


Straßenbauverwaltung: Straße / Abschnitt / Station:	Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Aschaffenburg MSP 32 / Abschnitt 100 / Stationen 0,000 – 0,152 L 2310 / von NK 6223039 nach NK 6223020 / Stationen 0,000 - 0,098
MSP 32 / L 2310 Brücke über den Main zwischen Kreuzwertheim und Wertheim (Mainbrücke Wertheim) Ersatzneubau	
PROJIS-Nr.:	

FESTSTELLUNGSENTWURF

Unterlage 17.3

- Luftschadstofftechnische Untersuchung -

aufgestellt: Staatliches Bauamt Aschaffenburg  Schwab Ltd. Baudirektor Aschaffenburg, den 30.09.2022	

Luftschadstofftechnische Untersuchung

MSP 32 (Kreuzwertheim) / L2310 (Wertheim)

Mainbrücke Wertheim, Ersatzneubau

Bericht Nr. 300-6703-2_01

im Auftrag der

Ingenieurbüro Grassl GmbH

Bamberg, im Oktober 2021

Luftschadstofftechnische Untersuchung

MSP 32 (Kreuzwertheim) / L2310 (Wertheim),
Mainbrücke Wertheim, Ersatzneubau

Bericht-Nr.: 300-6703-2_01

Datum: 27.10.2021

Dieser Bericht ersetzt den Bericht Nr. 300-6703-2 vom 14.06.2021

Auftraggeber: Ingenieurbüro Grassl GmbH
Machtlfinger Straße 5-7
81379 München

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure AG
Mußstraße 18
D-96047 Bamberg
T + 49 951 160 952 - 0
F + 49 951 160 952 - 99
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Volker Scherbel
Dipl.-Ing. Hans Högg

Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung	8
2. Örtliche Gegebenheiten	9
3. Grundlagen.....	10
3.1 Plangrundlagen.....	10
3.2 Beurteilungsgrundlagen.....	10
4. Immissionsorte.....	12
5. Eingangsdaten.....	12
5.1 Verkehrsmenge und Schwerverkehrsanteil.....	12
5.2 Vorbelastung	13
5.3 Windgeschwindigkeit	14
6. Ergebnisse der RLU-S-Berechnungen und Beurteilung	14
7. Anlagen	16

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Übersichtslageplan im Bereich der Baumaßnahme (Quelle: OpenStreetMap, 2021)	9
--	---

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV [2] (auszugsweise)	10
Tabelle 2: Bewertungsschlüssel LUBW [7]	11
Tabelle 3: Immissionsorte und maßgebliche Straßen für die Luftschadstoffberechnungen.....	12
Tabelle 4: Verkehrsmengen für den Prognose-Null und -Planfall	13
Tabelle 5: Ergebnisse – Luftschadstoffimmissionen	14

Grundlagenverzeichnis:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist
- [2] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- [3] PC-Berechnungsprogramm zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2.1), Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG, 2020
- [4] Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung – RLuS 2012, Fassung 2020, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV
- [5] Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA), Version 4.1, INFRAS, Bern, September 2019
- [6] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist
- [7] LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (1993): Die Luft in Baden-Württemberg, Jahresbericht 1992. Hg.: Landesanstalt für Umweltschutz, Messungen und Naturschutz, Karlsruhe
- [8] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), vom 24.07.2002
- [9] Verkehrsmengenangaben der relevanten Straßenabschnitte, Bayerisches Straßeninformationssystem BAYSIS, <https://www.baysis.bayern.de/web/default.aspx>, abgerufen am 05.05.2021
- [10] Digitale Straßenplanung zum Ersatzneubau der Mainbrücke Wertheim, Ingenieurbüro Grassl GmbH, übermittelt am 03.05.2021
- [11] Bauleitplanung von Wertheim und Kreuzwertheim
- [12] Energie-Atlas Bayern, Windgeschwindigkeiten in Bayern, Bayerische Staatsregierung, <https://geoportal.bayern.de/energieatlas-karten/?wicket-crypt=dZ-9YOWs64&wicket-crypt=62piYf5r89E>, abgerufen am 05.05.2021

Abkürzungsverzeichnis:

BauNVO	Baunutzungsverordnung
BAYSIS	Bayerisches Straßeninformationssystem
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
39. BImSchV	39. Bundes-Immissionsschutzverordnung
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
HBEFA	Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
IO	Immissionsort
Kfz	Kraftfahrzeug
km/h	Kilometer pro Stunde
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
m	Meter
µg/m ³	Mikrogramm pro Kubikmeter
NF	Nullfall
NO ₂	Stickstoffdioxid
PF	Planfall
PM	Feinstaub-Partikel
RLuS	Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung
RS	Regionalstraße
SV	Schwerverkehr
SVZ	Straßenverkehrszählung
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft

Zusammenfassung:

In der vorliegenden lufthygienischen Untersuchung wurde die luftschadstofftechnische Situation nach dem Ersatzneubau der Mainbrücke Werrheim untersucht.

