

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.:

FESTSTELLUNGSENTWURF

Unterlage 17.2 T1
– Luftschadstoffuntersuchung –

aufgestellt:
staatliches Bauamt Aschaffenburg



Klaus Schwab; Ltd. Baudirektor
Aschaffenburg, den 21.06.2022

INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG	2
2	ANMERKUNGEN ZUM GEPLANTEN BAUVORHABEN	4
3	GRUNDLAGEN	5
3.1	Beurteilung von Luftschadstoffimmissionen	5
3.2	Berechnungsmodell RLuS 2012, Fassung 2020	7
4	AUSGANGSDATEN FÜR DIE LUFTSCHADSTOFFBERECHNUNGEN	9
4.1	Verkehrliche Parameter	9
4.2	Meteorologische Ausgangsdaten	10
4.3	Lokale Schadstoffvorbelastung	10
5	BERECHNUNGSERGEBNISSE UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE	13
6	ZUSAMMENFASSUNG	17
7	QUELLENVERZEICHNIS	20
8	ANLAGEN	22

1 VERANLASSUNG

Mit Stand vom September 2018 wurde für das Straßenbauprojekt *B 469 – Ausbau zwischen der AS Stockstadt (AB 16) und der AS Großostheim (St 3115)* die Luftschadstoffuntersuchung [16] erstellt, die für das nähere Umfeld der Trasse die Höhe der für die Prognosejahre 2030 / 2035 zu erwartenden Luftschadstoffbelastung abschätzt und anhand der Beurteilungswerte der 39. BImSchV [7] bewertet.

Die Untersuchung [16] erfolgte auf der Grundlage der seinerzeit aktuellen Fassung der „*Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung - RLuS 2012*“ [1].

Das Modell RLuS greift bei der Emissionsmodellierung auf das Datenbankprogramm *Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs – HBEFA* zurück, das – für eine Vielzahl unterschiedlicher Verkehrssituationen – die Emissionsfaktoren relevanter Fahrzeug-Segmente in Abhängigkeit vom jeweiligen Bezugsjahr benennt. Das HBEFA enthält auch Prognosedaten für die Emissionsfaktoren zukünftiger Fahrzeugschichten sowie bezugsjahrabhängige Fahrleistungsanteile, die eine sachgerechte Aggregation der Fahrzeugschichten zu Fahrzeugklassen (z.B. Pkw, leichte und schwere Nutzfahrzeuge) ermöglichen.

Das *Handbuch für Emissionsfaktoren* wird regelmäßig aktualisiert. Während das Modell RLuS 2012 [1] die Emissionsfaktoren des HBEFA 3.1 [8] verwendet, wurde das HBEFA vor dem Hintergrund des „Dieselskandals“ in den Jahren 2014 (HBEFA 3.2 [9]) und 2017 (HBEFA 3.3 [10]) fortgeschrieben. Eine Aktualisierung des RLuS auf diese fortgeschriebenen HBEFA-Versionen erfolgte nicht. Die Luftschadstoffuntersuchung vom September 2018 [15] vergleicht im Abschnitt 4 die mit den HBEFA-Versionen 3.1 und 3.3 bestimmten Stickoxid-Emissionen einer durchschnittlichen Autobahn (Schwerverkehrsanteil von 14%, 5% leichte Nutzfahrzeuge). Da sich für Bezugsjahre ab 2029 die Stickoxidemissionen nicht mehr nennenswert unterscheiden, wurde daraus gefolgert, dass das Modell RLuS 2012 im Zusammenhang mit der Aufgabenstellung der Untersuchung [16] ohne erkennbare Einschränkungen anwendbar ist.

Das HBEFA liegt seit September 2019 – und somit ca. ein Jahr nach Fertigstellung der Untersuchung [16] – in der Version HBEFA 4.1 [11] vor. Neben der Fortschreibung der Emissionsfaktoren erfolgten gegenüber den Vorgängerversionen auch umfangreiche methodische Anpassungen.

Die auf die Emissionsfaktoren des HBEF 4.1 aktualisierte RLuS-Version *Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung - RLuS 2012*, Fassung 2020 ([3], [4]) ist als PC-Programm seit Februar 2021 verfügbar und wurde mit dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau Nr. 3/2021 [5] offiziell eingeführt.

Die hier vorliegende Untersuchung stellt eine Fortschreibung der Luftschadstoffuntersuchung vom September 2018 [16] auf der Grundlage der aktualisierten RLuS-Version *RLuS 2012, Fassung 2020* dar¹. In diesem Zusammenhang wurden die weiteren Ausgangsdaten (Vorbelastungswerte, Windgeschwindigkeit, etc.) auf ihre Aktualität hin überprüft und ggf. angepasst.

¹ Anfang des Jahres 2022 wurde eine nochmals fortgeschriebene HBEFA-Version (HBEFA 4.2 [12]) veröffentlicht. Eine Anpassung des Modells RLuS auf das HBEFA ist bislang noch nicht erfolgt. Die RLuS 2012, Fassung 2020, stellen somit weiterhin den derzeit aktuellen und behördlich eingeführten Stand dar, der in Abstimmung mit dem Auftraggeber in dieser Untersuchung verwendet werden soll. Erste Vergleiche zwischen HBEFA 4.1 und HBEFA 4.2 zeigen für eine durchschnittliche Autobahn (Schwerverkehrsanteil von 14%, 5% leichte Nutzfahrzeuge), dass das HBEFA 4.2 für die Bezugsjahre 2030 und 2035 insgesamt sogar zu etwas geringeren NO_x-Emissionen führen dürfte.

2 ANMERKUNGEN ZUM GEPLANTEN BAUVORHABEN

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.

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 gegenübergestellt. 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 4.1).

3 GRUNDLAGEN

3.1 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 [7] 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 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.

3.2 Berechnungsmodell RLuS 2012, Fassung 2020

Das als PC-Berechnungsverfahren vorliegende Berechnungsverfahren RLuS 2012, Fassung 2020 (siehe [3], [4]) 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 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, Fassung 2020, geht von den folgenden Grundlagen / Annahmen aus:

- Die Emissionen werden anhand des HBEFA, Version 4.1[11], in Abhängigkeit von den folgenden Parametern berechnet: Bezugsjahr², durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV, Schwerverkehrsanteil (SV), Straßentyp, Tempolimit, Anzahl der Fahrstreifen und Längsneigung.
- Zusätzlich zu den auspuffbedingten Partikelemissionen werden von einer Straße Partikel emittiert infolge von Staubaufwirbelung, Straßen- und Reifenabrieb sowie dem Abrieb von Brems- und Kupplungsbelägen. Die RLuS-Versionen ([1] und [3]) berücksichtigen auch die Emission dieser nicht auspuffbedingten Partikel.
- Die im RLuS 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.

² Während das Modell RLuS 2012 [1] die Emissionsmodellierung für die Bezugsjahre von 2005 bis einschließlich 2030 ermöglichte, sind mit der Fassung 2020 [3] Abschätzungen für Bezugsjahre bis einschließlich 2040 möglich.

Das Berechnungsmodell RLuS 2012, Fassung 2020 (siehe hierzu auch Abschnitt 3 in [3]), 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),
- 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 ist unter den folgenden Bedingungen anwendbar (vgl. Abschnitt 1.3 in [3]):

- 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.

4 AUSGANGSDATEN FÜR DIE LUFTSCHADSTOFFBERECHNUNGEN

4.1 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 das Prognosejahr 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 7			Nullfall - Prognose 2035 Quelle: [15], Tabelle 9		
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 8			Planfall - Prognose 2035 Quelle: [15], Tabelle 10		
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 geringer als im Umfeld des Abschnitts 3.

Die Ermittlung des Verkehrszustandes (flüssig, dicht, gesättigt mit Stop&Go-Anteil) erfolgt in den RLUSt 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], [3] und [6]). Für die B 469 wird im Nullfall und im Planfall auf Grund des Ausbauzustandes der Straßentyp *Autobahn* gewählt. Unterschiede bestehen jedoch hinsichtlich der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten.

