

Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Aschaffenburg

Straße / Abschnittsnummer / Station: B 469_160_0,406-3,274 bis 180_0,000-3,308

B 469

Ausbau zwischen der AS Stockstadt (AB 16) und
der AS Großostheim (St 3115)

PROJIS-Nr.:

FESTSTELLUNGSGESCHWURF

**Unterlage 17.2 wird ersetzt durch
Unterlage 17.2 T1 vom 21.06.2022**

Unterlage 17.2
Schadstoffuntersuchung –

aufgestellt:
staatliches Bauamt Aschaffenburg


Klaus Schwab; 1. Baudirektor
Aschaffenburg, den 03.08.2020

INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG	3
2	GRUNDLAGEN	4
2.1	Beurteilung von Luftschadstoffimmissionen	4
2.2	Berechnungsmodell RLuS 2012	6
3	AUSGANGSDATEN FÜR DIE LUFTSCHADSTOFFBERECHNUNGEN	8
3.1	Verkehrliche Parameter	8
3.2	Meteorologische Ausgangsdaten	9
3.3	Lokale Schadstoffvorbelastung	9
4	ANMERKUNGEN ZUR ANWENDBARKEIT DES MODELLS RLUS 2012	11
5	BERECHNUNGSERGEBNISSE UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE	15
6	ZUSAMMENFASSUNG	19
7	QUELLENVERZEICHNIS	22
8	ANLAGEN	24

1 VERANLASSUNG

Die B 469 soll zwischen der AS Stockstadt (AB 16) und der AS Großostheim (St 3115) ausgebaut werden. Das Ausbaukonzept für die bereits heute 4-streifige Bundesstraße sieht im Wesentlichen die folgenden Maßnahmen vor (vgl. Erläuterungsbericht):

- Beidseitiger Anbau von Seitenstreifen,
- Verbreiterung des Mittelstreifens,
- Verbreiterung der Fahrstreifen sowie
- Anpassungen an den Anschlussstellen.

Primäres Ziel der vorgesehenen Ausbaumaßnahmen ist die Erhöhung der Verkehrssicherheit. Während auf der heute bestehenden B 469 aus Sicherheitsgründen die Höchstgeschwindigkeit abschnittsweise auf Werte zwischen 80 km/h und maximal 120 km/h beschränkt ist, können diese Geschwindigkeitsbegrenzungen zukünftig entfallen.

Die vorliegende Luftschadstoffuntersuchung schätzt die mit dem geplanten Ausbauvorhaben verbundenen Auswirkungen auf die Luftschadstoffbelastung im Nahbereich der Trasse ab. Die Abschätzungen erfolgen hier mit dem Screeningmodell *Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung – RLuS 2012* [1], dessen Anwendung für die Bundesfernstraßen im Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau Nr. 29/2012 [2] vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen empfohlen wurde.

Da es sich um den Ausbau einer bestehenden Fernstraße handelt, wird in dieser Untersuchung der Luftschadstoff-Belastungssituation im Planfall die Belastungssituation ohne den vorgesehenen Ausbau (Nullfall) vergleichend gegenüber gestellt. Die Verkehrsuntersuchung [15] gibt – jeweils für den Nullfall und den Planfall – die Verkehrsbelastung der B 469 für die Prognosejahre 2030 und 2035 an, wobei für den Zeithorizont 2030 im Nullfall und im Planfall jeweils ein etwas höheres Verkehrsaufkommen als für den Zeithorizont 2035 prognostiziert wurde (siehe auch Abschnitt 3.1). In der vorliegenden Untersuchung wird deshalb das Hauptaugenmerk auf den Zeithorizont 2030 gelegt. Zudem erlaubt das Modell RLuS 2012 [1] im Zusammenhang mit der Emissionsmodellierung lediglich die Wahl von Prognosejahren bis einschließlich 2030. Da für den Zeitraum zwischen 2030 und 2035 weiterhin von rückläufigen Kfz-spezifischen Emissionsfaktoren auszugehen ist, stellt der Zeithorizont 2030 gegenüber 2035 den ungünstigeren Fall dar.

2 GRUNDLAGEN

2.1 Beurteilung von Luftschadstoffimmissionen

Das Hauptaugenmerk liegt bei Luftschadstoffuntersuchungen im Zusammenhang mit dem Straßenverkehr auf den Schadstoffen Stickstoffdioxid NO₂ und Feinstaub (PM₁₀ bzw. PM_{2.5}), die als „Leitschadstoffe“ für den Straßenverkehr gelten. Beurteilungsrelevant ist hierbei die Schadstoffgesamtbelastung, die sich aus der Zusatzbelastung aus der betrachteten Straße und der lokalen Schadstoff-Hintergrundbelastung zusammensetzt.

Die abgeschätzten Belastungswerte werden anhand der Beurteilungswerte der 39. BImSchV [5] beurteilt. Diese Rechtsverordnung dient der Umsetzung der in mehreren EU-Richtlinien enthaltenen Luftqualitätsstandards in deutsches Recht. Die 39. BImSchV richtet sich an die Bundesländer und Gemeinden, die für den Vollzug der Verordnung verantwortlich sind (Aufstellung und Durchsetzung von Luftreinhalte- und Aktionsplänen, Durchführung der erforderlichen Messungen, Berichterstattung und Information der Öffentlichkeit etc.). Ermittelt und beurteilt wird hierbei die Luftqualität (Gesamtbelastung) in Ballungsräumen und sonstigen belasteten Gebieten. Die Erhebung der Belastungssituation erfolgt primär durch Messungen.

Die 39. BImSchV und die darin enthaltenen Grenzwerte zielen somit nicht direkt auf den Bau und die Änderung von Straßen ab und sind hinsichtlich ihrer rechtlichen Bedeutung deshalb nicht den Grenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) gleichzusetzen. Die Immissionswerte der 39. BImSchV werden in Genehmigungsverfahren von Straßenneu- und Ausbauverfahren dennoch orientierend als Beurteilungswerte für die Luftqualität herangezogen.

Die Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation nach der 39. BImSchV (vereinfachte Darstellung gem. [1], Tabelle 2).

Schadstoff / Schutzobjekt	Mittelungszeitraum	Grenzwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Erlaubte Überschreitungen pro Jahr
SO ₂ Gesundheit	1 Stunde	350	24
SO ₂ Gesundheit	24 Stunden	125	3
SO ₂ Ökosystem	Kalenderjahr/Winter	20	keine
NO ₂ Gesundheit	1 Stunde	200	18
NO ₂ Gesundheit	Kalenderjahr	40	keine
NO _x Vegetation	Kalenderjahr	30	keine
Partikel (PM ₁₀) Gesundheit	24 Stunden	50	35
Partikel (PM ₁₀) Gesundheit	Kalenderjahr	40	keine
Partikel (PM _{2,5}) Gesundheit	Kalenderjahr	25	keine
Benzo(a)pyren (BaP) Gesundheit	Kalenderjahr	0.001 (Zielwert)	keine
Benzol Gesundheit	Kalenderjahr	5	keine
CO Gesundheit	8 Stunden gleitend	10000	keine

Tabelle 1: Beurteilungswerte der 39. BImSchV

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind gem. Anlage 3 der 39. BImSchV die Belastungen relevant, „denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt sein wird, der im Vergleich zum Mittelungszeitraum der betreffenden Immissionsgrenzwerte signifikant ist“. Die Bewertung der Schadstoffbelastung erfolgt deshalb lediglich für die Bereiche, die für einen längerfristigen Aufenthalt grundsätzlich vorgesehen sind. Das hier verwendete Berechnungsmodell RLuS 2012 weist deshalb die Belastungswerte beginnend ab dem Fahrbahnrand bzw. der von der Fahrbahn abgewandten Seite von Lärmschirmen aus.

Der zum Schutz der Vegetation festgesetzte Beurteilungswert für Stickoxide (NO_x) von 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahresmittelwert) gilt nur für emissionsferne Beurteilungspunkte bzw. Probenahmestellen, die mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder stark befahrenen Straßen (DTV > 50000 Kfz / 24 h) entfernt sind.

2.2 Berechnungsmodell RLuS 2012

Das als PC-Berechnungsverfahren vorliegende Berechnungsverfahren RLuS 2012 (siehe [1], [3]) besteht aus einem Programm zur Bestimmung der Emissionen und einem aus Regressionsfunktionen bestehenden Satz von Gleichungen, die auf einem empirisch statistischen Ausbreitungsmodell beruhen. Das Berechnungsverfahren RLuS 2012 ist modular aufgebaut. Neben dem Basismodell (Emissions- und Immissionsbestimmung an einer einzelnen Straße) besteht die Möglichkeit, Immissionen auch im Bereich von Tunnelportalen (Tunnelmodell), Knotenpunkten (Kreuzungsmodell) sowie Lärmschirmen (Abschirmungsmodell) zu berechnen.

Das Modell RLuS 2012 geht von den folgenden Grundlagen / Annahmen aus:

- Die Emissionen werden anhand des HBEFA, Version 3.1 [6], in Abhängigkeit von den folgenden Parametern berechnet: Bezugsjahr¹, durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV, Schwerverkehrsanteil (SV), Straßentyp, Tempolimit, Anzahl der Fahrstreifen und Längsneigung.
- Die Partikel-Emissionen einer Straße setzen sich zusammen aus den Auspuff-Emissionen gem. HBEFA sowie den Emissionen infolge von Fahrzeugabrieb (Bremsbeläge und Reifen), Fahrbahnabrieb und der Aufwirbelung von auf der Straße aufliegendem Staub. Für die nicht auspuffbedingten Partikelemissionen wurden im Rahmen eines Forschungsvorhabens der BAST (siehe [4]) entsprechende zusätzliche Emissionsfaktoren abgeleitet.
- Die im RLuS 2012 verwendete normierte Abklingfunktion beschreibt die Abnahme der verkehrsbedingten Zusatzbelastung mit zunehmendem Abstand vom Fahrbahnrand. Dieser Zusammenhang gilt für alle inerten Schadstoffe (d.h. für die Schadstoffe, die während der Ausbreitung keinen chemischen Umwandlungen unterliegen) und ist unabhängig von der Stärke der Emissionen und der Windrichtungsverteilung. Diese Abklingfunktion wurde durch Messungen im Einflussbereich von Straßen empirisch bestimmt.
- Die Zusatzbelastung (ausgenommen NO₂) ist proportional zu den Emissionen und umgekehrt proportional zum Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit.
- Die NO- und NO₂ –Belastungen werden aus den NO_x-Gesamtbelastungen über ein vereinfachtes Chemiemodell unter Berücksichtigung des Jahresmittelwertes von Ozon (O₃) berechnet.