Die Immissionsprognose wurde mit dem PC-basierten Berechnungsprogramm RLuS 2.1 für die wesentlichen verkehrsbedingten Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid (NO₂) sowie Feinstaub-Partikel PM₁₀ und PM_{2,5} durchgeführt.

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Die höchsten Luftschadstoffbelastungen in der Nachbarschaft betragen im Planfall bis zu 27,5 µg/m³ für NO₂, 26,4 µg/m³ für PM₁₀ und 18,2 µg/m³ für PM_{2,5}. Somit werden die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV [2] eingehalten.

Die Auswirkungen des Planvorhabens auf die Nachbarschaft wurden durch eine Differenzbetrachtung (Planfall – Nullfall) ermittelt. Im vorliegenden Fall ist keine Erhöhung der Luftschadstoffbelastungen gegeben. Maßnahmen zum Schutz vor erhöhten Luftschadstoffkonzentrationen sind demnach nicht erforderlich.

1. Aufgabenstellung

Die Ingenieurbüro Grassl GmbH plant für das Staatliche Bauamt Aschaffenburg den Ersatzneubau der Mainbrücke Wertheim zwischen Wertheim und Kreuzwertheim, welche die Kreisstraße MSP 32 über den Main führt.

Nach § 50 BImSchG [1] sind bei raumbedeutsamen Planungen (hier: Ersatzneubau der Mainbrücke) schädliche Umwelteinwirkungen durch verkehrsbedingte Luftschadstoffe auf die zum Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete möglichst zu vermeiden. Die rechtliche Festlegung, wann eine schädliche Umwelteinwirkung vorliegt, beinhaltet die „Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV)“ [2].

Im Rahmen der Erstellung der Genehmigungsunterlagen ist eine immissionsschutztechnische Untersuchung zur Luftschadstoffbelastung gemäß 39. BImSchV [2] durchzuführen.

Die luftschadstofftechnischen Auswirkungen auf die schutzbedürftige Nachbarschaft im Bereich von Wertheim und Kreuzwertheim werden mithilfe des PC-basierten Berechnungsverfahren RLU-S prognostiziert und beurteilt [3]. Erforderlichenfalls sollen Maßnahmen zum Schutz vor unzulässigen Luftschadstoffkonzentrationen erarbeitet und deren Wirksamkeit rechnerisch nachgewiesen werden.

Mit der Durchführung der Untersuchung wurde die Möhler + Partner Ingenieure AG von der Ingenieurbüro Grassl GmbH am 17.03.2021 beauftragt.

2. Örtliche Gegebenheiten

Die geplante Baumaßnahme verbindet die Stadt Wertheim (Baden-Württemberg) mit dem Markt Kreuzwertheim (Bayern) und überführt die Kreisstraße MSP 32 (Bayern) bzw. die Landesstraße L 2310 (Baden-Württemberg) über den Main (siehe nachfolgende Abbildung).

