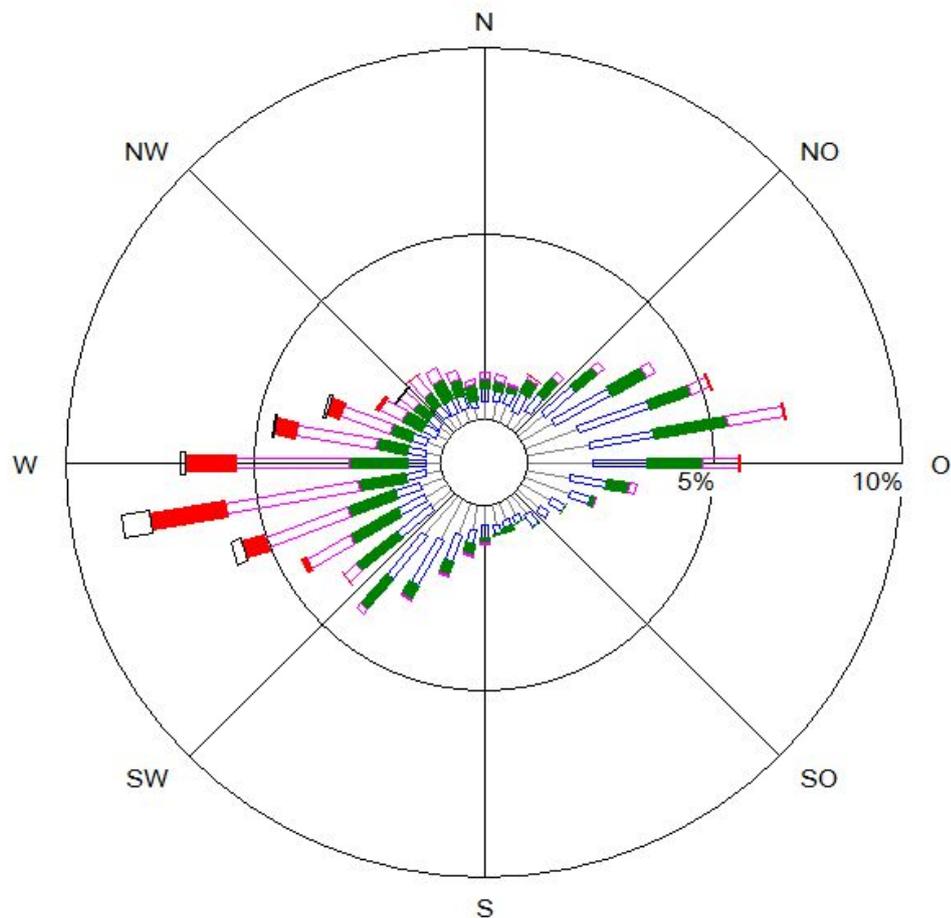
Tabelle 4. Jahresmittlere Emissionsquellstärken Prognose 2016/2030.

Straßenabschnitt	NOx	PM ₁₀
	[g/(m*h)]	
Echinger Straße mitte	0,2844	0,0335
Echinger Straße ost	0,3012	0,0354
Echinger Straße west	0,2991	0,0352
Am Hart süd	0,0942	0,0105
Am Hart nord	0,1293	0,0144
Einbahnstr. Richtung Lohweg süd	0,0081	0,0009
Einbahnstr. Richtung Lohweg nord	0,0350	0,0039
Christl-Cranz-Straße	0,2020	0,0225
Heideweg	0,0135	0,0015
Zufahrt NOVA west	0,0269	0,0030
Zufahrt NOVA ost	0,0296	0,0033
Straßen innerhalb NOVA	0,0296	0,0033

4.3 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.

Als Ausbreitungsklassenstatistik wurden die Daten der nahegelegenen DWD-Station Erdinger-Moos aus dem repräsentativen Jahr 2005 verwendet [10]. Die nachfolgende Abbildung 5 zeigt die Windrichtungshäufigkeitsverteilung an der Station. Die Windrose zeigt ein Primärmaximum aus westlichen Richtungen. Ein schwächer ausgeprägtes Sekundärmaximum liegt bei östlichen Richtungen vor. Hohe Windgeschwindigkeiten liegen überwiegend bei westlichen Richtungen vor. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt ca. 3 m/s.