Bei der Emissionsmodellierung gem. RLuS 2012, Fassung 2020, 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	Autobahn, 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)
	Nullfall - Prognose 2035	Planfall - Prognose 2035
Bezugsjahr der Emissionsmodellierung	2035	2035
Straßenkategorie	Autobahn, Tempolimit 110/120	Autobahn, Tempolimit > 130
Anzahl Fahrstreifen	4	4
DTV [Kfz/4 h]	43500	47500
SV-Anteil (> 3.5 t)	14.3%	13.7%
Längsneigung	± 0% (Längsneigungsklasse 1)	± 0% (Längsneigungsklasse 1)

Tabelle 3: Parameter der Emissionsmodellierung gem. RLuS 2012, Fassung 2020

4.2 Meteorologische Ausgangsdaten

Das Modell RLuS 2012 benötigt zur Berücksichtigung der lokalen meteorologischen Ausbreitungsbedingungen den Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit in 10 m über Grund. Angaben zur lokalen Windgeschwindigkeit können dem Energie-Atlas Bayern [14] in der jeweils aktuellen Version entnommen werden. Für das Umfeld der B 469 im Bereich *Stockstadt am Main / Sportfeldsiedlung* beträgt die lokale Windgeschwindigkeit in 10 m aktuell ca. 2.3 m/s, früheren Recherchen im Zusammenhang mit der Untersuchung [16] zufolge noch ca. 2.8 m/s.

4.3 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 [13]. 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 2020 an.

Abschätzung der Schadstoffvorbelastung für den Bereich Stockstadt am Main / Sportfeldsiedlung																			
Schadstoff	Aschaffenburg / Bussardweg LÜB-Station								Kleinwallstadt LÜB-Station								Rechenwert		
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	MW	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	MW			
Jahresmittelwert PM ₁₀ [µg/m³]																	17	1)	
Jahresmittelwert PM _{2,5} [µg/m³]	13	12	11	12	12	10	10	11.3	13	13	11	11	12	10	9	11.0	11	2)	
Jahresmittelwert NO ₂ [µg/m³]	29	30	31	31	28	25	21	28.8	15	17	16	17	16	15	12	16.0	22		
Jahresmittelwert NO [µg/m³]	17	17	16	14	9	9	6	12.0	5	5	4	4	4	4	3	4.0	8	3)	
Jahresmittelwert CO [µg/m³]																	300		
Jahresmittelwert SO ₂ [µg/m³]																	4		
Jahresmittelwert Benzol [µg/m³]																	1		
Jahresmittelwert BaP [µg/m³]																	0.0002	1)	
Jahresmittelwert O ₃ [µg/m³]	35	40	37	37	45	44	46	40.8	41	46	41	43	50	47	49	45.3	43		
1)	Aus dem Rechenwert PM2.5 anhand des Verhältnisses von PM10/PM2.5 gem. RLuS [3] (Tabelle A1, Freiland, hoch) abgeschätzt und ganzzahlig aufgerundet																		
2)	Mittelwert über die (grün hinterlegten) Messwerte beider Stationen der Jahre 2016 - 2019. Die Messwerte des Jahres 2020 bleiben bei der Abschätzung unberücksichtigt, da sie vom geringeren Verkehrsaufkommen während der Corona-Pandemie mitbestimmt sein könnten.																		
3)	RLuS [3] (Tabelle A1, Freiland, hoch), ohne Anwendung von Reduzierungsfaktoren																		

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

Die Tabelle 4 gibt eine Übersicht über die zeitliche Entwicklung der Luftschadstoffbelastung an den beiden Messtationen (Zeitraum 2014 – 2020). Es zeigt sich für die Schadstoffe PM_{2,5}, NO und NO₂ an beiden Stationen zeitlich eine rückläufige Tendenz. Während die PM_{2,5}-Belastung einzelner Jahre an den beiden Stationen auf einem vergleichbaren Niveau liegen, weist die Stickoxidbelastung (NO und NO₂) deutliche Unterschiede 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.

Als Rechenwerte zur Berücksichtigung der lokalen Schadstoffvorbelastung durch PM_{2,5}, NO, NO₂ und O₃ dient der Mittelwert über die (in der Tabelle 4 grün hinterlegten) Messwerte beider Stationen der Jahre 2016 - 2019. Die Messwerte des Jahres 2020 bleiben bei der Abschätzung unberücksichtigt, da sie vom geringeren Verkehrsaufkommen während der Corona-Pandemie mitbestimmt sein könnten. Diese Vorgehensweise geht auf einen mit dem Landesamt für Umwelt Bayern (LfU) abgestimmten Vorschlag der Regierung von Unterfranken – Sachgebiet 50 zurück (Stellungnahme der Regierung von Unterfranken vom 11.11.2020 [18], Abschnitt I.2). In diesem Schreiben wird für den Untersuchungsraum eine NO₂-Hintergrundbelastung von ca. 21 µg/m³ als realistisch eingeschätzt.

Die Vorbelastungswerte von Schadstoffkomponenten, die an den LÜB-Stationen nicht gemessen werden, werden anhand von geeigneten „Erfahrungswerten“ abgeschätzt. Hierbei wird auf die im Anhang A der RLuS 2012, Fassung 2020 ([3]) enthaltenen *gebietstypischen Vorbelastungswerte* für die Kategorie *Freiland, hoch* zurückgegriffen. Diese aus Messwerten abgeleitete

B 469

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

ten Vorbelastungswerte werden – ohne weitere Reduzierung – auf das Prognosejahr 2030 bzw. 2030 übertragen. Die PM_{10} -Belastung, die an den beiden Messstationen nicht erfasst wird, wird ausgehend von der aus den Messungen abgeleiteten $PM_{2.5}$ -Belastung anhand des Verhältnisses von PM_{10} zu $PM_{2.5}$ ([3], Tabelle A1, Freiland hoch) abgeschätzt.

5 BERECHNUNGSERGEBNISSE UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall erfolgt jeweils für die beiden Zeithorizonte 2030 und 2035 die Abschätzung der Luftschadstoffbelastung für den Bereich *Stockstadt am Main / Sportfeldsiedlung*. Die Ausdrucke der RLuS-Berechnungen liegen dieser Untersuchung als Anlagen bei. Die maßgeblichen Ausgangsdaten für diese Berechnungen enthält der Abschnitt 4.

In den nachfolgenden Abbildungen werden die für den Abstandsbereich bis 200 m ab Fahr-
bahnrand berechneten Konzentrationswerte in Beziehung zu den Beurteilungswerten der 39.
BlmSchV (siehe Tabelle 1) gesetzt: Diese Abbildungen zeigen für den Prognose-Nullfall (2030
bzw. 2035) und den Prognose-Planfall (2030 bzw. 2035), wie sich die Gesamtbelastung (Jah-
resmittelwerte von NO₂ (siehe Abbildung 1), PM₁₀ (siehe Abbildung 2) und PM_{2,5} (siehe Abbil-
dung 3) aus Vor- und (verkehrsbedingter) Zusatzbelastung zusammensetzt. Außerdem ist in
den Abbildungen jeweils der schadstoff-spezifische Beurteilungswert dargestellt.