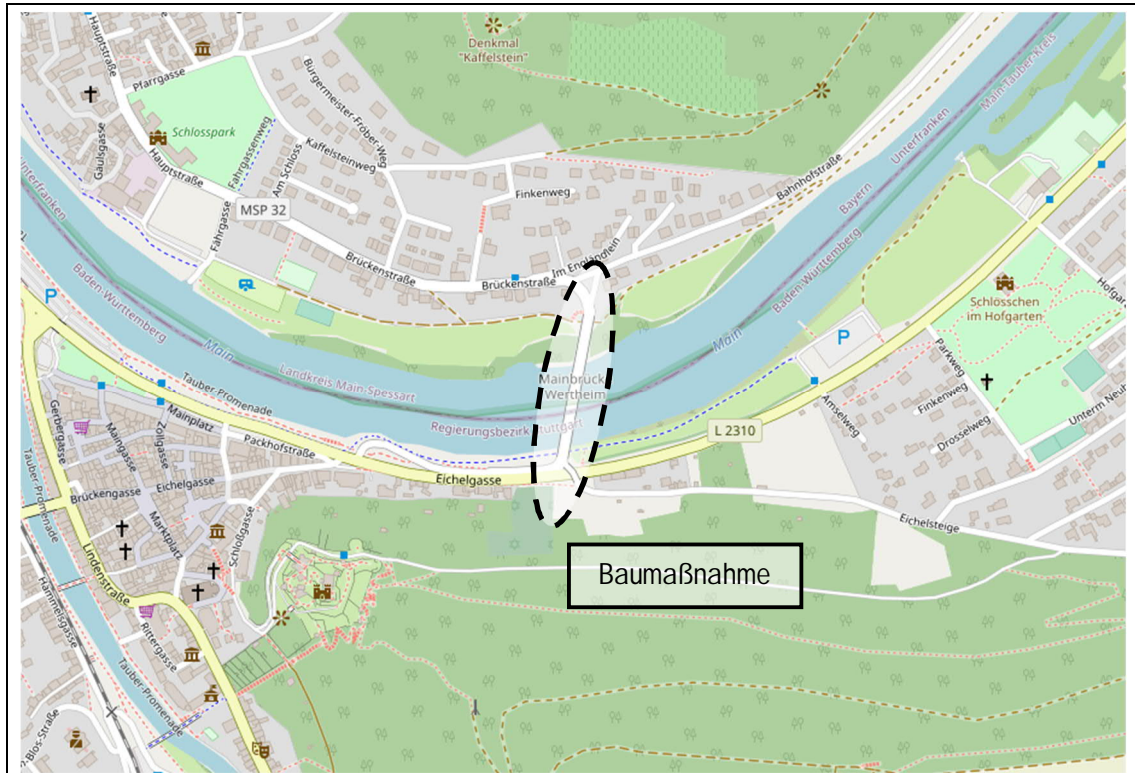


Abbildung 1: Übersichtslageplan im Bereich der Baumaßnahme (Quelle: OpenStreetMap, 2021)

- Nördlich der Baumaßnahmen befinden sich in Kreuzwertheim schützenswerte Nutzungen entlang der Brückenstraße und der Bahnhofstraße sowie daran anschließend.
- Im Bereich der Stadt Wertheim südlich der Brücke liegt die nächste schützenswerte Bebauung im Bereich der Eichelgasse (L 2310) und der Eichelsteige.

3. Grundlagen

3.1 Plangrundlagen

Als Plangrundlagen liegen digitale Unterlagen für die gegenwärtige und geplante Situation (d. h. vor bzw. nach Umsetzung der Baumaßnahme) im Bereich der Mainbrücke [10] vor.

Die Verkehrsmengendaten der Kreisstraße MSP 32 wurden in Abstimmung mit dem Planungsbüro dem Bayerischen Straßeninformationssystem BAYSIS [9] entnommen.

Die Berechnung der Luftschadstoffimmissionen in der Nachbarschaft erfolgt über das PC-basierte Berechnungsverfahren RLuS [3]. Grundlage der Schadstoffemissionen für RLuS ist das Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) in der Version 4.1 [5]. Mit den RLuS [4] wird der Einfluss einer Straße auf einen Immissionsort geprüft. Das Programm unterliegt verschiedenen Anwendungsbedingungen, die im Weiteren beachtet werden.

3.2 Beurteilungsgrundlagen

Grundlage zur Ermittlung und Beurteilung von Luftverunreinigungen ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG [1]. Dabei enthält das Gesetz keine Vorgaben für Immissionswerte. Diese werden gemäß § 48 BImSchG im Zuge von Verwaltungsvorschriften erlassen.

Für die Beurteilung der Luftqualität und die Emissionshöchstmengen ist die Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) [2] maßgebend. In Teil 2 der 39. BImSchV werden Immissionsgrenzwerte definiert. Von diesen Immissionsgrenzwerten sind die Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid NO₂ und Partikel (PM₁₀ und PM_{2,5}) für eine Beurteilung der verkehrsbedingten Immissionen beurteilungsrelevant, da hier am ehesten mit einer Grenzwertüberschreitung zu rechnen ist. Die übrigen Schadstoffkomponenten können demgegenüber vernachlässigt werden.