Das Berechnungsmodell RLuS 2012 (siehe hierzu auch Abschnitt 3 in [1]) ist auf die gewöhnlich zur Verfügung stehenden Daten zugeschnitten und ermöglicht die Abschätzung der Immissionen für folgende Schadstoffe:

- Stickstoffdioxid (NO₂),
- Stickstoffmonoxid (NO),
- Partikel kleiner als 10 µm (PM₁₀)
- Partikel kleiner als 2.5 µm (PM_{2.5}; Teilmenge von PM₁₀),
- Benzol (C₆H₆),

¹ Das Modell RLuS 2012 erlaubt die Emissionsmodellierung für die Bezugsjahre von 2005 bis einschließlich 2030.

- Kohlenmonoxid (CO),
- Schwefeldioxid (SO₂),
- Benzo(a)pyren (BaP) (Marker für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)

Berechnet werden für die o.g. Schadstoffe jeweils die Jahresmittelwerte und zusätzlich Überschreitungshäufigkeiten für NO₂ und PM₁₀ sowie der gleitende CO-8h-Mittelwert. In Relation zum jeweiligen Beurteilungswert der 39. BImSchV stellen NO₂ und Partikel (PM₁₀ und PM_{2.5}) die straßenverkehrsbedingten Luftschadstoff-Leitkomponenten dar.

Das Modell RLuS 2012 ist unter den folgenden Bedingungen anwendbar (diese Bedingungen gelten bei Anwendung des Kreuzungsmodells auch für die kreuzende Straße):

- Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV über 5000 Kfz / 24 h,
- Geschwindigkeiten über 50 km/h
- Trogtiefen und Dammhöhen unter 15 m,
- Längsneigung bis 6 %,
- maximaler Abstand vom Fahrbahnrand 200 m,
- Lücken innerhalb der Randbebauung ≥ 50 %,
- Abstände zwischen den Gebäuden und dem Fahrbahnrand ≥ 2 Gebäudehöhen,
- Gebäudebreite ≤ 2 Gebäudehöhen.

Bei abweichenden Voraussetzungen, zum Beispiel in engen und tief eingeschnittenen Tälern bzw. Kesseln sowie im Bereich von relevanten Kaltluftabflüssen bzw. Kaltluftseen, ist die Anwendung des Modells problematisch. In diesen Fällen ist es zweckmäßig, eine der speziellen Situation angepasste gutachterliche Untersuchung durchführen zu lassen.

Das offiziell eingeführte Schadstoffberechnungsmodell RLuS 2012 verwendet bei der Emissionsprognose die Emissionsfaktoren des „Handbuchs der Emissionsfaktoren“ HBEFA 3.1 vom Januar 2010 [6]. Das HBEFA wurde seitdem zweimal aktualisiert (Version 3.2 vom Juni 2014 [7] und Version 3.3 vom April 2017 [8]).

Der Vergleich mit der aktuellen HBEFA-Version 3.3 belegt, dass das HBEFA 3.1 bezüglich der Stickoxidemissionen nicht mehr den heute aktuellen Wissensstand repräsentiert. Als Übergangslösung bis zum Erscheinen einer neuen RLuS-Version wird vorgeschlagen, eine qualitative Einschätzung der Auswirkungen der geänderten HBEFA-Version auf die Bewertung der Ergebnisse vorzunehmen. Der Abschnitt 4 dieser Untersuchung befasst sich ausführlich mit diesem Aspekt.

3 AUSGANGSDATEN FÜR DIE LUFTSCHADSTOFFBERECHNUNGEN

3.1 Verkehrliche Parameter

Die Verkehrsuntersuchung [15] ermittelt das Verkehrsaufkommen der B 469 abschnittsweise für den Prognose-Nullfall (Prognose ohne Ausbau der B 469) und den Prognose-Planfall (Prognose mit Ausbau der B 469). Die Verkehrsprognose stellt dabei auf die beiden Prognosehorizonte 2030 und 2035 ab. Für den Prognosehorizont 2035 wird jeweils mit einem gegenüber dem Prognosejahr 2030 etwas geringeren Verkehrsaufkommen gerechnet. Die Ursachen hierfür liegen in der demografischen Entwicklung in Aschaffenburg und Umgebung.

Die Tabelle 2 gibt für diese beiden Szenarien eine Übersicht über die Verkehrsbelastung der hier relevanten Abschnitte der B 469 für die Prognosehorizonte 2030 und 2035.

B 469 (ohne Ausbau)		Nullfall - Prognose 2030 Quelle: [15], Tabelle 3			Nullfall - Prognose 2035 Quelle: [15], Tabelle 5		
Abschnitt	von ... bis	[Kfz/24 h]	[SV/24 h]	%SV	[Kfz/24 h]	[SV/24 h]	%SV
3	Baubeginn - AS B26	44000	6300	14.3%	43500	6200	14.3%
4	AS B26 - Bauende	32000	3800	11.9%	31500	3800	12.1%
B 469 (mit Ausbau)		Planfall - Prognose 2030 Quelle: [15], Tabelle 4			Planfall - Prognose 2035 Quelle: [15], Tabelle 6		
Abschnitt	von ... bis	[Kfz/24 h]	[SV/24 h]	%SV	[Kfz/24 h]	[SV/24 h]	%SV
3	Baubeginn - AS B26	48000	6600	13.8%	47500	6500	13.7%
4	AS B26 - Bauende	33500	3900	11.6%	33000	3900	11.8%

Tabelle 2: Prognostiziertes Verkehrsaufkommen

Die Abschätzung der Luftschadstoffbelastung erfolgt nachfolgend für den Abschnitt 3 (Baubeginn – AS B 26), der gegenüber dem anschließenden Abschnitt 4 (AS B 26 bis Bauende) im Nullfall und im Planfall jeweils ein deutlich höheres Verkehrsaufkommen aufweist. Im direkten Umfeld der B 469 befindet sich nördlich der Rhein-Main-Bahn die zum Ortsgebiet von Stockstadt am Main zählende Sportparksiedlung (Wohnbebauung, Sportstadion, Schwimmbad, Kleingärten, Schützenhaus mit Gaststätte). Im Abschnitt 4 der B 469 befindet sich im direkten Nahbereich der Trasse lediglich ein Gewerbestandort (Biomassehof) in Großostheim an der Stockstädter Straße, nördlich des Flugplatzes Aschaffenburg. Die verkehrsbedingte Zusatzbelastung aus der B 469 ist im Abschnitt 4 auf Grund des geringeren Verkehrsaufkommens entsprechend geringer als im Umfeld des Abschnitts 3.

Die Ermittlung des Verkehrszustandes (flüssig, dicht, gesättigt mit Stop&Go-Anteil) erfolgt in den RLuS 2012 durch ein integriertes Staumodell unter Verwendung von typisierten Verkehrstages- und Wochengängen sowie Straßenkapazitäten. Die Kapazität einer Straße hängt dabei entscheidend von der Anzahl der Fahrstreifen pro Richtung sowie dem Straßentyp ab (siehe hierzu [1] und [4]). Für die B 469 wird im Nullfall und im Planfall auf Grund des Ausbaustandes der Straßentyp *Autobahn* gewählt. Unterschiede bestehen jedoch hinsichtlich der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten.

Bei der Emissionsmodellierung gem. RLuS 2012 werden für den hier untersuchten Abschnitt 3 der B 469 im Bereich *Stockstadt am Main / Sportfeldsiedlung* die folgenden verkehrlichen Parameter angesetzt:

	Nullfall - Prognose 2030	Planfall - Prognose 2030
Bezugsjahr der Emissionsmodellierung	2030	2030
Straßenkategorie	Fernstraße, Tempolimit 110/120	Autobahn, Tempolimit > 130
Anzahl Fahrstreifen	4	4
DTV [Kfz/4 h]	44000	48000
SV-Anteil (> 3.5 t)	14.3%	13.8%
Längsneigung	± 0% (Längsneigungsklasse 1)	± 0% (Längsneigungsklasse 1)

Tabelle 3: Parameter der Emissionsmodellierung gem. RLuS 2012

3.2 Meteorologische Ausgangsdaten

Das Modell RLuS 2012 benötigt zur Berücksichtigung der lokalen meteorologischen Ausbreitungsbedingungen den Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit in 10 m über Grund. Die Abschätzung der Luftschadstoffbelastung erfolgt für eine mittlere Windgeschwindigkeit von 2.8 m/s. Diesen Wert weist der Energie-Atlas Bayern [14] für das Umfeld der B 469 im Bereich *Stockstadt am Main / Sportfeldsiedlung* aus.

3.3 Lokale Schadstoffvorbelastung

Die beurteilungsrelevante Luftschadstoffgesamtbelastung setzt sich aus der verkehrsbedingten Zusatzbelastung der betrachteten Straßenzüge und der lokalen Schadstoffvorbelastung (Hintergrundbelastung) zusammen. Die Vorbelastung hängt zum einen von der Gebietsart (Nutzung, räumlicher Abstand zu Ballungsräumen, klimatische Bedingungen etc.) und zum anderen vom Prognosejahr ab.