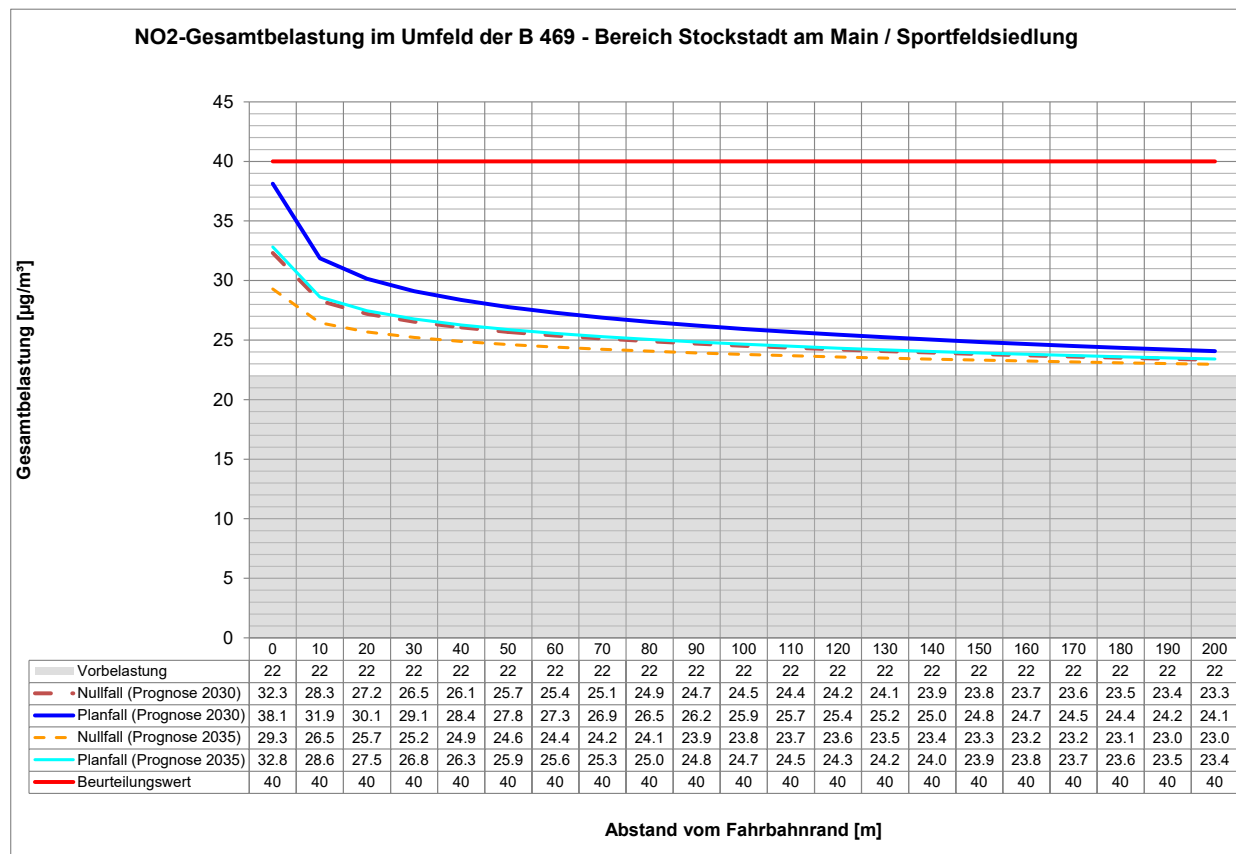


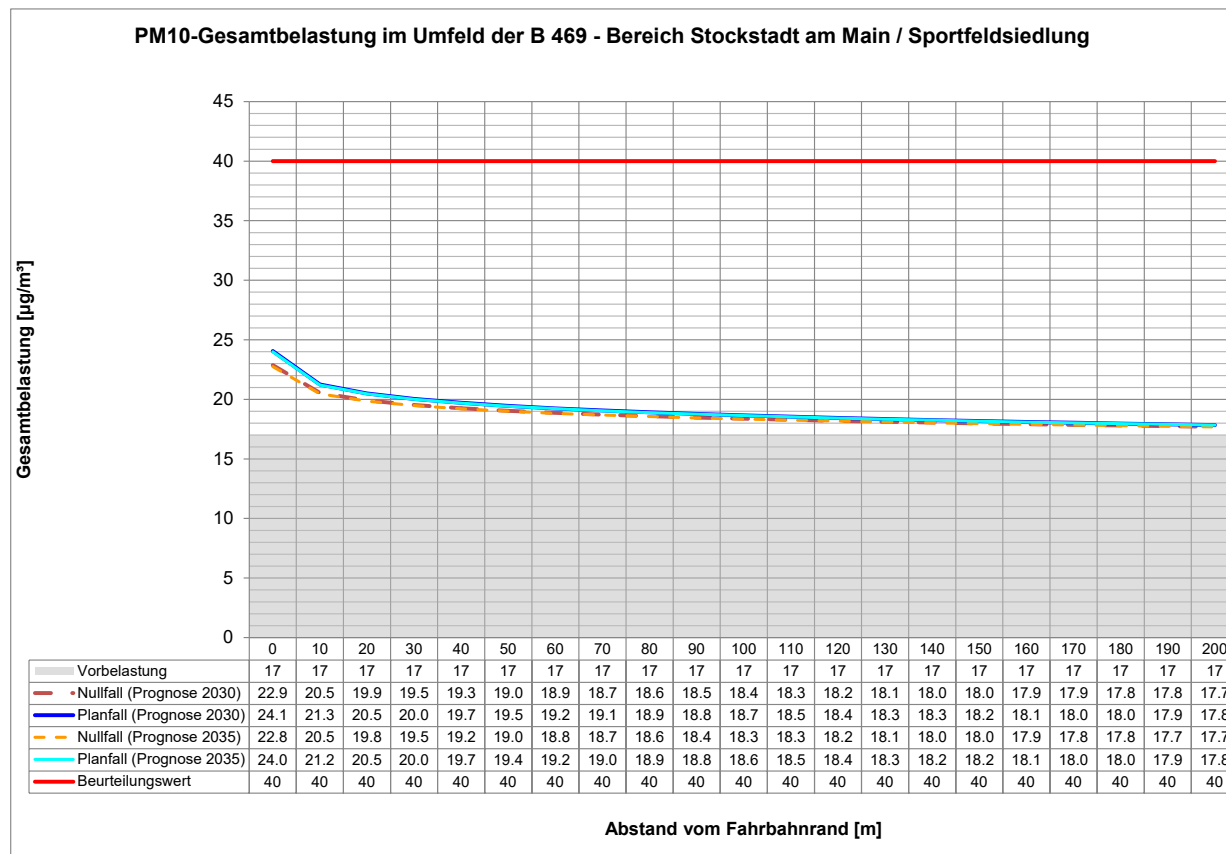
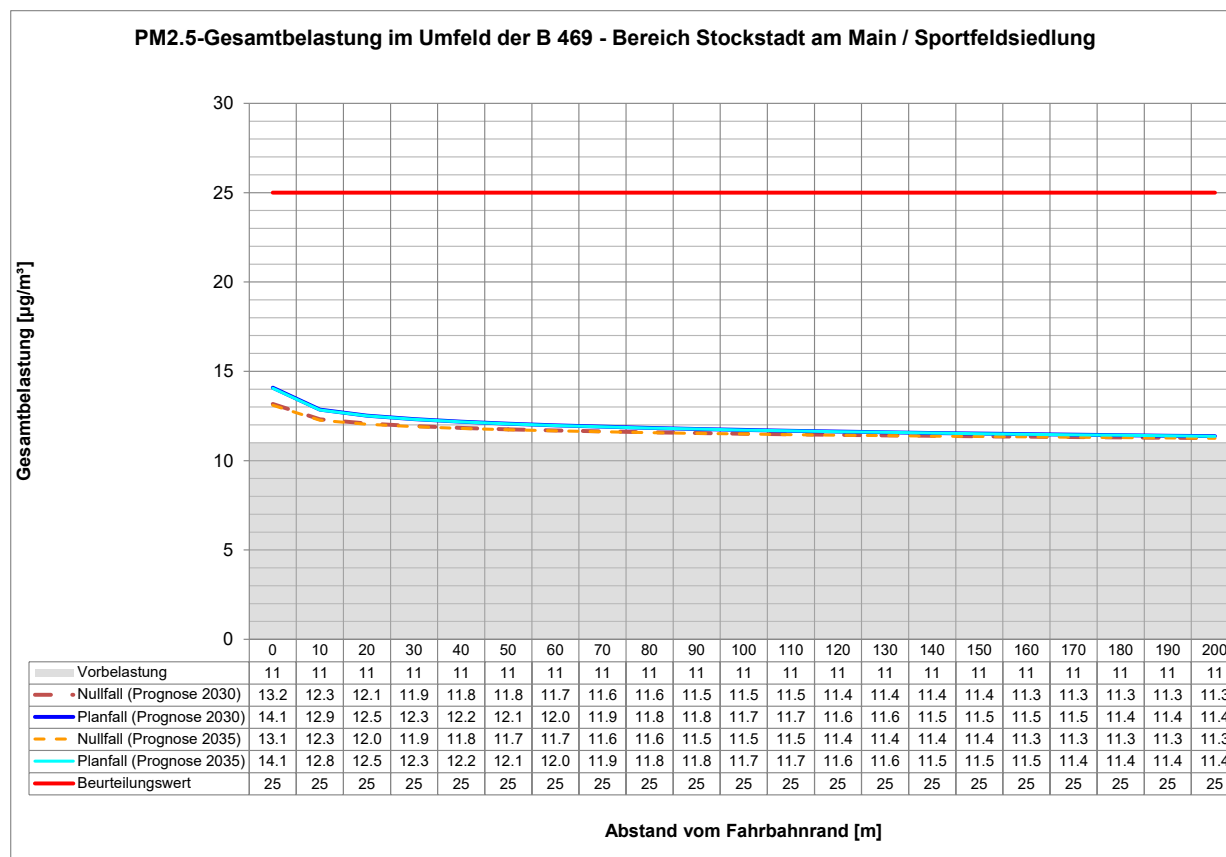
Abbildung 1: NO₂-Gesamtbelastung in Abhängigkeit vom Abstand vom Fahrbahnrand