Station	: Muenchen-Erd	—	kleiner 1.4 m/s
Rechtswert	:	—	1.4 bis 2.3 m/s
Hochwert	:	—	2.4 bis 3.8 m/s
Meßhöhe	: 20.9 m	—	3.9 bis 6.9 m/s
Wind.Geschw.	: 3.0 m/s	—	7.0 bis 10 m/s
		—	größer 10 m/s

Abbildung 5. Häufigkeitsverteilung von Windrichtung und Windgeschwindigkeit an der DWD-Station Erdinger-Moos [10].

Die Bodenrauigkeit des Geländes innerhalb des Untersuchungsgebietes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben, deren Wert den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters [1] entsprechend im vorliegenden Fall mit $z_0 = 0,5$ m angesetzt wird. Nach der für die im Untersuchungsgebiet vorliegenden Bodenrauigkeitsklasse gemäß [4] ist eine Referenzhöhe von 20,9 m anzusetzen.

4.4 Hintergrundbelastung

Die Gesamt-Immission (Konzentration) eines Schadstoffes setzt sich aus der großräumig vorhandenen Hintergrundbelastung und der Zusatzbelastung zusammen, die von den bei den Ausbreitungsrechnungen berücksichtigten Quellen verursacht wird. Die Hintergrundbelastung 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.

Zur Ableitung der Hintergrundbelastung werden in der Regel Messdaten von luft-hygienischen Messstationen im Einzugsbereich des Untersuchungsgebietes auf ihre Verwendbarkeit hin analysiert und bewertet. Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) betreibt das Luftmessnetz zur Überwachung der Luftqualität (LÜB). An den Stationen werden u. a. die bodennahen Konzentrationen von Luftschadstoffen gemessen. Die statistischen Auswertungen der Messungen werden in Jahresberichten veröffentlicht [8]. Im vorliegenden Fall wurden auch die Messdaten vom Flughafen München verwendet. Die Flughafen München GmbH betreibt mehrere Immissionsmessstationen im Umfeld des Münchener Flughafens, für deren Betreuung und Datenauswertung die Müller-BBM GmbH beauftragt ist [9].

Die Jahresauswertungen der letzten Jahre für die nächstgelegenen Messstationen sind auszugsweise zusammen mit den vom Betreiber angegebenen Klassifizierungen der Stationen entsprechend ihrer Lage in Bezug zu den wesentlichen Emittenten in der Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5. Messdaten (Jahreskenngößen) der nächstgelegenen Messstationen sowie deren Klassifizierung und die Entfernung zum Untersuchungsgebiet [8] [9].

Station	Jahr	NO ₂	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₁₀ -TM>50	Stations- klassifizierung	Entfernung [km]
		[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[-]		
Flughafen München, LHY4	2010	24	--	--	--	ländlich, Hintergrund	6,8
	2011	23	--	--	--		
	2014	22	--	--	--		
Flughafen München, LHY7	2010	24	12	16	--	ländlich, Hintergrund	12,5
	2011	24	13	16	--		
	2014	22	11	15	--		
München, Johanneskirchen	2012	22	--	16	4	vorstädtisch, Hintergrund	15,1
	2013	22	14	18	8		
	2014	22	12	16	6		

Die beiden Stationen am Flughafen München werden als Hintergrundstationen in ländlichem Gebiet eingestuft. Die Station München-Johanneskirchen wird als vorstädtische Hintergrundstation charakterisiert.

Bei den Immissionsprognosen werden auf dieser Grundlage die folgenden Werte als lokale Hintergrundbelastung angesetzt:

- 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 ,
- 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10}

5 Ergebnisse und Beurteilung

Mit PROKAS wurden die durch den Verkehr auf den berücksichtigten Straßenabschnitten bedingten Immissionszusatzbelastungen ermittelt und der lokalen Hintergrundbelastung überlagert. Als Ergebnisse der Berechnungen liegen die prognostizierten Immissionsbelastungen für die Komponenten NO₂ und Feinstaub (PM₁₀) vor. In Tabelle 6 sind die prognostizierten Immissionsbelastungen für die ausgewählten Untersuchungspunkte (vgl. Abbildung 4) aufgeführt. Die an diesen Punkten ermittelten Gesamtbelastungen stehen repräsentativ für die höchstbelasteten, beurteilungsrelevanten Bereiche.