Der Freistaat Bayern betreibt das Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB), das mit ortsfesten Messstationen die Luftqualität in Reinluftgebieten, sowie in ländlichen, vorstädtischen, städtischen und industriell geprägten Gebieten überwacht. Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) veröffentlicht regelmäßig Berichte zur Luftqualität in Bayern (Jahresberichte [10], Langzeitverläufe [11]). Die in den Jahresberichten der vergangenen Jahre veröffentlichten Belastungswerte stellen eine wichtige Ausgangsgröße bei der Abschätzung der lokalen Schadstoffvorbelastung dar.

Der Untersuchungsbereich ist als vorstädtisches bzw. ländliches Gebiet zu charakterisieren. In Aschaffenburg befindet sich die LÜB-Station *Aschaffenburg Bussardweg*, die als Hintergrundstation in einem vorstädtischen Gebiet eingestuft ist. Die Messstation liegt am nördlichen Stadtrand in einem Abstand von rund 320 m von der stark befahrenen Autobahn A 3. Insofern ist davon auszugehen, dass die dort gemessenen Werte nennenswerte Immissionsanteile aus der A 3 enthalten. Eine weitere LÜB-Station befindet sich in *Kleinwallstadt an der Hofstetter Straße*. Die nachfolgende Tabelle 4 gibt für die beiden LÜB-Stationen die Jahresmittelwerte der gemessenen Luftschadstoffbelastung für PM_{2.5}, NO₂, NO und O₃ für die Jahre 2014 bis 2017 an. Aus den Messwerten der vergangenen vier Jahre wird jeweils der Mittelwert (MW) gebildet.

Abschätzung der Schadstoffvorbelastung für den Bereich Stockstadt am Main / Sportfeldsiedlung												
Schadstoff	Aschaffenburg / Bussardweg LÜB-Station					Kleinwallstadt / Hofstetter Straße LÜB-Station					Rechenwert	Bemerkung
	2014	2015	2016	2017	MW	2014	2015	2016	2017	MW		
Gewichtungsfaktoren					2					1		
Jahresmittelwert PM ₁₀ [µg/m³]											17	anhand Verhältnis PM2.5/PM10 abgeschätzt
Jahresmittelwert PM _{2,5} [µg/m³]	13	12	11	12	12	13	13	11	11	12	12	gewichteter Mittelwert
Jahresmittelwert NO ₂ [µg/m³]	29	30	31	31	30	15	17	16	17	16	26	gewichteter Mittelwert
Jahresmittelwert NO [µg/m³]	17	17	16	14	16	5	5	4	4	5	12	gewichteter Mittelwert
Jahresmittelwert CO [µg/m³]											300	RLuS (Freiland, hoch)
Jahresmittelwert SO ₂ [µg/m³]											4	
Jahresmittelwert Benzol [µg/m³]											1	
Jahresmittelwert BaP [µg/m³]											0.0002	
Jahresmittelwert O ₃ [µg/m³]	35	40	37	37	37	41	46	41	43	43	39	gewichteter Mittelwert

Tabelle 4: Übersicht über die an den LÜB-Stationen in Aschaffenburg und Kleinwallstadt gemessenen Werte und Abschätzung der Rechenwerte

Für beide Stationen zeigt sich, dass die Messwerte der einzelnen Jahre nur geringfügig vom Mittelwert (MW) dieser Zeitreihe abweichen. Der Schwankungsbereich liegt zumeist in der Größenordnung von $MW \pm 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die an den beiden LÜB-Stationen gemessenen Feinstaubbelastungen (PM_{2.5}) liegen zudem auf einem nahezu identischen Niveau. Deutliche Unterschiede weisen die beiden LÜB-Stationen jedoch hinsichtlich der gemessenen Stickoxid- (NO und NO₂) sowie der Ozon-Belastung (O₃) auf. Auf Grund der Nähe zur sehr stark befahrenen BAB A 3 weist die LÜB Station Aschaffenburg / Bussardweg vergleichsweise hohe Stickoxidbelastungswerte auf, wie sie ansonsten eher in Ballungsräumen (z.B. im westlich angrenzenden Rhein-Main-Gebiet) großflächig vorkommen. Mit zunehmendem Abstand von der BAB A 3 nimmt die Stickoxidbelastung wieder ab.

Auf Grund der bestehenden Wechselwirkungen zwischen der Höhe der Stickoxidbelastung und der Höhe der Ozonbelastung (Ozon wird bei der chemischen Umwandlung von NO in NO₂ abgebaut) ist an Standorten mit einer erhöhten Stickoxidbelastung grundsätzlich mit einer verminderten Ozonbelastung (Jahresmittelwert) zu rechnen. Der Vergleich der Werte für die beiden LÜB-Stationen bestätigt dies.

Zwischen den beiden LÜB-Stationen liegt ein räumlicher Abstand von rund 14 km. Der Unterschied in der (mittleren) NO₂-Belastung liegt bei ca. $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Da der Bereich *Stockstadt am Main / Sportfeldsiedlung* zur BAB A 3 einen deutlich größeren Abstand aufweist als die LÜB-Station *Aschaffenburg / Bussardweg* ist für den hier interessierenden Untersuchungsraum von geringeren Stickoxid-Belastungswerten auszugehen. Dies verdeutlichen beispielsweise auch die Darstellungen des Umweltbundesamtes (UBA) zur Luftschadstoffbelastung in Deutschland [12]. Aus den Darstellungen der Stickstoffdioxidbelastung (Jahresmittelwerte der Jahre 2015 und 2016) ist unschwer zu erkennen, dass die höchsten Belastungswerte in den nördlichen Bereichen (entlang der BAB A 3) auftreten. Für die weiter südlich gelegenen Bereiche, wie z.B. den hier interessierenden Untersuchungsraum, weisen die Darstellungen des UBA durchwegs geringere NO₂-Belastungen auf.

In der Tabelle 4 wird deshalb für den Untersuchungsraum aus den Messwerten der beiden LÜB-Stationen ein gewichteter Mittelwert (Rechenwert) gebildet. Die Werte der Station *Aschaffenburg / Bussardweg* werden dabei mit dem Faktor 2, die Werte der Station *Klein-*

wallstadt mit dem Faktor 1 gewichtet. Als Rechenwert wird die NO₂-Hintergrundbelastung (Jahresmittelwert) zu 26 µg/m³ abgeschätzt. Dieser Wert stimmt übrigens auch gut mit der vom Hessischen Landesamt für Umwelt Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) für in Hessen gelegene Städte abgeleiteten mittleren Hintergrundbelastung überein (vgl. [13], Abb. 5). Gemäß [13], Abb. 4, liegt die NO₂-Vorbelastung östlich des Ballungsraums Rhein – Main im Bereich der Landesgrenze zu Bayern im Bereich zwischen 20 und 30 µg/m³. Auch hierdurch wird der o.g. Wert bestätigt.

Die Vorbelastungswerte von Schadstoffkomponenten, die an den LÜB-Stationen nicht gemessen werden, werden anhand von geeigneten „Erfahrungswerten“ abgeschätzt. Die überwiegend aus aktuellen Messwerten abgeleiteten Vorbelastungswerte werden – ohne weitere Reduzierung – auf das Prognosejahr 2030 übertragen.

4 ANMERKUNGEN ZUR ANWENDBARKEIT DES MODELLS RLUS 2012

Die Bedingungen für die Anwendung des Modells RLUS 2012 (siehe Abschnitt 2.2) sind erfüllt. Dies betrifft den Straßentyp, die Trassierung, die Verkehrsstärken und die Randbebauungssituation.

Das offiziell eingeführte Schadstoffberechnungsmodell RLUS 2012 verwendet bei der Emissionsprognose die Emissionsfaktoren des „Handbuchs der Emissionsfaktoren“ HBEFA 3.1 vom Januar 2010 [6]. Zu diesem Zeitpunkt mussten neu zugelassene Fahrzeuge mindestens die Anforderungen der Stufen Euro 4/IV erfüllen. Da das HBEFA 3.1 die Prognose von Emissionsfaktoren für Bezugsjahre bis 2030 erlaubt, mussten die Emissionsfaktoren von Fahrzeugen der zukünftig geforderten Stufen Euro 5/V und Euro 6/VI ausgehend von den dann einzuhaltenden Zulassungsgrenzwerten abgeschätzt werden. Das HBEFA wird zur Verbesserung der Aussagegenauigkeit regelmäßig – d.h. ca. alle 4 bis 5 Jahre – überprüft und anhand weiterer Messwerte, die sich insbesondere auf die jeweils modernsten Fahrzeuge beziehen, aktualisiert.

Bereits 2014 wurde eine aktualisierte Version des HBEFA (Version 3.2) [7] veröffentlicht. Es zeigte sich, dass das HBEFA 3.1 die Stickoxid-Emissionen von Diesel-PKW (insbesondere Euro 5) deutlich unterschätzt. Für Euro-6-Diesel-Fahrzeuge lagen auch zu diesem Zeitpunkt nur wenige Messergebnisse vor. Deshalb ergeben sich für diese Fahrzeuge zwischen den Versionen 3.1 und 3.2 keine ausgeprägten Unterschiede. Das HBEFA 3.2 belegt weiterhin, dass die Stickoxid-Emissionen der schweren Nutzfahrzeuge SNF (zulässige Gesamtmasse > 3.5 t) bereits im HBEFA 3.1 weitgehend realistisch abgebildet werden. Die Stickoxid-Emissionen der leichten Nutzfahrzeuge LNF werden im HBEFA 3.1 von der Tendenz her überschätzt.