Die abgeschätzte NO₂-Vorbelastung von 22 µg/m³ schöpft den Beurteilungswert der 39. BlmSchV von 40 µg/m³ bereits zu rund 55% aus. Insgesamt zeigt sich, dass die Belastungssituation – selbst im direkten Nahbereich der B 469 – maßgeblich von der Höhe der lokalen Schadstoffvorbelastung bestimmt wird. Selbst direkt am Fahrbahnrand der B 469 ist mit keiner Überschreitung des Beurteilungswertes der 39. BlmSchV zu rechnen. Diese Aussage gilt sowohl für den Prognose-Nullfall als auch für den Prognose-Planfall. Da im Zeitraum zwischen 2030 und 2035 davon auszugehen ist, dass die Kfz-spezifischen NO_x-Emissionsfaktoren rückläufig sind, ergeben sich – jeweils für den Nullfall und den Planfall – für den Prognosehorizont 2035 deutlich geringere Belastungswerte als für den Prognosehorizont 2030.

Die für den Fahrbahnrand berechneten NO₂-Gesamtbelastungswerte schöpfen den Beurteilungswert der 39. BlmSchV im Planfall zu ca. 95% (Prognose 2030) bzw. zu ca. 82% (Prognose 2035), im Nullfall zu ca. 81% (Prognose 2030) bzw. zu ca. 73% (Prognose 2035) aus. In diesen Werten ist jeweils die lokale Schadstoffvorbelastung (55 % des Beurteilungswertes) enthalten. Mit zunehmendem Abstand von der B 469 nimmt die verkehrsbedingte Zusatzbelastung und somit auch die Gesamtbelastung ab. Die Unterschiede zwischen dem Planfall und dem Nullfall werden mit zunehmendem Abstand vom Fahrbahnrand geringer. Direkt am Fahrbahnrand (0 m Abstand) unterscheidet sich die Gesamtbelastung zwischen Planfall und Nullfall um 5.8 µg/m³ (Prognose 2030) bzw. um 3.5 µg/m³ (Prognose 2035), in 200 m Abstand noch um 0.7 µg/m³ (Prognose 2030) bzw. um 0.4 µg/m³ (Prognose 2035). Die Belastungswerte nähern sich mit zunehmendem Abstand vom Fahrbahnrand der lokalen Vorbelastung wieder an. In 200 m Abstand liegt die NO₂-Zusatzbelastung aus der 469 im Bereich von ca. 1 bis 1.3 µg/m³ (Nullfall) bzw. von ca. 1.4 bis 2.1 µg/m³ (Planfall).

Der geplante Ausbau der B 469 führt 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 [6], Tab. 4.4, unterstellen die RLUS 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 [17]) sowie der ermittelten Sicherheitsdefizite (siehe Erläuterungsbericht) in der Realität 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 (Nullfall) 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 berechneten Werten deshalb auch (moderat) höhere NO₂-Zusatzbelastungen ergeben. Die Unterschiede in der Höhe der NO₂-Belastung zwischen Ausbau- und Nullfall dürften sich dadurch von der Tendenz her verringern.

Abbildung 2: PM₁₀-Gesamtbelastung in Abhängigkeit vom Abstand vom FahrbahnrandAbbildung 3: PM_{2.5}-Gesamtbelastung in Abhängigkeit vom Abstand vom Fahrbahnrand

Die lokale Feinstaub-Hintergrundbelastung schöpft den jeweiligen Beurteilungswert der 39. BImSchV für PM_{10} zu ca. 43% und für $PM_{2.5}$ zu ca. 44% aus. Die Feinstaub-Zusatzbelastung wird in den Bezugsjahren 2030 und 2035 mehrheitlich von den nicht-auspuffbedingten Partikelemissionen (Abrieb und Aufwirbelung) bestimmt und ist somit in erster Linie von der Höhe des Verkehrsaufkommens abhängig. Der Einfluss des Bezugsjahrs (2030 bzw. 2035) ist demgegenüber äußerst gering.

Die Beurteilungswerte der 39. BImSchV werden selbst direkt am Fahrbahnrand in allen vier untersuchten Szenarien (Nullfall 2030 bzw. 2035 und Planfall 2030 bzw. 2035) deutlich unterschritten. Direkt am Fahrbahnrand werden die Beurteilungswerte wie folgt ausgeschöpft:

- PM_{10} im Nullfall (Prognose 2030 / 2035): 57%
- PM_{10} im Planfall (Prognose 2030 / 2035): 60%
- $PM_{2.5}$ im Nullfall (Prognose 2030 / 2035): 53% / 52%
- $PM_{2.5}$ im Planfall (Prognose 2030 / 2035): 56%

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 ausgeprägt. 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 lediglich zu einer geringen Erhöhung der Feinstaubbelastung (Vergleich Nullfall – Planfall):

- PM_{10} : +1.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ am Fahrbahnrand, +0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 200 m Abstand vom Fahrbahnrand
- $PM_{2.5}$: +1.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ am Fahrbahnrand, +0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 200 m Abstand vom Fahrbahnrand

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, Fassung 2020, 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 [7]. 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. 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. Zwischen den 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 (Mittelwert der Jahresmittelwerte PM_{2,5} für die Jahre 2016 – 2019) weisen kaum Unterschiede auf. Deutliche Unterschiede weisen die beiden LÜB-Stationen jedoch hinsichtlich der gemessenen Stickoxidbelastung (NO und NO₂) auf.

Einem Vorschlag der Regierung von Unterfranken in [18] folgend werden für den Untersuchungsraum die Vorbelastungswerte für NO, NO₂, PM_{2.5} und O₃ als Mittelwerte der an den beiden Messtationen in den Jahren 2016 bis einschließlich 2019 gemessenen Jahresmittelwerte bestimmt. Die sonstigen Vorbelastungswerte werden anhand der in der Tabelle A1 der RLUS enthaltenen *gebietstypischen Vorbelastungswerte* (Kategorie *Freiland, hoch*) abgeschätzt.

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 vorhabensbedingten Verkehrszunahme von rund 9%. Zudem werden im Planfall die heute (und im Nullfall) bestehenden Geschwindigkeitsbeschränkungen entfallen. Zum Prognosehorizont 2035 ist im Nullfall und im Planfall jeweils mit einem etwas geringeren Verkehrsaufkommen zu rechnen.