Die maßgeblichen Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV [2] (auszugsweise)			
Stoff	Konzentration [µg/m ³]	Mittelungszeitraum	Zugelassene Überschreitungen im Kalenderjahr
Stickstoffdioxid NO ₂ gemäß § 3	40	Jahr	–
	200	1 Stunde	18
Partikel PM ₁₀ gemäß § 4	40	Jahr	–
	50	24 Stunden	35
Partikel PM _{2,5} gemäß § 5	25	Jahr	–

Gemäß § 50 des BImSchG [1] wird die Forderung gestellt, dass schädliche Umwelteinwirkungen bei „ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete, insbesondere öffentlich genutzte Gebiete, wichtige Verkehrswege, Freizeitgebiete und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete und öffentlich genutzte Gebäude, so weit wie möglich vermieden werden. Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen in Gebieten, in denen die in Rechtsverordnungen nach § 48a Absatz 1 [1] festgelegten Immissionsgrenzwerte und Zielwerte nicht überschritten werden, ist bei der Abwägung der betroffenen Belange die Erhaltung der bestmöglichen Luftqualität als Belang zu berücksichtigen“.

Es muss vor diesem Hintergrund eine Betrachtung der lufthygienischen Situation in der Nachbarschaft erfolgen, um den Nachweis zu führen, dass die Planung zu keinen Konflikten in der Nachbarschaft führt und die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV [2] gegeben ist.

Eine qualitative Bewertung der Erheblichkeit von geänderten Luftschadstoffkonzentrationen in der Nachbarschaft des Bauvorhabens kann anhand des Bewertungsschlüssels der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LUBW) [7] erfolgen:

Tabelle 2: Bewertungsschlüssel LUBW [7]	
Immissionen in % der entsprechenden Grenzwerte	Bewertung
Bis 10 %	Sehr niedrige Konzentration
Über 10 % bis 25 %	Niedrige Konzentration
Über 25 % bis 50 %	Mittlere Konzentration
Über 50 % bis 75 %	Leicht erhöhte Konzentration
Über 75 % bis 90 %	Erhöhte Konzentration
Über 90 % bis 100 %	Hohe Konzentration
Über 100 % bis 110 %	Geringfügige Überschreitung
Über 110 % bis 150 %	Deutliche Überschreitung
Über 150 %	Hohe Überschreitung

Darüber hinaus können die Kriterien der TA Luft [8] (hilfsweise) herangezogen werden: In Ziffer 4.2 der TA Luft [8] sind Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit definiert. Die Immissionswerte aus Tabelle 1 der TA Luft [8] entsprechen für die Komponenten NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV [2]. (vgl. o. g. Tabelle 1). Nach Ziffer 4.2.2 a) der TA Luft [8] sind auch bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der beiden Schadstoffkomponenten keine schädlichen Umwelteinwirkungen zu erwarten, sofern die Zusatzbelastung einer Anlage nicht mehr als 3,0 % des Immissions-Jahresmittelwertes und damit irrelevant zur Gesamtbelastung beiträgt. Daraus folgt, dass eine Erhöhung von bis zu 1,2 µg/m³ des Jahresmittelwertes NO₂ oder PM₁₀ bzw. eine Erhöhung von bis zu 0,75 µg/m³ des Jahresmittelwertes PM_{2,5} als irrelevant im Sinne der Lufthygiene angenommen werden kann.

4. Immissionsorte

Für die RLU-S-Berechnung ist der Abstand der Emissionsquelle zum Immissionsort von Bedeutung.

Die maßgeblichen Immissionsorte (IO) wurden im Nahbereich der Straße so gewählt, dass hier mit den höchsten Immissionen zu rechnen ist. Die Lage der Immissionsorte ist in Anlage 1 dargestellt.