Ende April 2017 wurde – als direkte Reaktion auf den Diesel-Abgasskandal – auf Veranlassung der deutschen Umweltbehörden eine ursprünglich nicht vorgesehene, aktualisierte Version des Handbuchs der Emissionsfaktoren veröffentlicht (HBEFA 3.3 [8], sogen. Quick-Update). Das Hauptaugenmerk dieses Updates liegt auf den Stickoxidemissionen neuerer Diesel-Pkw. Die sonstigen Emissionsfaktoren in HBEFA 3.3 entsprechen der Version 3.2. Jetzt wurde offensichtlich, dass insbesondere auch die Euro-6-Diesel-Pkw wesentlich mehr Stickoxide emittieren, als in HBEFA 3.1 bzw. 3.2 angenommen wurde. In einer Pressemitteilung des UBA [9] heißt es hierzu: „Unsere neuen Daten zeichnen ein deutlich realistischeres und leider noch unerfreulicherer Bild der Stickoxidbelastung durch Diesel-Pkw in Deutschland.“

Das HBEFA 3.1 repräsentiert somit nicht mehr den heute aktuellen Wissensstand. Die Veröffentlichung des HBEFA 3.3 führte dazu, dass eine bereits angekündigte RLUS-Version auf der Grundlage des HBEFA 3.2 nicht eingeführt wurde. Derzeit wird eine RLUS-Version erstellt, die bei der Emissionsmodellierung die Datenbasis des HBEFA 3.3 verwendet. Da diese überarbeitete RLUS-Version noch nicht vorliegt, wird hilfsweise eine qualitative Einschätzung vorgenommen, die die Auswirkungen der aktuellen HBEFA-Version 3.3 auf die Untersuchungsergebnisse und die Bewertung abschätzt.

Für den nachfolgenden Vergleich werden mit den HBEFA-Versionen 3.1 und 3.3 die NO_x-Emissionsfaktoren für die folgenden Parameterkombinationen bestimmt:

- Bezugsjahre 2005 – 2030, alle Jahre
- Fahrzeugkategorien: PKW, LNF (Leichte Nutzfahrzeuge bis 3.5 t Gesamtmasse) und SNF (Schwere Nutzfahrzeuge über 3.5 t Gesamtmasse; SV)
- Verkehrssituation: aggregierte Verkehrssituation „Ø-AB“; Alle autobahntypischen Verkehrssituationen und Längsneigungen werden hierbei anteilig berücksichtigt.

Für jedes Bezugsjahr und jede Fahrzeugkategorie liegt somit ein *gewichteter Emissionsfaktor* vor.

Nachfolgend wird von einer Verkehrszusammensetzung von 14% SNF, 5% LNF und 81% Pkw ausgegangen. Aus den für die drei o.g. Fahrzeugkategorien vorliegenden Emissionsfaktoren eines Bezugsjahres wird jeweils ein gewichteter Mittelwert gebildet. Dieser Emissionsfaktor gibt für durchschnittliche Fahrbedingungen auf Autobahnen die Masse Schadstoff an, die ein „mittleres Fahrzeug“ – anteilig bestehend zu 81% aus PKW, zu 5% aus LNF und zu 14% aus SNF – pro Kilometer freisetzt.

Die **Abbildung 1** zeigt für eine durchschnittliche Autobahn für die Jahre 2005 bis 2030 die Emissionsfaktoren gem. HBEFA 3.1 (blaue Säulen; Datenbasis für RLuS 2012) und gem. HBEFA 3.3 (rote Säulen; aktueller Kenntnisstand). Die angegebenen Emissionsfaktoren (abzulesen an der linken Y-Achse) beziehen sich auf ein „mittleres Fahrzeug“, das dem o.g. Fahrzeugmix entspricht. Zusätzlich dargestellt ist für jedes Bezugsjahr das prozentuale Verhältnis der Emissionsfaktoren von HBEFA 3.3 zu HBEFA 3.1 (rechte Y-Achse bzw. Werte in den Textrahmen). Die maximale Abweichung ist für die Bezugsjahre 2019 / 2020 zu erwarten. Die tatsächlichen Werte (Basis: HBEFA 3.3) dürften die ursprünglich abgeschätzten Werte (HBEFA 3.1) um rund 46% übersteigen. Für Jahre nach 2020 nimmt der Unterschied zwischen den beiden HBEFA-Versionen wieder ab. Nach aktueller Einschätzung können auf Autobahnen ab etwa 2029 die ursprünglich (HBEFA 3.1 und RLuS 2012) abgeschätzten Werte eingehalten bzw. sogar leicht unterschritten werden. Das Modell RLuS 2012 ist im Zusammenhang mit der vorliegenden Aufgabenstellung ohne erkennbare Einschränkungen anwendbar.

Die **Abbildung 1** belegt für den dargestellten Zeitraum von 25 Jahren insgesamt einen deutlichen Rückgang der mittleren Stickoxidemissionen. Nach aktuellem Kenntnisstand (HBEFA 3.3) erfolgt der Rückgang der mittleren Stickoxidemissionen jedoch langsamer als ursprünglich erwartet.

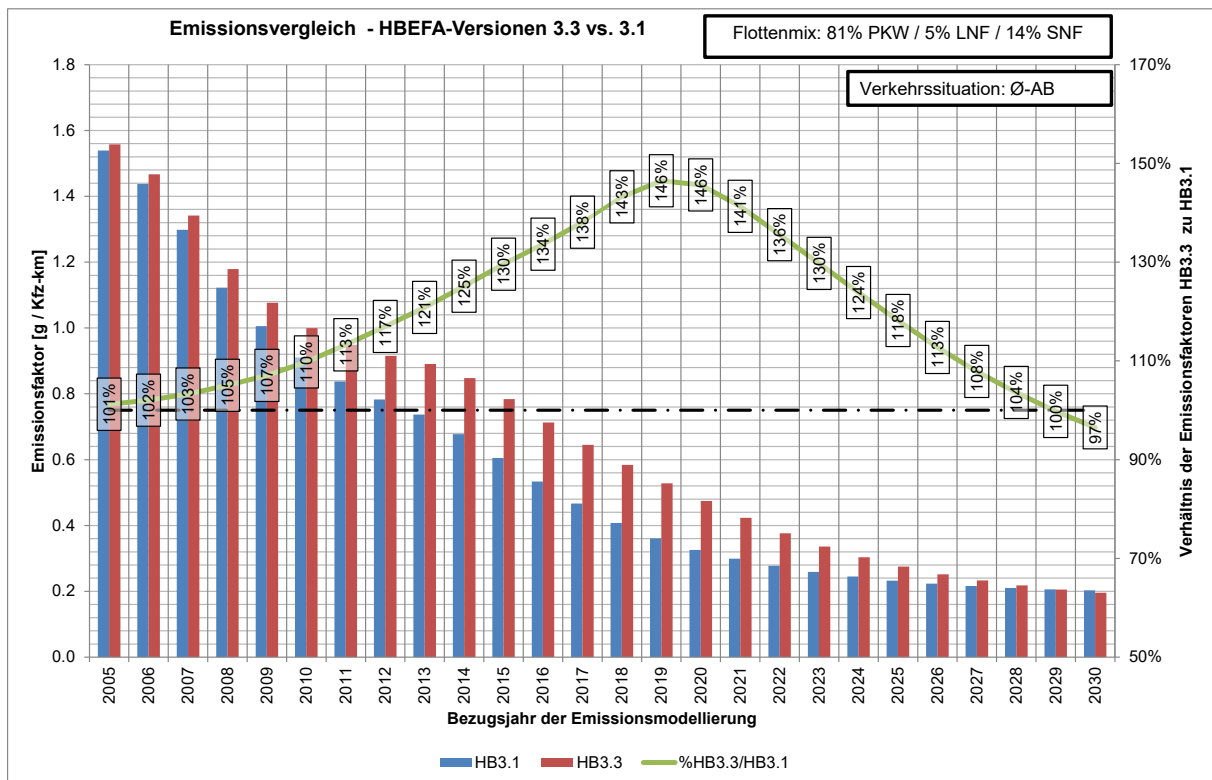


Abbildung 1: Stickoxidemissionen „Ø-AB“ und relativer Unterschied zwischen HBEFA3.3 und 3.1

5 BERECHNUNGSERGEBNISSE UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Für den Prognose-Nullfall 2030 und den Prognose-Planfall 2030 erfolgt die Abschätzung der Luftschadstoffbelastung für den Bereich *Stockstadt am Main / Sportfeldsiedlung*. Die Ausdrücke der RLUS-Berechnungen für die beiden Szenarien liegen dieser Untersuchung als Anlagen bei (Anlage 1: Nullfall (Prognose 2030) und Anlage 2: Planfall (Prognose 2030)). Die maßgeblichen Ausgangsdaten für diese Berechnungen enthält der Abschnitt 3.

In den nachfolgenden Abbildungen werden die für den Abstandsbereich bis 200 m ab Fahrbahnrand berechneten Konzentrationswerte in Beziehung zu den Beurteilungswerten der 39. BImSchV (siehe **Tabelle 1**) gesetzt: Diese Abbildungen zeigen für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall, wie sich die Gesamtbelastung (Jahresmittelwerte von NO₂ (siehe Abbildung 2), PM₁₀ (siehe Abbildung 3) und PM_{2,5} (siehe Abbildung 4)) aus Vor- und (verkehrsbedingter) Zusatzbelastung zusammensetzt. Außerdem ist in den Abbildungen jeweils der schadstoff-spezifische Beurteilungswert dargestellt.