NO₂-Belastung:

Die abgeschätzte NO₂-Vorbelastung von 22 µg/m³ schöpft den Beurteilungswert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ bereits zu rund 55% aus. Auf Grund der vergleichsweise hohen Vorbelastung und des hohen Verkehrsaufkommens auf der B 469 schöpfen die NO₂-Gesamtbelastungswerte direkt am Fahrbahnrand den Beurteilungswert im Planfall zu ca. 95% (Prognose 2030) bzw. zu ca. 82% (Prognose 2035), im Nullfall zu ca. 81% (Prognose 2030) bzw. zu ca. 73% (Prognose 2035) 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. Selbst direkt am Fahrbahnrand der B 469 ist mit keiner Überschreitung des Beurteilungswertes der 39. BImSchV zu rechnen. Diese Aussage gilt sowohl für den Prognose-Nullfall als auch für den Prognose-Planfall. Da im Zeitraum zwischen 2030 und 2035 davon auszugehen ist, dass die Kfz-spezifischen NO_x-Emissionsfaktoren rückläufig sind, ergeben sich – jeweils für den Nullfall und den Planfall – für den Prognosehorizont 2035 deutlich geringere Belastungswerte als für den Prognosehorizont 2030. Mit zunehmendem Abstand von der B 469 nehmen die verkehrsbedingten Zusatzbelastungen und somit die Gesamtbelastungswerte rasch ab. Die Belastung in Bereichen, die für einen längerfristigen Aufenthalt geeignet und somit im Sinne der 39. BImSchV beurteilungsrelevant sind, weisen i.d.R. einen gewissen Mindestabstand vom Fahrbahnrand einer Fernstraße auf und sind somit – gegenüber dem direkten Fahrbahnrand – einer verminderten Belastung ausgesetzt.

Feinstaub-Belastung:

Die lokale Feinstaub-Hintergrundbelastung schöpft den jeweiligen Beurteilungswert der 39. BImSchV für PM₁₀ zu ca. 43% und für PM_{2.5} zu ca. 44% aus. Die Feinstaub-Zusatzbelastung wird in den Bezugsjahren 2030 und 2035 mehrheitlich von den nicht-auspuffbedingten Partikelemissionen (Abrieb und Aufwirbelung) bestimmt und ist somit in erster Linie von der Höhe des Verkehrsaufkommens abhängig.

Die Beurteilungswerte der 39. BImSchV werden selbst direkt am Fahrbahnrand in allen vier untersuchten Szenarien (Nullfall 2030 bzw. 2035 und Planfall 2030 bzw. 2035) deutlich unterschritten. Die Unterschiede zwischen dem Nullfall und dem Planfall sind – ebenso wie der Einfluss des Bezugsjahrs (2030 vs. 2035) nur gering. Mit zunehmendem Abstand vom Fahrbahnrand nimmt die straßenverkehrsbedingte Zusatzbelastung rasch ab; die Gesamtbelastungswerte nähern sich den Werten der lokalen Schadstoffvorbelastung an.

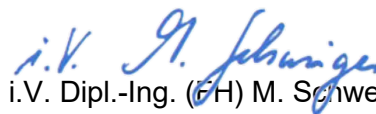
Das geplante Ausbauvorhaben führt insgesamt lediglich zu einer geringen Erhöhung der Feinstaubbelastung (Vergleich Nullfall – Planfall):

- PM_{10} : +1.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ am Fahrbahnrand, +0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 200 m Abstand vom Fahrbahnrand
- $PM_{2.5}$: +1.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ am Fahrbahnrand, +0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 200 m Abstand vom Fahrbahnrand

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, 05.05.2022

OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG
Institut für Immissionsschutz und Technische Akustik


i.V. Dipl.-Ing. (FH) M. Schweiger


i.V. 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] 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.
- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Arbeitsgruppe Straßenentwurf: Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung. RLuS 2012. Ausgabe 2012, Fassung 2020.
- [4] PC-Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung. RLuS 2012 – Ausgabe 2020. PC-Berechnungsprogramm und Handbuch mit Hintergrundinformationen, Version 2.1. Auftraggeber: Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach. Programmerstellung: IVU Umwelt GmbH, Freiburg.
- [5] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 3/2021. Sachgebiet 12.2: Umweltschutz – Luftreinhaltung. Betr.: Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung – RLuS 2012, Fassung 2020. Bonn, 11. Januar 2021.
- [6] Bundesanstalt für Straßenwesen – BAST: Aktualisierung des MLuS 02 – Erstellung der RLuS. Verkehrstechnik Heft V222. Bergisch Gladbach, März 2013.
- [7] 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.
- [8] Umweltbundesamt / INFRAS AG: Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs – HBEFA. Version 3.1 vom Januar 2010.
- [9] Umweltbundesamt / INFRAS AG: Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs – HBEFA. Version 3.2 vom Juni 2014.
- [10] Umweltbundesamt / INFRAS AG: Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs – HBEFA. Version 3.3 vom April 2017.
- [11] Umweltbundesamt / INFRAS AG: Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs – HBEFA. Version 4.1 vom September 2019.
- [12] Umweltbundesamt / INFRAS AG: Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs – HBEFA. Version 4.2 vom Januar 2022.

- [13] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Lufthygienische Jahresberichte und Lufthygienische Jahreskurzberichte. Aufgerufen unter:
https://www.lfu.bayern.de/luft/immissionsmessungen/lufthygienische_berichte/index.htm
- [14] Bayerische Staatsregierung: Energie-Atlas Bayern. Mittlere Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe. Stand: Mai 2022. Aufgerufen unter:
[Energie-Atlas Bayern - Kartenteil](#)
- [15] Brilon Bondzio Weiser. Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH: Verkehrsuntersuchung zum Ausbau der B 469 zwischen St 3115 und AB 16 unter Einbeziehung der AS B26 Aschaffenburg. Stand Juni 2019. Ausgelegt unter: *Unterlage 22.1 – Verkehrsuntersuchung – nachrichtlich*.
- [16] OBERMEYER PLANEN + BERATEN GmbH: B 469 – Ausbau zwischen der AS Stockstadt (AB 16) und der AS Großostheim (St 3115). Unterlage 17.2 – Luftschadstoffuntersuchung. Auftraggeber: Staatliches Bauamt Aschaffenburg. Stand: September 2018.
- [17] 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.
- [18] Regierung von Unterfranken, SG 50: Planfeststellungsverfahren für die Erneuerung der B469 zwischen AS Stockstadt (AB16) und der AS Großostheim (St 3115); Stellungnahme aus der Sicht des Immissionsschutzes. Aktenzeichen 4354.2-3-14. Würzburg, 11.11.2020.

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) – Nullfall (Prognose 2035)
- Anlage 3 (3 Seiten) – Planfall (Prognose 2030)
- Anlage 4 (3 Seiten) – Planfall (Prognose 2035)

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen
nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen
ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020), Version 2.1 Build 7726.28886
Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland
Schadstofftabelle erstellt am : 02.05.2022 15:23:02
Rechenlauf ID: 4fcb814b-8914-4d6c-a852-039f81691014

Vorgang : B469 - PNF-2030
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 : 2.3 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 02.05.2022 15:23:02):

CO : 685.296 NO2 : 111.995 NOx : 382.422 SO2 : 1.911 Benzol: 0.221 PM10 : 87.756 PM2.5 : 32.447 BaP : 0.00144

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	8.0	22.0	34.3	4.0	1.00	17.00	11.00	0.00020	43.0