In folgender Tabelle sind die schadstoffrelevanten Straßen mit den Abständen zu den entsprechenden Immissionsorten aufgelistet:

Tabelle 3: Immissionsorte und maßgebliche Straßen für die Luftschadstoffberechnungen						
Immissionsort (IO)		NF/PF	Straße			
Nr.	Adresse		Name	Straßentyp	Spuren	Entfernung zu IO
IO-01	Brückenstraße 30	NF	MSP 32	RS	2	10 m
		PF	MSP 32	RS	2	10 m
IO-02	Bahnhofstraße 2	NF	MSP 32	RS	2	24 m
		PF	MSP 32	RS	2	24 m
IO-03	Eichelgasse 92	NF	L 2310	RS	2	16 m
		PF	L 2310	RS	2	16 m

Straßentyp: RS = Regionalstraße; NF = Nullfall; PF = Planfall

5. Eingangsdaten

5.1 Verkehrsmenge und Schwerverkehrsanteil

Die durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge (DTV) des zu untersuchenden Straßenverkehrswegs wurde dem zugrundeliegenden Verkehrsmengenangaben [9] entnommen. Die Ausgangsdaten der allgemeinen Straßenverkehrszählung (SVZ) 2015 wurden für den anzusetzenden Prognose Fall 2035 mit einer jährlichen Steigerung von 1 % berücksichtigt, sodass ein DTV von 3.812 Kfz/24h anzusetzen wäre.

Da der DTV dennoch unterhalb der Anwendungsbedingung der RLU-S liegt, wurde die Mindestverkehrsmenge von 5.000 Kfz/24h zugrunde gelegt, siehe folgende Tabelle. Die Ansätze liegen demnach zugunsten der Anwohner auf der sicheren Seite.

Tabelle 4: Verkehrsmengen für den Prognose-Null und -Planfall					
Straßenname	Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall		v [km/h]
	DTV [Kfz/24h]	SV [%]	DTV [Kfz/24h]	SV [%]	
MSP 32	5.000	1,4	5000	1,4	50 (60) ¹⁾
L 2310 (Mainbrücke)	5.000	1,4	5000	1,4	50 (60) ¹⁾

1) tatsächlich zulässige Höchstgeschwindigkeit; in Klammern: angesetzte Höchstgeschwindigkeit in RLU S

Es wurde der Straßentyp „Regionalstraße“ mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von $v = 60$ km/h gewählt. Die Geschwindigkeiten wurden demnach erforderlichenfalls auf die für die Berechnung mit RLU S erforderliche Mindestgeschwindigkeit von 60 km/h erhöht. Die Eingabedaten der Straßen sind auch in den RLU S-Ausgabeprotokollen in der Anlage 2 zu finden.

Weiterhin wurde in den Einmündungsbereichen beidseits der Brücke jeweils eine Kreuzung nach RLU S berücksichtigt. Dabei mussten die einmündenden Straßen aufgrund der Anwendungsbedingungen ebenfalls mit einer Mindestverkehrsmenge von 5.000 Kfz/24h eingegeben werden.

Anmerkung: Für den IO-03 Eichelgasse 92 liegt die stärker belastete Eichelgasse (L 2310) näher als die zu betrachtende Straße. Im Hinblick auf die Anwendungsbeschränkungen des Berechnungsverfahrens (die Verkehrsbelastung der kreuzenden Straße muss kleiner als die Belastung des betrachteten Abschnitts sein) wurde die Eichelgasse als Hauptabschnitt (DTV 12.000 Kfz/24 h) und die zu erneuernde Straße als kreuzende Straße eingegeben. Die Ansätze liegen damit auf der sicheren Seite.

5.2 Vorbelastung

Die Gesamtbelastung der Schadstoffemissionen ergibt sich aus der Zusatzbelastung, verursacht durch den Straßenverkehr im Untersuchungsgebiet und der Hintergrundbelastung (nur übergeordneter Straßenverkehr, Hausbrand, Industrieanlagen, usw.). Sowohl das Bayerische Landesamt für Umwelt als auch die Landesanstalt für Umwelt Baden Württemberg betreiben zahlreiche Messstationen zur Überwachung der Luftqualität. Die dort dokumentierten Messstationen liegen jedoch zu weit vom vorliegenden Vorhaben entfernt, sodass diese nicht verwendet werden können.

Daher wurde die von der Software zur Verfügung gestellte typisierte Vorbelastung entsprechend der Einwohnerzahl der umliegenden Orte für „Mittelstadt, mittel“ zugrunde gelegt (siehe Anlage 3).

Im Sinne einer konservativen Betrachtungsweise wird zum Prognosejahr 2035 keine Reduzierung der Vorbelastung angesetzt. Etwaige bereits eingetretene bzw. für die Zukunft zu erwartende Emissionsminderungen bleiben daher unberücksichtigt.