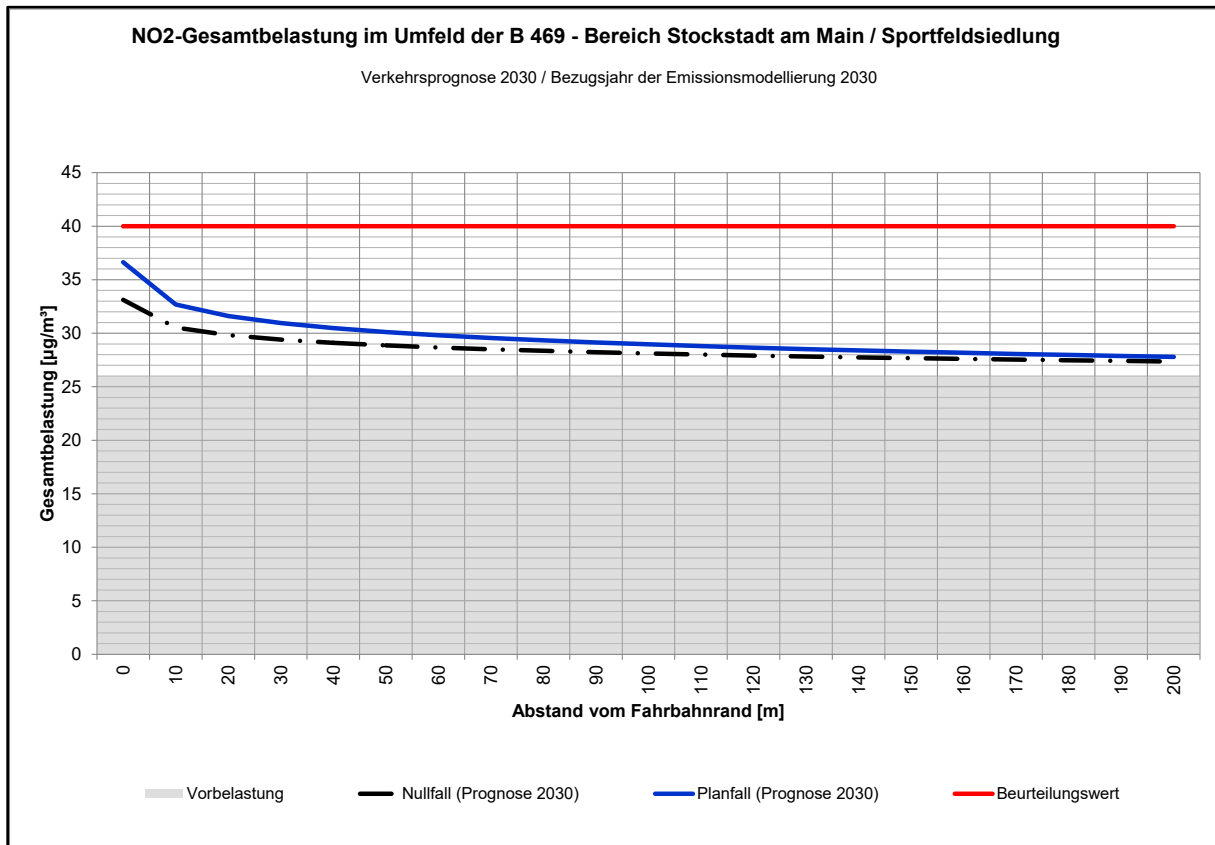


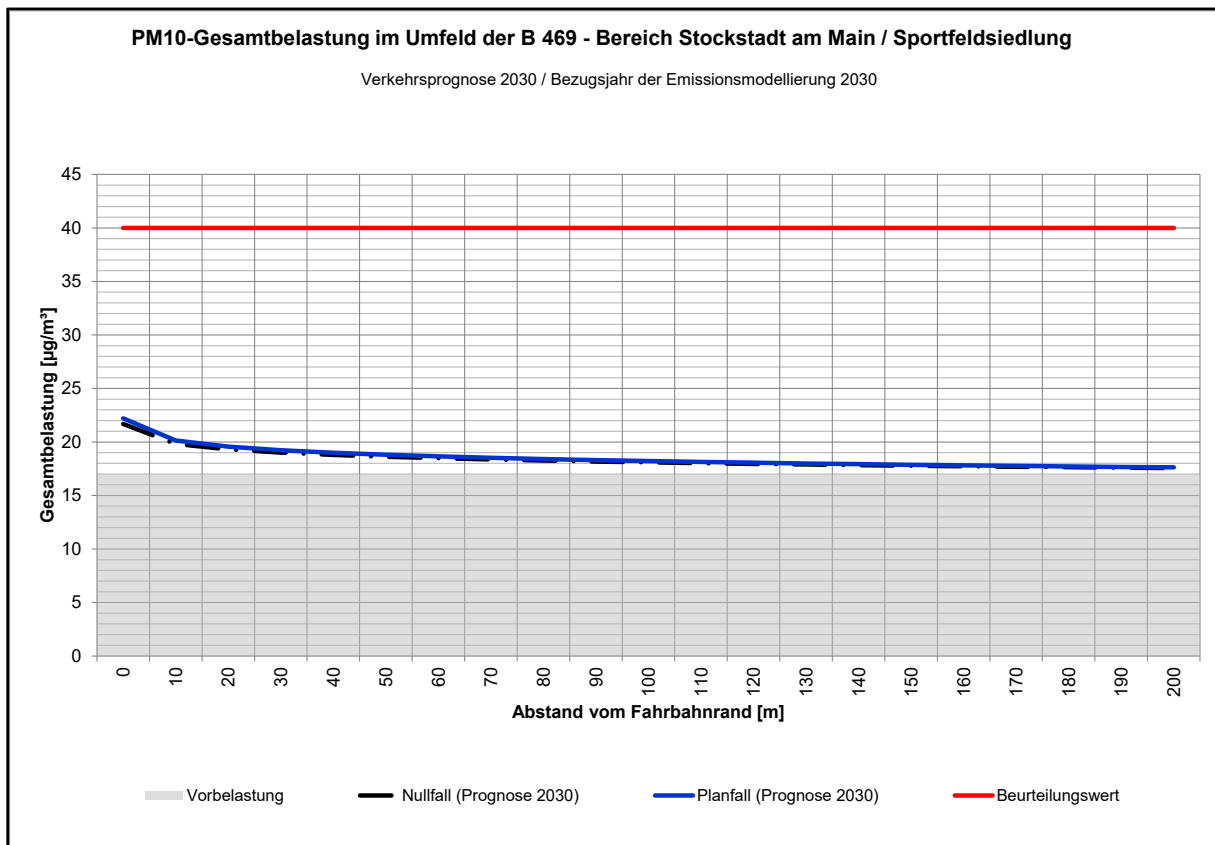
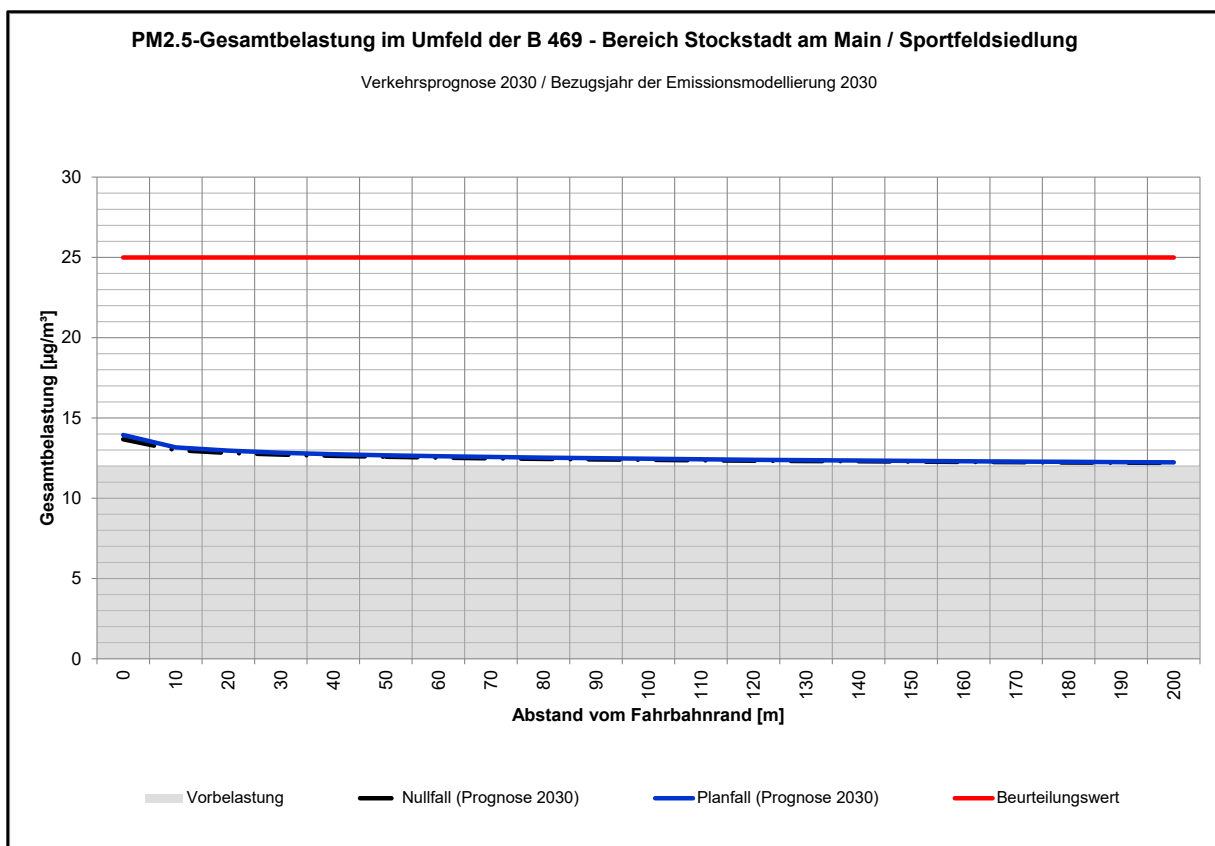
Abbildung 2: NO₂-Gesamtbelastung in Abhängigkeit vom Abstand vom Fahrbahnrand

Die abgeschätzte NO₂-Vorbelastung von 26 µg/m³ schöpft den Beurteilungswert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ bereits zu rund 65% aus. Insgesamt zeigt sich, dass die Belastungssituation – selbst im direkten Nahbereich der B 469 – in erster Linie von der Höhe der lokalen Schadstoffvorbelastung bestimmt wird. Sowohl für den Prognose-Nullfall 2030 als auch für den Prognose-Planfall 2030 ist selbst direkt am Fahrbahnrand der B 469 mit keiner Überschreitung des Beurteilungswertes der 39. BImSchV zu rechnen. Auf Grund der hohen Vorbelastung reichen die Gesamtbelastungswerte in beiden Szenarien jedoch direkt am Fahrbahnrand nahe an den Beurteilungswert heran und schöpfen diesen zu ca. 92% im Planfall (Prognose 2030) bzw. zu ca. 83% im Nullfall (Prognose 2030) aus. Mit zunehmendem Abstand von der B 469 nehmen die verkehrsbedingten Zusatzbelastungen ab. Die Unterschiede zwischen dem Planfall und dem Nullfall werden zudem geringer. Die Belastungswerte nähern sich mit zunehmendem Abstand vom Fahrbahnrand der lokalen Vorbelastung wieder an. In 200 m Abstand trägt die B 469 in beiden Szenarien noch zu einer NO₂-Belastungserhöhung von ca. 2 µg/m³ bis 3 µg/m³ bei.