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	45.9	9.99	10.31	25.62	0.13	0.015	5.880	2.174	0.00010
10.0	27.6	5.96	6.29	15.42	0.08	0.009	3.539	1.309	0.00006
20.0	22.7	4.88	5.20	12.67	0.06	0.007	2.908	1.075	0.00005
30.0	19.7	4.23	4.54	11.02	0.06	0.006	2.528	0.935	0.00004
40.0	17.6	3.76	4.06	9.83	0.05	0.006	2.255	0.834	0.00004
50.0	15.9	3.40	3.69	8.90	0.04	0.005	2.042	0.755	0.00003
60.0	14.6	3.10	3.38	8.14	0.04	0.005	1.867	0.690	0.00003
70.0	13.4	2.85	3.12	7.49	0.04	0.004	1.719	0.636	0.00003
80.0	12.4	2.63	2.90	6.93	0.03	0.004	1.591	0.588	0.00003
90.0	11.5	2.44	2.70	6.44	0.03	0.004	1.477	0.546	0.00002
100.0	10.7	2.26	2.52	5.99	0.03	0.003	1.375	0.508	0.00002
110.0	10.0	2.11	2.36	5.59	0.03	0.003	1.283	0.474	0.00002
120.0	9.4	1.96	2.21	5.22	0.03	0.003	1.199	0.443	0.00002
130.0	8.8	1.83	2.08	4.89	0.02	0.003	1.121	0.415	0.00002
140.0	8.2	1.71	1.95	4.57	0.02	0.003	1.050	0.388	0.00002
150.0	7.7	1.60	1.83	4.28	0.02	0.002	0.983	0.363	0.00002
160.0	7.2	1.49	1.72	4.01	0.02	0.002	0.920	0.340	0.00002
170.0	6.7	1.39	1.62	3.75	0.02	0.002	0.861	0.318	0.00001
180.0	6.3	1.30	1.52	3.51	0.02	0.002	0.806	0.298	0.00001
190.0	5.9	1.21	1.43	3.28	0.02	0.002	0.753	0.279	0.00001
200.0	5.5	1.13	1.34	3.07	0.02	0.002	0.704	0.260	0.00001

Gesamtbelastung (JM-G) [µg/m³]									
s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	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	346	18.0	32.3	59.9	4.1	1.01	22.88	13.17	0.00030
10.0	328	14.0	28.3	49.7	4.1	1.01	20.54	12.31	0.00026
20.0	323	12.9	27.2	46.9	4.1	1.01	19.91	12.08	0.00025
30.0	320	12.2	26.5	45.3	4.1	1.01	19.53	11.93	0.00024
40.0	318	11.8	26.1	44.1	4.0	1.01	19.26	11.83	0.00024
50.0	316	11.4	25.7	43.2	4.0	1.01	19.04	11.76	0.00023
60.0	315	11.1	25.4	42.4	4.0	1.00	18.87	11.69	0.00023
70.0	313	10.8	25.1	41.8	4.0	1.00	18.72	11.64	0.00023
80.0	312	10.6	24.9	41.2	4.0	1.00	18.59	11.59	0.00023
90.0	312	10.4	24.7	40.7	4.0	1.00	18.48	11.55	0.00022
100.0	311	10.3	24.5	40.3	4.0	1.00	18.38	11.51	0.00022
110.0	310	10.1	24.4	39.9	4.0	1.00	18.28	11.47	0.00022
120.0	309	10.0	24.2	39.5	4.0	1.00	18.20	11.44	0.00022
130.0	309	9.8	24.1	39.2	4.0	1.00	18.12	11.41	0.00022
140.0	308	9.7	23.9	38.8	4.0	1.00	18.05	11.39	0.00022
150.0	308	9.6	23.8	38.5	4.0	1.00	17.98	11.36	0.00022
160.0	307	9.5	23.7	38.3	4.0	1.00	17.92	11.34	0.00022
170.0	307	9.4	23.6	38.0	4.0	1.00	17.86	11.32	0.00021
180.0	306	9.3	23.5	37.8	4.0	1.00	17.81	11.30	0.00021
190.0	306	9.2	23.4	37.5	4.0	1.00	17.75	11.28	0.00021
200.0	305	9.1	23.3	37.3	4.0	1.00	17.70	11.26	0.00021
Beurteilungswerte (JM-B) [µg/m³]									
	NO2	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP			
	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B			
	40.0	20.0	5.00	40.00	25.00	0.00100			

NO2, PM10: Überschreitungshäufigkeiten. CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert:10000 µg/m³)

NO2: 200 µg/m³-1h-Mittelwert

PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	NO2	PM10	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	µg/m³
0.0	4	23	0.0	1792
10.0	3	17	10.0	1697
20.0	3	16	20.0	1672
30.0	3	16	30.0	1656
40.0	2	15	40.0	1645
50.0	2	15	50.0	1637
60.0	2	15	60.0	1630
70.0	2	14	70.0	1624
80.0	2	14	80.0	1618
90.0	2	14	90.0	1614
100.0	2	14	100.0	1610
110.0	2	14	110.0	1606
120.0	2	14	120.0	1602
130.0	2	13	130.0	1599
140.0	2	13	140.0	1596
150.0	2	13	150.0	1594
160.0	2	13	160.0	1591
170.0	2	13	170.0	1589
180.0	2	13	180.0	1587
190.0	2	13	190.0	1584
200.0	2	13	200.0	1582

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO2 : 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, Ausgabe 2020), Version 2.1 Build 7726.28886
Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland
Schadstofftabelle erstellt am : 02.05.2022 15:27:21
Rechenlauf ID: 615d0bbf-ceca-4d89-9983-d38976c4502c

Vorgang : B469 - PNF-2035
Aufpunkt : Abschnitt 3
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:
Prognosejahr : 2035 DTV (Jahreswert) : 43500 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 : 2.3 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 02.05.2022 15:27:21):

CO : 548.023 NO2 : 76.954 NOx : 273.755 SO2 : 1.682 Benzol: 0.188 PM10 : 85.969 PM2.5 : 31.304 BaP : 0.00143

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	8.0	22.0	34.3	4.0	1.00	17.00	11.00	0.00020	43.0

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	36.7	7.20	7.29	18.34	0.11	0.013	5.760	2.097	0.00010
10.0	22.1	4.29	4.46	11.04	0.07	0.008	3.467	1.263	0.00006
20.0	18.2	3.51	3.68	9.07	0.06	0.006	2.849	1.037	0.00005
30.0	15.8	3.04	3.22	7.89	0.05	0.005	2.477	0.902	0.00004
40.0	14.1	2.71	2.88	7.03	0.04	0.005	2.209	0.804	0.00004
50.0	12.8	2.44	2.62	6.37	0.04	0.004	2.001	0.728	0.00003
60.0	11.7	2.23	2.41	5.83	0.04	0.004	1.829	0.666	0.00003
70.0	10.7	2.05	2.22	5.36	0.03	0.004	1.684	0.613	0.00003
80.0	9.9	1.89	2.07	4.96	0.03	0.003	1.558	0.567	0.00003
90.0	9.2	1.75	1.93	4.61	0.03	0.003	1.447	0.527	0.00002
100.0	8.6	1.62	1.80	4.29	0.03	0.003	1.347	0.491	0.00002
110.0	8.0	1.51	1.69	4.00	0.02	0.003	1.257	0.458	0.00002
120.0	7.5	1.41	1.58	3.74	0.02	0.003	1.174	0.428	0.00002
130.0	7.0	1.31	1.49	3.50	0.02	0.002	1.099	0.400	0.00002
140.0	6.6	1.22	1.40	3.27	0.02	0.002	1.028	0.374	0.00002
150.0	6.1	1.14	1.31	3.07	0.02	0.002	0.963	0.351	0.00002
160.0	5.7	1.07	1.24	2.87	0.02	0.002	0.901	0.328	0.00001
170.0	5.4	0.99	1.16	2.69	0.02	0.002	0.844	0.307	0.00001
180.0	5.0	0.92	1.10	2.51	0.02	0.002	0.789	0.287	0.00001
190.0	4.7	0.86	1.03	2.35	0.01	0.002	0.738	0.269	0.00001
200.0	4.4	0.80	0.97	2.19	0.01	0.002	0.689	0.251	0.00001