Die ermittelten NO₂-Immissionen weisen einen maximalen Jahresmittelwert von 28 µg/m³ auf. Damit wird der Grenzwert von 40 µg/m³ im Jahresmittel nach der 39. BImSchV an allen Untersuchungspunkten sicher eingehalten.

Die Feinstaubbelastungen im Untersuchungsgebiet unterschreiten die Grenzwerte für die Jahresmittelwerte nach der 39. BImSchV. Die ermittelten PM₁₀-Jahresmittelwerte liegen mit maximal 19 µg/m³ deutlich unter dem Grenzwert von 40 µg/m³.

Anhand der Abschätzung für die PM₁₀-Jahresmittelwerte wurden mittels der in Abschnitt 3.2 genannten Korrelation die PM₁₀-Kurzzeitbelastungen berechnet. Nach dieser Abschätzung werden die nach der 39. BImSchV zulässigen 35 Überschreitungstage für den PM₁₀-Tagesmittelwert an allen Immissionsorten nicht überschritten.

Tabelle 6. Immissionen an den ausgewählten Untersuchungspunkten (vgl. Abbildung 4).

Untersuchungs- punkt	NO ₂ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM ₁₀ -TM>50 [-]
Immissionen Prognose Planfall 2030 / 2016			
i09	25	18	5
i08	25	18	5
i04	26	19	6
i03	27	19	6
i02	26	19	6
i01	28	19	6
i07	24	18	5
i06	24	18	5
i05	25	18	5
Grenzwert	40	40	35

Die hier mittels eines Screeningmodells durchgeführte konservative Immissionsabschätzung zeigt somit eine Belastung an den nächstgelegenen Immissionsorten, die die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nicht überschreiten.

Aus Sicht des Gutachters kann im vorliegenden Fall aufgrund der deutlichen Unterschreitung der Grenzwerte auf eine vertiefende lufthygienische Untersuchung anhand eines einschlägigen mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodells verzichtet werden.

6 Grundlagen und verwendete Literatur

Bei der Erstellung des Gutachtens wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

- [1] CORINE Land Cover, Daten zur Bodenbedeckung der Bundesrepublik Deutschland – Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
- [2] Düring, I., Böisinger, R., Lohmeyer, A.: PM₁₀-Emissionen an Außerortsstraßen; Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), BASt-Reihe "Verkehrstechnik" Band V 125, 96 S, 2005
- [3] Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs, Schmidt, W., Düring, I., Lohmeyer, A., i. A. des Sächsischen Landesamts für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Dresden, Juni 2011, und Korrektur des Erratums Tabelle 3.21, pers. Mitteilung Schmidt, W., April 2012
- [4] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft), (GMBI Nr. 25-29 (53), S. 509; vom 30. Juli 2002)
- [5] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)
- [6] Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA, Version 3.2, 17. Juli 2014, 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] Müller-BBM GmbH. Flughafen München GmbH – Lufthygienische Monats- und Jahresberichte 2012 bis 2014.
- [10] Meteorologische Ausbreitungsklassenstatistik von der DWD-Station Erdinger-Moos für das repräsentative Jahr 2005, Deutscher Wetterdienst
- [11] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchst-mengen - 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065)
- [12] PROKAS, Ausbreitungsmodell für Kfz-Emissionen, Version 6.8.5; Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Juni 2013
- [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] Topographische Karte und Luftbilder, BayernAtlas, Bayerische Vermessungsverwaltung, <http://geoportal.bayern.de/bayernatlas>
- [15] Unterlagen vom Auftraggeber, Stand Juli 2015
- [16] Bebauungsplan Nr. 122 „NOVA-Neufahrn auf dem ehemaligen AVON-Areal“ in Neufahrn – Verkehrsuntersuchung, Prof. Dr.-Ing. Harald Kurzak, Beratender Ingenieur für Verkehrsplanung, September 2015.