Der geplante Ausbau der B 469 führt rechnerisch zu einer Erhöhung der Stickstoffdioxidbelastung, die zum einen aus dem erhöhten Verkehrsaufkommen (+ 9 %) und zum anderen aus dem höheren Geschwindigkeitsniveau auf der B 469 resultiert.

Gemäß [4], Tab. 4.4, unterstellen die RLuS 2012 bei der Festlegung der Verkehrszustände (frei, dicht und gesättigt mit unterschiedlichen Stop&Go-Anteilen) für Autobahnen mit Tempolimit eine Kapazität von 2050 Kfz-Einheiten pro Fahrstreifen und Stunde, für Autobahnen ohne Tempolimit jedoch von 1850 Kfz-Einheiten pro Fahrstreifen und Stunde. Für Außerortsstraßen mit mindestens 2 Richtungsfahrbahnen ist bis zu einem Verkehrsaufkommen von 50% der Kapazität noch mit frei fließendem Verkehr, bis 80% von dichtem und darüber hinaus von gesättigtem Verkehrsaufkommen mit unterschiedlich hohen Stop&Go-Anteilen auszugehen.

Die bestehende B 469 (Nullfall) wird auf Grund der abschnittsweise wechselnden Geschwindigkeitsbeschränkungen (siehe [16]) sowie der ermittelten Sicherheitsdefizite (siehe Erläuterungsbericht) in der Realität jedoch gegenüber einer „typischen Autobahn“ mit (durchgehender) Geschwindigkeitsbeschränkung eine verminderte Kapazität aufweisen. Dieser Umstand kann bei der RLuS-Berechnung jedoch nicht berücksichtigt werden. Für die bestehende B 469 dürften gegenüber der Modellrechnung vermehrt Verkehrssituationen mit dichtem sowie gesättigten Verkehrsaufkommen und einem entsprechenden Stauanteil auftreten. Von der Tendenz her könnten sich für den Nullfall gegenüber den mit RLuS 2012 berechneten Werten deshalb auch (moderat) höhere NO₂-Zusatzbelastungen ergeben. Die Unterschiede in der Höhe der NO₂-Belastung zwischen Ausbau- und Nullfall dürften sich dadurch entsprechend verringern.

Abbildung 3: PM₁₀-Gesamtbelastung in Abhängigkeit vom Abstand vom FahrbahnrandAbbildung 4: PM_{2.5}-Gesamtbelastung in Abhängigkeit vom Abstand vom Fahrbahnrand

Die lokale Feinstaub-Hintergrundbelastung (PM_{10} und $PM_{2.5}$) liegt unterhalb von 50% des jeweiligen Beurteilungswertes der 39. BImSchV. Direkt am Fahrbahnrand führt die B 469 im Nullfall und im Planfall (Prognose 2030) zu einer Erhöhung der PM_{10} -Belastung von ca. $5 \mu g/m^3$ und der $PM_{2.5}$ -Belastung von knapp $2 \mu g/m^3$. Die Beurteilungswerte der 39. BImSchV für PM_{10} werden direkt am Fahrbahnrand im Nullfall / Planfall zu 54% / 55% bei einer Vorbelastung von 43% ausgeschöpft. Für $PM_{2.5}$ betragen die Ausschöpfungsraten im Nullfall / Planfall 55% / 56% bei einer anteilig enthaltenen Vorbelastung von rund 48% des Beurteilungswertes.

Die für den Fahrbahnrand berechneten Gesamtbelastungswerte unterschreiten die Beurteilungswerte der 39. BImSchV bereits deutlich. Die Unterschiede zwischen dem Nullfall und dem Planfall sind nur gering. Mit zunehmendem Abstand vom Fahrbahnrand nimmt die straßenverkehrsbedingte Zusatzbelastung rasch ab; die Gesamtbelastungswerte nähern sich den Werten der lokalen Schadstoffvorbelastung an. Das geplante Ausbauvorhaben führt insgesamt zu keiner beurteilungsrelevanten Erhöhung der Feinstaubbelastung (Vergleich Nullfall – Planfall).

6 ZUSAMMENFASSUNG

Die bestehende, 4-streifige B 469 soll im Streckenabschnitt zwischen der AS Stockstadt (AB 16) und der AS Großostheim (St 3115) ausgebaut und insbesondere im Hinblick auf die Verkehrssicherheit ertüchtigt werden (Verbreiterung der vier Richtungsfahrbahnen, Anbau von Seitenstreifen etc.).

Die Verkehrsuntersuchung [15] ermittelt das Verkehrsaufkommen der B 469 abschnittsweise für den Prognose-Nullfall (Prognose ohne Ausbau der B 469) und den Prognose-Planfall (Prognose mit Ausbau der B 469). Die Verkehrsprognose stellt dabei auf die beiden Prognosehorizonte 2030 und 2035 ab. Für den Prognosehorizont 2035 wird jeweils mit einem gegenüber dem Prognosejahr 2030 etwas geringeren Verkehrsaufkommen gerechnet. Die Ursachen hierfür liegen in den für den Raum Aschaffenburg erwarteten demografischen Entwicklungen.

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist es, für die B 469 Aussagen über die im näheren Umfeld der Trasse im Nullfall und im Planfall zu erwartende Luftschadstoffbelastung zu geben und die Belastungssituation anhand der Beurteilungswerte der 39. BImSchV zu bewerten. Dabei wird das vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen eingeführte Berechnungsmodell RLuS 2012 angewendet. Die Abschätzung und Bewertung der Belastungssituation zielt in erster Linie auf die Schadstoffe Stickstoffdioxid NO₂ und Feinstaub PM₁₀ bzw. PM_{2.5} ab, die als „Leitschadstoffe“ für den Straßenverkehr gelten. Die Bewertung der Belastungssituation erfolgt anhand der Beurteilungswerte der 39. BImSchV [5]. Beurteilungsrelevant ist hierbei die Schadstoffgesamtbelastung, die sich aus der Zusatzbelastung aus den betrachteten Straßen und der lokalen Schadstoff-Hintergrundbelastung zusammensetzt.

Der Untersuchungsbereich ist als vorstädtisches (Bereich Stockstadt am Main) bzw. – im weiteren Verlauf – als ländliches Gebiet zu charakterisieren.

Der Freistaat Bayern betreibt das Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB). Im Umkreis des Projektgebietes befinden sich zwei LÜB-Stationen: Die Station *Aschaffenburg Bussardweg* liegt am nördlichen Stadtrand Aschaffenburgs in einem Abstand von rund 320 m von der stark befahrenen Autobahn A 3. Insofern ist davon auszugehen, dass die dort gemessenen Werte nennenswerte Immissionsanteile aus der A 3 enthalten. Eine weitere LÜB-Station befindet sich in *Kleinwallstadt / Hofstetter Straße*. Beide Stationen sind als Hintergrundstationen in einem vorstädtischen Gebiet eingestuft. Zwischen beiden Stationen liegt ein Abstand von rund 14 km. Die LÜB-Station *Kleinwallstadt* weist zum Ballungsraum Rhein-Main und anderen weiträumig bedeutsamen Quellen, wie der BAB A 3, einen großen Abstand auf, sodass die Messwerte an diesem Standort hiervon weitgehend unbeeinflusst sein dürften.

Die an den beiden Stationen gemessenen Feinstaubbelastungen (Jahresmittelwerte PM_{2.5} für die Jahre 2014 – 2017) weisen kaum Unterschiede auf. Die gemessenen Werte können somit direkt auf den Untersuchungsraum übertragen werden.

Deutliche Unterschiede weisen die beiden LÜB-Stationen jedoch hinsichtlich der gemessenen Stickoxidbelastung (NO und NO₂) auf. Auf Grund der Nähe zur sehr stark befahrenen BAB A 3 weist die LÜB Station *Aschaffenburg / Bussardweg* für die Gebietskategorie *vorstädtische Hintergrundbelastung* sehr hohe Stickoxidbelastungswerte auf, wie sie ansonsten eher in Ballungsräumen (z.B. im westlich angrenzenden Rhein-Main-Gebiet) großflächig vorkommen. Die LÜB-Station *Kleinwallstadt* weist jedoch vom Ballungsraum Rhein-Main und von der BAB A 3 bereits einen so großen Abstand auf, dass die Werte dieser Messstation ebenfalls nicht auf den hier betrachteten Untersuchungsraum (Stockstadt am Main / Sportfeldsiedlung) übertragbar erscheinen. Aus den für die beiden LÜB-Stationen vorliegenden Messwerten wird hilfswei-

se ein gewichteter Mittelwert gebildet. Die Werte der Station *Aschaffenburg / Bussardweg* werden dabei mit dem Faktor 2, die Werte der Station *Kleinwallstadt* mit dem Faktor 1 gewichtet ein. Im Abschnitt 3.3 werden die abgeleiteten Werte für die Hintergrundbelastung anhand vom Umweltbundesamt (UBA) und dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) veröffentlichter Werte plausibilisiert (vgl. [12] und [13]).