Gesamtbelastung (JM-G) [µg/m³]									
s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	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	337	15.2	29.3	52.6	4.1	1.01	22.76	13.10	0.00030
10.0	322	12.3	26.5	45.3	4.1	1.01	20.47	12.26	0.00026
20.0	318	11.5	25.7	43.3	4.1	1.01	19.85	12.04	0.00025
30.0	316	11.0	25.2	42.2	4.0	1.01	19.48	11.90	0.00024
40.0	314	10.7	24.9	41.3	4.0	1.00	19.21	11.80	0.00024
50.0	313	10.4	24.6	40.6	4.0	1.00	19.00	11.73	0.00023
60.0	312	10.2	24.4	40.1	4.0	1.00	18.83	11.67	0.00023
70.0	311	10.0	24.2	39.6	4.0	1.00	18.68	11.61	0.00023
80.0	310	9.9	24.1	39.2	4.0	1.00	18.56	11.57	0.00023
90.0	309	9.7	23.9	38.9	4.0	1.00	18.45	11.53	0.00022
100.0	309	9.6	23.8	38.6	4.0	1.00	18.35	11.49	0.00022
110.0	308	9.5	23.7	38.3	4.0	1.00	18.26	11.46	0.00022
120.0	307	9.4	23.6	38.0	4.0	1.00	18.17	11.43	0.00022
130.0	307	9.3	23.5	37.8	4.0	1.00	18.10	11.40	0.00022
140.0	307	9.2	23.4	37.5	4.0	1.00	18.03	11.37	0.00022
150.0	306	9.1	23.3	37.3	4.0	1.00	17.96	11.35	0.00022
160.0	306	9.1	23.2	37.1	4.0	1.00	17.90	11.33	0.00021
170.0	305	9.0	23.2	37.0	4.0	1.00	17.84	11.31	0.00021
180.0	305	8.9	23.1	36.8	4.0	1.00	17.79	11.29	0.00021
190.0	305	8.9	23.0	36.6	4.0	1.00	17.74	11.27	0.00021
200.0	304	8.8	23.0	36.5	4.0	1.00	17.69	11.25	0.00021
Beurteilungswerte (JM-B) [µg/m³]									
		NO2		SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP	
	JM-B	JM-B		JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	
		40.0		20.0	5.00	40.00	25.00	0.00100	

NO2, PM10: Überschreitungshäufigkeiten. CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert:10000 µg/m³)

NO2: 200 µg/m³-1h-Mittelwert

PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	NO2	PM10	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	µg/m³
0.0	3	22	0.0	1744
10.0	3	17	10.0	1668
20.0	2	16	20.0	1648
30.0	2	16	30.0	1636
40.0	2	15	40.0	1627
50.0	2	15	50.0	1620
60.0	2	14	60.0	1614
70.0	2	14	70.0	1610
80.0	2	14	80.0	1605
90.0	2	14	90.0	1602
100.0	2	14	100.0	1598
110.0	2	14	110.0	1596
120.0	2	13	120.0	1593
130.0	2	13	130.0	1590
140.0	2	13	140.0	1588
150.0	2	13	150.0	1586
160.0	2	13	160.0	1584
170.0	2	13	170.0	1582
180.0	2	13	180.0	1580
190.0	2	13	190.0	1578
200.0	2	13	200.0	1577

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO2 : 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, Ausgabe 2020), Version 2.1 Build 7726.28886
Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland
Schadstofftabelle erstellt am : 02.05.2022 15:13:03
Rechenlauf ID: a47050f5-062c-4516-bdc2-84e89f281de9

Vorgang : B469 - PF-2030
Aufpunkt : Abschnitt 3
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:
Prognosejahr : 2030 DTV (Jahreswert) : 48000 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 13.7%
Straßenkategorie : Autobahn, Tempolimit >130
Anzahl Fahrstreifen : 4 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 141.4 km/h
Windgeschwindigkeit : 2.3 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 02.05.2022 15:13:02):

CO : 2752.419 NO2 : 177.570 NOx : 607.950 SO2 : 2.366 Benzol: 0.314 PM10 : 105.401 PM2.5 : 45.949 BaP : 0.00157

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	8.0	22.0	34.3	4.0	1.00	17.00	11.00	0.00020	43.0

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	184.4	16.05	16.13	40.73	0.16	0.021	7.062	3.079	0.00011
10.0	111.0	9.56	9.86	24.52	0.10	0.013	4.251	1.853	0.00006
20.0	91.2	7.83	8.15	20.15	0.08	0.010	3.493	1.523	0.00005
30.0	79.3	6.78	7.11	17.51	0.07	0.009	3.036	1.324	0.00005
40.0	70.7	6.04	6.36	15.62	0.06	0.008	2.709	1.181	0.00004
50.0	64.0	5.46	5.78	14.15	0.06	0.007	2.453	1.069	0.00004
60.0	58.6	4.98	5.30	12.94	0.05	0.007	2.243	0.978	0.00003
70.0	53.9	4.58	4.89	11.91	0.05	0.006	2.065	0.900	0.00003
80.0	49.9	4.23	4.53	11.02	0.04	0.006	1.910	0.833	0.00003
90.0	46.3	3.92	4.22	10.23	0.04	0.005	1.774	0.773	0.00003
100.0	43.1	3.65	3.94	9.53	0.04	0.005	1.652	0.720	0.00002
110.0	40.2	3.40	3.68	8.89	0.03	0.005	1.541	0.672	0.00002
120.0	37.6	3.17	3.45	8.31	0.03	0.004	1.440	0.628	0.00002
130.0	35.2	2.96	3.23	7.77	0.03	0.004	1.347	0.587	0.00002
140.0	32.9	2.76	3.03	7.27	0.03	0.004	1.261	0.550	0.00002
150.0	30.8	2.58	2.85	6.81	0.03	0.004	1.180	0.515	0.00002
160.0	28.9	2.41	2.67	6.37	0.02	0.003	1.105	0.482	0.00002
170.0	27.0	2.26	2.51	5.97	0.02	0.003	1.034	0.451	0.00002
180.0	25.3	2.11	2.35	5.58	0.02	0.003	0.968	0.422	0.00001
190.0	23.6	1.96	2.21	5.22	0.02	0.003	0.905	0.394	0.00001
200.0	22.1	1.83	2.07	4.87	0.02	0.003	0.845	0.368	0.00001

Gesamtbelastung (JM-G) [µg/m³]									
s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	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	484	24.0	38.1	75.0	4.2	1.02	24.06	14.08	0.00031
10.0	411	17.6	31.9	58.8	4.1	1.01	21.25	12.85	0.00026
20.0	391	15.8	30.1	54.4	4.1	1.01	20.49	12.52	0.00025
30.0	379	14.8	29.1	51.8	4.1	1.01	20.04	12.32	0.00025
40.0	371	14.0	28.4	49.9	4.1	1.01	19.71	12.18	0.00024
50.0	364	13.5	27.8	48.4	4.1	1.01	19.45	12.07	0.00024
60.0	359	13.0	27.3	47.2	4.1	1.01	19.24	11.98	0.00023
70.0	354	12.6	26.9	46.2	4.0	1.01	19.06	11.90	0.00023
80.0	350	12.2	26.5	45.3	4.0	1.01	18.91	11.83	0.00023
90.0	346	11.9	26.2	44.5	4.0	1.01	18.77	11.77	0.00023
100.0	343	11.6	25.9	43.8	4.0	1.00	18.65	11.72	0.00022
110.0	340	11.4	25.7	43.2	4.0	1.00	18.54	11.67	0.00022
120.0	338	11.2	25.4	42.6	4.0	1.00	18.44	11.63	0.00022
130.0	335	11.0	25.2	42.0	4.0	1.00	18.35	11.59	0.00022
140.0	333	10.8	25.0	41.5	4.0	1.00	18.26	11.55	0.00022
150.0	331	10.6	24.8	41.1	4.0	1.00	18.18	11.51	0.00022
160.0	329	10.4	24.7	40.6	4.0	1.00	18.11	11.48	0.00022
170.0	327	10.3	24.5	40.2	4.0	1.00	18.03	11.45	0.00022
180.0	325	10.1	24.4	39.8	4.0	1.00	17.97	11.42	0.00021
190.0	324	10.0	24.2	39.5	4.0	1.00	17.90	11.39	0.00021
200.0	322	9.8	24.1	39.1	4.0	1.00	17.84	11.37	0.00021
Beurteilungswerte (JM-B) [µg/m³]									
	NO2	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP			
	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B			
	40.0	20.0	5.00	40.00	25.00	0.00100			