Die Abschätzung der Luftschadstoffbelastung erfolgt für den nördlichen Abschnitt der B 469 (Baubeginn – AS B 26), der gegenüber dem südlich anschließenden Abschnitt (AS B 26 bis Bauende) im Planfall und im Nullfall ein deutlich höheres Verkehrsaufkommen aufweist. Im direkten Umfeld der B 469 befindet sich in diesem nördlichen Abschnitt die zum Ortsgebiet von Stockstadt am Main zählende Sportparksiedlung (Wohnbebauung, Sportstadion, Schwimmbad, Kleingärten, Schützenhaus mit Gaststätte).

Gemäß der vorliegenden Verkehrsprognose (Prognosehorizont 2030) weist die B 469 im nördlichen Abschnitt ein Verkehrsaufkommen von 44000 Kfz/24 h im Nullfall und von 48000 Kfz/24 h im Planfall auf. Dies entspricht einer Verkehrszunahme von rund 9%. Zudem werden im Planfall die heute (und im Nullfall) bestehenden Geschwindigkeitsbeschränkungen entfallen.

Die abgeschätzte NO₂-Vorbelastung von 26 µg/m³ schöpft den Beurteilungswert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ bereits zu rund 65% aus. Auf Grund der hohen Vorbelastung und des hohen Verkehrsaufkommens auf der B 469 schöpfen die Gesamtbelastungswerte direkt am Fahrbahnrand den Beurteilungswert zu ca. 92% im Planfall (Prognose 2030) bzw. zu ca. 83% im Nullfall (Prognose 2030) aus. Mit Überschreitungen des Beurteilungswertes der 39. BImSchV ist somit nicht zu rechnen. Insgesamt zeigt sich, dass die Belastungssituation – selbst im direkten Nahbereich der B 469 – in erster Linie von der Höhe der lokalen Schadstoffvorbelastung bestimmt wird. Mit zunehmendem Abstand von der B 469 nehmen die verkehrsbedingten Zusatzbelastungen und somit die Gesamtbelastungswerte ab. In 200 m Abstand trägt die B 469 in beiden Szenarien – gegenüber der lokalen Schadstoffvorbelastung – noch zu einer NO₂-Belastungserhöhung von ca. 2 µg/m³ bis 3 µg/m³ bei. Die Unterschiede zwischen Nullfall und Planfall sind insgesamt nicht stark ausgeprägt und nehmen mit zunehmendem Abstand vom Fahrbahnrand ab.

Die Beurteilungswerte der 39. BImSchV für Feinstaub PM₁₀ werden direkt am Fahrbahnrand im Nullfall / Planfall zu 54% / 55% bei einer Vorbelastung von 43% ausgeschöpft. Für PM_{2,5} betragen die Ausschöpfungsraten im Nullfall / Planfall 55% / 56% bei einer anteilig enthaltenen Vorbelastung von rund 48% des Beurteilungswertes.

Die für den Fahrbahnrand berechneten Gesamtbelastungswerte unterschreiten die Beurteilungswerte der 39. BImSchV bereits deutlich. Die Unterschiede zwischen dem Nullfall und dem Planfall sind nur gering. Mit zunehmendem Abstand vom Fahrbahnrand nimmt die straßenverkehrsbedingte Zusatzbelastung rasch ab; die Gesamtbelastungswerte nähern sich den Werten der lokalen Schadstoffvorbelastung an. Das geplante Ausbauprojekt führt insgesamt zu keiner beurteilungsrelevanten Erhöhung der Feinstaubbelastung.

Die dieser Untersuchung beigefügten Anlagen (Ergebnistabellen im Ausgabeformat der RLuS 2012) enthalten noch weitere Belastungskenngrößen (weitere Schadstoffe bzw. abweichende statistische Definition) und beurteilen diese. Auch diese zusätzlichen Informationen lassen keine Überschreitung der einschlägigen Beurteilungswerte erkennen.

München, den 18.09.2018

OBERMEYER PLANEN + BERATEN GmbH
Institut für Umweltschutz und Bauphysik



Dr. rer. nat. W. Herrmann



Dipl.-Ing. A. Sinz

7 QUELLENVERZEICHNIS

- [1] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Arbeitsgruppe Straßenentwurf: Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung. RLuS 2012. Ausgabe 2012
- [2] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 29/2012. Sachgebiet 12.2: Umweltschutz; Luftreinhaltung. Betr.: Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen – RLuS 2012. Bonn, 3. Januar 2013.
- [3] Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG: PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung. (RLuS 2012), Version 1.4 und Handbuch mit Hintergrundinformationen.
- [4] Bundesanstalt für Straßenwesen – BAST: Aktualisierung des MLuS 02 – Erstellung der RLuS. Verkehrstechnik Heft V222. Bergisch Gladbach, März 2013.
- [5] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung der Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 und Vorblatt zur 39. BImSchV gem. Drucksache 17/508 des Deutschen Bundestags vom 25.01.2010.
- [6] INFRAS AG: Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs – HBEFA Version 3.1. Datenbankprogramm und Hintergrundbericht. Stand: Januar 2010.
- [7] INFRAS AG: Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs – HBEFA. Version 3.2. Datenbankprogramm und Hintergrundbericht. Stand: Juni 2014.
- [8] INFRAS AG: Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs – HBEFA. Version 3.3. Datenbankprogramm und Hintergrundbericht. Stand: April 2017.
- [9] Umweltbundesamt: Pressemitteilung Nr. 16 vom 25.04.2017.

- [10] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Lufthygienische Jahresberichte für die Jahre 2014, 2015 und 2016 und Lufthygienische Jahreskurzberichte für die Jahre 2014 bis 2017. Aufgerufen unter:
https://www.lfu.bayern.de/luft/immissionsmessungen/lufthygienische_berichte/index.htm
- [11] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Langzeitverläufe Luftschadstoffe. Aufgerufen unter:
<https://www.lfu.bayern.de/luft/immissionsmessungen/auswertungen/langzeitverlaeufe/index.htm>
- [12] Umwelt Bundesamt: Kartendienst zur Luftschadstoffbelastung in Deutschland. Aufgerufen unter: <http://gis.uba.de/Website/luft/index.html>
- [13] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie: Lufthygienischer Jahresbericht 2016, Teil I: Kontinuierliche Messungen. Aufgerufen unter:
<https://www.hlnug.de/themen/luft/messnetzberichte/jahresberichte.html>
- [14] Bayerische Staatsregierung: Energie-Atlas Bayern. Mittlere Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe. Stand: September 2018. Aufgerufen unter:
<http://geoportal.bayern.de/energieatlas-karten/?wicket-crypt=pFw7HElrpvM&wicket-crypt=BUYe-QOXufA>
- [15] Brilon Bondzio Weiser. Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH: Verkehrsuntersuchung zum Ausbau der B 469 zwischen St 3115 und AB 16. Stand Juli 2018.
- [16] Staatliches Bauamt Aschaffenburg: B 469, Abschnitt 100 bis 200 (Landkreis Aschaffenburg) nördlich AS „Mülldeponie“ bis AS „Nikheim“. Übersicht der Neuregelung von Geschwindigkeitsbegrenzungen und Überholverböten im Bereich des Landkreises Aschaffenburg – Verkehrszeichenplan. Stand: 16.06.2011.

B 469

Ausbau zwischen der AS Stockstadt (AB 16) und der AS Großostheim (St 3115)

8 ANLAGEN

RLuS-Ergebnistabellen für den Abschnitt der B 469 zwischen AS AB 16 und AS B 26 (Bereich *Stockstadt am Main / Sportfeldsiedlung*).

Anlage 1 (3 Seiten) – Nullfall (Prognose 2030)

Anlage 2 (3 Seiten) – Planfall (Prognose 2030)

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den
Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen
ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), Version 1.4
Schadstofftabelle erstellt am : 18.09.2018 08:35:10

Vorgang : B469-P0
Aufpunkt : Abschnitt 3
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:

Prognosejahr : 2030 DTV (Jahreswert) : 44000 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 14.3%
Straßenkategorie : Autobahn, Tempolimit 110/120
Anzahl Fahrstreifen : 4 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 122.0 km/h
Windgeschwindigkeit : 2.8 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 18.09.2018 08:35:10):

CO : 466.104 NO2 : 87.458 NOx : 321.099 SO2 : 1.927 Benzol: 0.726 PM10 : 85.089 PM2.5 : 30.261 BaP : 0.00166

Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]

CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP	O3
JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V
300	12.0	26.0	44.4	4.0	1.00	17.00	12.00	0.00020	39.0

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]

s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
0.0	25.7	6.88	7.12	17.67	0.11	0.040	4.683	1.665	0.00009
10.0	15.4	3.98	4.53	10.64	0.06	0.024	2.819	1.003	0.00005
20.0	12.7	3.20	3.83	8.74	0.05	0.020	2.316	0.824	0.00005
30.0	11.0	2.74	3.40	7.60	0.05	0.017	2.013	0.716	0.00004
40.0	9.8	2.40	3.10	6.78	0.04	0.015	1.796	0.639	0.00004
50.0	8.9	2.14	2.86	6.14	0.04	0.014	1.626	0.578	0.00003
60.0	8.1	1.92	2.66	5.61	0.03	0.013	1.487	0.529	0.00003
70.0	7.5	1.74	2.50	5.17	0.03	0.012	1.369	0.487	0.00003
80.0	6.9	1.58	2.35	4.78	0.03	0.011	1.267	0.451	0.00002
90.0	6.4	1.44	2.23	4.44	0.03	0.010	1.176	0.418	0.00002
100.0	6.0	1.32	2.11	4.13	0.02	0.009	1.095	0.390	0.00002
110.0	5.6	1.20	2.01	3.86	0.02	0.009	1.022	0.363	0.00002
120.0	5.2	1.10	1.91	3.60	0.02	0.008	0.955	0.340	0.00002
130.0	4.9	1.01	1.83	3.37	0.02	0.008	0.893	0.318	0.00002
140.0	4.6	0.92	1.75	3.15	0.02	0.007	0.836	0.297	0.00002
150.0	4.3	0.84	1.67	2.95	0.02	0.007	0.783	0.278	0.00002
160.0	4.0	0.76	1.60	2.77	0.02	0.006	0.733	0.261	0.00001
170.0	3.8	0.69	1.53	2.59	0.02	0.006	0.686	0.244	0.00001
180.0	3.5	0.62	1.47	2.42	0.01	0.005	0.642	0.228	0.00001
190.0	3.3	0.55	1.41	2.26	0.01	0.005	0.600	0.213	0.00001
200.0	3.1	0.49	1.36	2.11	0.01	0.005	0.560	0.199	0.00001

Gesamtbelastung (JM-G) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]									
s	CO	NO	NO2	NOx	S02	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0.0	326	18.9	33.1	62.1	4.1	1.04	21.68	13.67	0.00029
10.0	315	16.0	30.5	55.0	4.1	1.02	19.82	13.00	0.00025
20.0	313	15.2	29.8	53.1	4.1	1.02	19.32	12.82	0.00025
30.0	311	14.7	29.4	52.0	4.0	1.02	19.01	12.72	0.00024
40.0	310	14.4	29.1	51.2	4.0	1.02	18.80	12.64	0.00024
50.0	309	14.1	28.9	50.5	4.0	1.01	18.63	12.58	0.00023
60.0	308	13.9	28.7	50.0	4.0	1.01	18.49	12.53	0.00023
70.0	308	13.7	28.5	49.6	4.0	1.01	18.37	12.49	0.00023
80.0	307	13.6	28.4	49.2	4.0	1.01	18.27	12.45	0.00022
90.0	306	13.4	28.2	48.8	4.0	1.01	18.18	12.42	0.00022
100.0	306	13.3	28.1	48.5	4.0	1.01	18.10	12.39	0.00022
110.0	306	13.2	28.0	48.3	4.0	1.01	18.02	12.36	0.00022
120.0	305	13.1	27.9	48.0	4.0	1.01	17.95	12.34	0.00022
130.0	305	13.0	27.8	47.8	4.0	1.01	17.89	12.32	0.00022
140.0	305	12.9	27.7	47.6	4.0	1.01	17.84	12.30	0.00022
150.0	304	12.8	27.7	47.4	4.0	1.01	17.78	12.28	0.00022
160.0	304	12.8	27.6	47.2	4.0	1.01	17.73	12.26	0.00021
170.0	304	12.7	27.5	47.0	4.0	1.01	17.69	12.24	0.00021
180.0	304	12.6	27.5	46.8	4.0	1.01	17.64	12.23	0.00021
190.0	303	12.6	27.4	46.7	4.0	1.01	17.60	12.21	0.00021
200.0	303	12.5	27.4	46.5	4.0	1.00	17.56	12.20	0.00021
Beurteilungswerte (JM-B) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]									
	NO2	S02	Benzol	PM10	PM2.5	BaP			
	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B			
	40.0	20.0	5.0	40.0	25.0	0.0			

N02, PM10: Überschreitungshäufigkeiten.

CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert:10000 µg/m³)

N02: 200 µg/m³-1h-Mittelwert

PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	N02	PM10	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	µg/m³
0.0	4	20	0.0	1687
10.0	3	16	10.0	1634
20.0	3	15	20.0	1620
30.0	3	15	30.0	1611
40.0	3	14	40.0	1605
50.0	3	14	50.0	1600
60.0	3	14	60.0	1596
70.0	3	14	70.0	1593
80.0	3	14	80.0	1590
90.0	3	13	90.0	1587
100.0	3	13	100.0	1585
110.0	3	13	110.0	1583
120.0	3	13	120.0	1581
130.0	3	13	130.0	1579
140.0	3	13	140.0	1578
150.0	3	13	150.0	1576
160.0	3	13	160.0	1575
170.0	3	13	170.0	1573
180.0	3	13	180.0	1572
190.0	3	13	190.0	1571
200.0	3	13	200.0	1570

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

N02 : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18

PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den
Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen
ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), Version 1.4
Schadstofftabelle erstellt am : 14.09.2018 11:44:23

Vorgang : B469-PF
Aufpunkt : Abschnitt 3
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:

Prognosejahr : 2030 DTV (Jahreswert) : 48000 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 13.8%
Straßenkategorie : Autobahn, Tempolimit >130
Anzahl Fahrstreifen : 4 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 142.0 km/h
Windgeschwindigkeit : 2.8 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 14.09.2018 11:44:23):

CO : 1354.170 NO2 : 135.983 NOx : 495.581 SO2 : 2.284 Benzol: 1.770 PM10 : 94.442 PM2.5 : 35.285 BaP : 0.00180

Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]

CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP	O3
JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V
300	12.0	26.0	44.4	4.0	1.00	17.00	12.00	0.00020	39.0

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]

s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
0.0	74.5	10.85	10.64	27.27	0.13	0.097	5.198	1.942	0.00010
10.0	44.9	6.35	6.68	16.42	0.08	0.059	3.129	1.169	0.00006
20.0	36.9	5.14	5.60	13.49	0.06	0.048	2.571	0.960	0.00005
30.0	32.0	4.42	4.95	11.73	0.05	0.042	2.235	0.835	0.00004
40.0	28.6	3.90	4.48	10.46	0.05	0.037	1.994	0.745	0.00004
50.0	25.9	3.50	4.11	9.47	0.04	0.034	1.805	0.674	0.00003
60.0	23.7	3.16	3.81	8.66	0.04	0.031	1.651	0.617	0.00003
70.0	21.8	2.88	3.56	7.97	0.04	0.028	1.520	0.568	0.00003
80.0	20.2	2.64	3.33	7.38	0.03	0.026	1.406	0.525	0.00003
90.0	18.7	2.42	3.14	6.85	0.03	0.024	1.306	0.488	0.00002
100.0	17.4	2.23	2.96	6.38	0.03	0.023	1.216	0.454	0.00002
110.0	16.3	2.06	2.80	5.95	0.03	0.021	1.134	0.424	0.00002
120.0	15.2	1.90	2.65	5.56	0.03	0.020	1.060	0.396	0.00002
130.0	14.2	1.75	2.52	5.20	0.02	0.019	0.991	0.370	0.00002
140.0	13.3	1.61	2.39	4.87	0.02	0.017	0.928	0.347	0.00002
150.0	12.5	1.49	2.28	4.56	0.02	0.016	0.869	0.325	0.00002
160.0	11.7	1.37	2.17	4.27	0.02	0.015	0.813	0.304	0.00002
170.0	10.9	1.26	2.07	4.00	0.02	0.014	0.761	0.284	0.00001
180.0	10.2	1.15	1.97	3.74	0.02	0.013	0.712	0.266	0.00001
190.0	9.5	1.05	1.88	3.49	0.02	0.012	0.666	0.249	0.00001
200.0	8.9	0.96	1.79	3.26	0.02	0.012	0.622	0.232	0.00001

Gesamtbelastung (JM-G) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]									
s	CO	NO	NO2	NOx	S02	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0.0	375	22.8	36.6	71.7	4.1	1.10	22.20	13.94	0.00030
10.0	345	18.3	32.7	60.8	4.1	1.06	20.13	13.17	0.00026
20.0	337	17.1	31.6	57.9	4.1	1.05	19.57	12.96	0.00025
30.0	332	16.4	30.9	56.1	4.1	1.04	19.23	12.83	0.00024
40.0	329	15.9	30.5	54.9	4.0	1.04	18.99	12.74	0.00024
50.0	326	15.5	30.1	53.9	4.0	1.03	18.81	12.67	0.00023
60.0	324	15.2	29.8	53.1	4.0	1.03	18.65	12.62	0.00023
70.0	322	14.9	29.6	52.4	4.0	1.03	18.52	12.57	0.00023
80.0	320	14.6	29.3	51.8	4.0	1.03	18.41	12.53	0.00023
90.0	319	14.4	29.1	51.3	4.0	1.02	18.31	12.49	0.00022
100.0	317	14.2	29.0	50.8	4.0	1.02	18.22	12.45	0.00022
110.0	316	14.1	28.8	50.4	4.0	1.02	18.13	12.42	0.00022
120.0	315	13.9	28.7	50.0	4.0	1.02	18.06	12.40	0.00022
130.0	314	13.7	28.5	49.6	4.0	1.02	17.99	12.37	0.00022
140.0	313	13.6	28.4	49.3	4.0	1.02	17.93	12.35	0.00022
150.0	312	13.5	28.3	49.0	4.0	1.02	17.87	12.32	0.00022
160.0	312	13.4	28.2	48.7	4.0	1.02	17.81	12.30	0.00022
170.0	311	13.3	28.1	48.4	4.0	1.01	17.76	12.28	0.00021
180.0	310	13.2	28.0	48.1	4.0	1.01	17.71	12.27	0.00021
190.0	310	13.1	27.9	47.9	4.0	1.01	17.67	12.25	0.00021
200.0	309	13.0	27.8	47.7	4.0	1.01	17.62	12.23	0.00021
Beurteilungswerte (JM-B) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]									
	NO2	S02	Benzol	PM10	PM2.5	BaP			
	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B			
	40.0	20.0	5.0	40.0	25.0	0.0			

N02, PM10: Überschreitungshäufigkeiten.

CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert:10000 µg/m³)

N02: 200 µg/m³-1h-Mittelwert

PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	N02	PM10	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	µg/m³
0.0	5	21	0.0	1940
10.0	4	17	10.0	1786
20.0	4	16	20.0	1745
30.0	3	15	30.0	1720
40.0	3	15	40.0	1702
50.0	3	14	50.0	1688
60.0	3	14	60.0	1677
70.0	3	14	70.0	1667
80.0	3	14	80.0	1658
90.0	3	14	90.0	1651
100.0	3	14	100.0	1644
110.0	3	13	110.0	1638
120.0	3	13	120.0	1633
130.0	3	13	130.0	1628
140.0	3	13	140.0	1623
150.0	3	13	150.0	1619
160.0	3	13	160.0	1614
170.0	3	13	170.0	1611
180.0	3	13	180.0	1607
190.0	3	13	190.0	1603
200.0	3	13	200.0	1600

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

N02 : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18

PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35