NO2, PM10: Überschreitungshäufigkeiten. CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert:10000 µg/m³)

NO2: 200 µg/m³-1h-Mittelwert

PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	NO2	PM10	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	µg/m³
0.0	6	26	0.0	2509
10.0	4	19	10.0	2129
20.0	3	17	20.0	2026
30.0	3	17	30.0	1965
40.0	3	16	40.0	1920
50.0	3	15	50.0	1886
60.0	3	15	60.0	1857
70.0	3	15	70.0	1833
80.0	3	15	80.0	1812
90.0	3	14	90.0	1794
100.0	2	14	100.0	1777
110.0	2	14	110.0	1762
120.0	2	14	120.0	1749
130.0	2	14	130.0	1736
140.0	2	14	140.0	1725
150.0	2	14	150.0	1714
160.0	2	13	160.0	1703
170.0	2	13	170.0	1694
180.0	2	13	180.0	1685
190.0	2	13	190.0	1676
200.0	2	13	200.0	1668

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO2 : 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, Ausgabe 2020), Version 2.1 Build 7726.28886
Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland
Schadstofftabelle erstellt am : 02.05.2022 15:16:05
Rechenlauf ID: cf379e55-f805-4862-be4d-03cd5fff41f1

Vorgang : B469 - PF-2035
Aufpunkt : Abschnitt 3
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:
Prognosejahr : 2035 DTV (Jahreswert) : 47500 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 13.7%
Straßenkategorie : Autobahn, Tempolimit >130
Anzahl Fahrstreifen : 4 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 141.4 km/h
Windgeschwindigkeit : 2.3 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 02.05.2022 15:16:05):

CO : 1785.024 NO2 : 113.708 NOx : 417.605 SO2 : 2.079 Benzol: 0.230 PM10 : 104.374 PM2.5 : 45.558 BaP : 0.00156

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	8.0	22.0	34.3	4.0	1.00	17.00	11.00	0.00020	43.0

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	119.6	11.19	10.81	27.98	0.14	0.015	6.993	3.052	0.00010
10.0	72.0	6.67	6.61	16.84	0.08	0.009	4.209	1.837	0.00006
20.0	59.2	5.46	5.46	13.84	0.07	0.008	3.459	1.510	0.00005
30.0	51.4	4.74	4.77	12.03	0.06	0.007	3.007	1.312	0.00004
40.0	45.9	4.21	4.27	10.73	0.05	0.006	2.682	1.171	0.00004
50.0	41.5	3.81	3.88	9.72	0.05	0.005	2.429	1.060	0.00004
60.0	38.0	3.48	3.56	8.89	0.04	0.005	2.221	0.969	0.00003
70.0	35.0	3.19	3.28	8.18	0.04	0.004	2.045	0.893	0.00003
80.0	32.4	2.95	3.05	7.57	0.04	0.004	1.892	0.826	0.00003
90.0	30.0	2.73	2.84	7.03	0.03	0.004	1.757	0.767	0.00003
100.0	28.0	2.54	2.65	6.54	0.03	0.004	1.636	0.714	0.00002
110.0	26.1	2.36	2.48	6.11	0.03	0.003	1.526	0.666	0.00002
120.0	24.4	2.20	2.32	5.70	0.03	0.003	1.426	0.622	0.00002
130.0	22.8	2.06	2.18	5.34	0.03	0.003	1.334	0.582	0.00002
140.0	21.3	1.92	2.05	4.99	0.02	0.003	1.248	0.545	0.00002
150.0	20.0	1.79	1.92	4.68	0.02	0.003	1.169	0.510	0.00002
160.0	18.7	1.68	1.81	4.38	0.02	0.002	1.094	0.478	0.00002
170.0	17.5	1.56	1.70	4.10	0.02	0.002	1.024	0.447	0.00002
180.0	16.4	1.46	1.60	3.83	0.02	0.002	0.958	0.418	0.00001
190.0	15.3	1.36	1.50	3.58	0.02	0.002	0.896	0.391	0.00001
200.0	14.3	1.27	1.41	3.35	0.02	0.002	0.837	0.365	0.00001

Gesamtbelastung (JM-G) [µg/m³]									
s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	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	420	19.2	32.8	62.2	4.1	1.02	23.99	14.05	0.00030
10.0	372	14.7	28.6	51.1	4.1	1.01	21.21	12.84	0.00026
20.0	359	13.5	27.5	48.1	4.1	1.01	20.46	12.51	0.00025
30.0	351	12.7	26.8	46.3	4.1	1.01	20.01	12.31	0.00024
40.0	346	12.2	26.3	45.0	4.1	1.01	19.68	12.17	0.00024
50.0	342	11.8	25.9	44.0	4.0	1.01	19.43	12.06	0.00024
60.0	338	11.5	25.6	43.2	4.0	1.00	19.22	11.97	0.00023
70.0	335	11.2	25.3	42.4	4.0	1.00	19.04	11.89	0.00023
80.0	332	10.9	25.0	41.8	4.0	1.00	18.89	11.83	0.00023
90.0	330	10.7	24.8	41.3	4.0	1.00	18.76	11.77	0.00023
100.0	328	10.5	24.7	40.8	4.0	1.00	18.64	11.71	0.00022
110.0	326	10.4	24.5	40.4	4.0	1.00	18.53	11.67	0.00022
120.0	324	10.2	24.3	40.0	4.0	1.00	18.43	11.62	0.00022
130.0	323	10.1	24.2	39.6	4.0	1.00	18.33	11.58	0.00022
140.0	321	9.9	24.0	39.3	4.0	1.00	18.25	11.54	0.00022
150.0	320	9.8	23.9	38.9	4.0	1.00	18.17	11.51	0.00022
160.0	319	9.7	23.8	38.6	4.0	1.00	18.09	11.48	0.00022
170.0	318	9.6	23.7	38.4	4.0	1.00	18.02	11.45	0.00022
180.0	316	9.5	23.6	38.1	4.0	1.00	17.96	11.42	0.00021
190.0	315	9.4	23.5	37.9	4.0	1.00	17.90	11.39	0.00021
200.0	314	9.3	23.4	37.6	4.0	1.00	17.84	11.37	0.00021
Beurteilungswerte (JM-B) [µg/m³]									
	NO2	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP			
	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B			
	40.0	20.0	5.00	40.00	25.00	0.00100			

NO2, PM10: Überschreitungshäufigkeiten. CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert:10000 µg/m³)

NO2: 200 µg/m³-1h-Mittelwert

PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	NO2	PM10	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	µg/m³
0.0	4	26	0.0	2174
10.0	3	19	10.0	1927
20.0	3	17	20.0	1860
30.0	3	16	30.0	1820
40.0	3	16	40.0	1792
50.0	2	15	50.0	1769
60.0	2	15	60.0	1751
70.0	2	15	70.0	1735
80.0	2	15	80.0	1722
90.0	2	14	90.0	1710
100.0	2	14	100.0	1699
110.0	2	14	110.0	1689
120.0	2	14	120.0	1680
130.0	2	14	130.0	1672
140.0	2	14	140.0	1665
150.0	2	13	150.0	1658
160.0	2	13	160.0	1651
170.0	2	13	170.0	1645
180.0	2	13	180.0	1639
190.0	2	13	190.0	1633
200.0	2	13	200.0	1628

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO2 : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18

PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35