Lufthygienisch relevante Arbeitsvorgänge bzw. Anlagen in unmittelbarer Nähe zum Bauvorhaben, die zu einer Erhöhung der Hintergrundbelastung führen könnten, wurden nicht identifiziert, sodass folgende Jahresmittelwerte angesetzt wurden:

- $\text{NO} = 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $\text{NO}_2 = 21 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $\text{PM}_{10} = 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $\text{PM}_{2,5} = 18 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- $\text{O}_3 = 456 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Bei der chemischen Umwandlung von NO_x zu NO_2 beziehen die RLuS die Schadstoffwerte von NO und Ozon mit ein. Diese beiden Werte wurden ebenfalls der vordefinierten typisierten Vorbelastung der RLuS-Datenbank entnommen.

5.3 Windgeschwindigkeit

Bei der Berechnung mit den RLuS wird eine durchschnittliche Windgeschwindigkeit für das Untersuchungsgebiet zugrunde gelegt. Bei der Wahl des Jahresmittelwerts der Windgeschwindigkeit für das Untersuchungsgebiet wurden die durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten des Energie-Atlas Bayern [12] herangezogen. Diese betragen auf einer Höhe von 10 m im Bereich des Untersuchungsgebiets 2,6 m/s.

6. Ergebnisse der RLuS-Berechnungen und Beurteilung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Luftschadstoffimmissionen an den jeweiligen Immissionsorten für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall dargestellt. Die Berechnungsprotokolle sind in Anlage 2.1 – 2.6 hinterlegt.

Immissionsort	Prognose-Nullfall			Prognose-Planfall			Differenz		
	NO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	$\text{PM}_{2,5}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	$\text{PM}_{2,5}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO_2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	$\text{PM}_{2,5}$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
IO-01	27,5	26,4	18,2	27,5	26,4	18,2	±0,0	±0,0	±0,0
IO-02	27,6	26,4	18,3	27,6	26,4	18,3	±0,0	±0,0	±0,0
IO-03	28,0	26,8	18,4	28,0	26,8	18,4	±0,0	±0,0	±0,0

Demnach ergeben sich für den Prognose-Nullfall Luftschadstoffbelastungen von bis zu $28,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 , $26,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $18,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft. Nach dem Ersatzneubau der Mainbrücke ergeben sich keine Erhöhungen der Luftschadstoffbelastungen. Die Immissionsgrenzwerte von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 bzw. PM_{10} sowie $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ werden demnach auch nach Realisierung des Bauvorhabens zuverlässig an den nächstgelegenen Gebäuden eingehalten.

Über eine Beurteilung nach 39. BImSchV [2] hinaus können ebenfalls (hilfsweise) die Kriterien der TA Luft [8] herangezogen werden. Demnach sind keine schädlichen Umwelteinwirkungen zu erwarten, sofern die Zusatzbelastung einer Anlage nicht mehr als 3,0 % des Immissions-Jahresmittelwertes und damit unerheblich zur Gesamtbelastung beiträgt. Daraus folgt, dass eine Erhöhung von bis zu $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ des Jahresmittelwertes NO_2 oder PM_{10} bzw. eine Erhöhung von bis zu $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ des Jahresmittelwertes $\text{PM}_{2,5}$ irrelevant im Sinne der Lufthygiene angenommen werden kann.


Im vorliegenden Fall ist somit keine Gesundheitsgefährdung für die Bewohner der Gebäude in der Nachbarschaft zu erwarten. Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV [2] werden zuverlässig eingehalten, eine Erhöhung der Luftschadstoffimmissionen ist nicht gegeben.

Aufgrund dessen, dass es sich bei der vorliegenden Maßnahme die Gradienten nur geringfügig bzgl. der vertikalen Lage geändert wird (die horizontale Lage wird beibehalten), bleiben die räumlichen Abstände zwischen Emissionsquelle und untersuchtem Immissionsort nahezu gleich. Zudem führt der Ersatzneubau zu keiner Veränderung des Verkehrsaufkommens bzw. der Geschwindigkeit. Folglich ergeben sich identische Immissionsbelastungen und damit keine Differenz bei der Gegenüberstellung von Prognose-Nullfall und -Planfall.

Diese Untersuchung umfasst 16 Seiten und 3 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

Bamberg, den 27. Oktober 2021

Möhler + Partner
Ingenieure AG


i. V. Dipl.-Ing. (FH) Volker Scherbel


ppa. Dipl.-Ing. Hans Högg

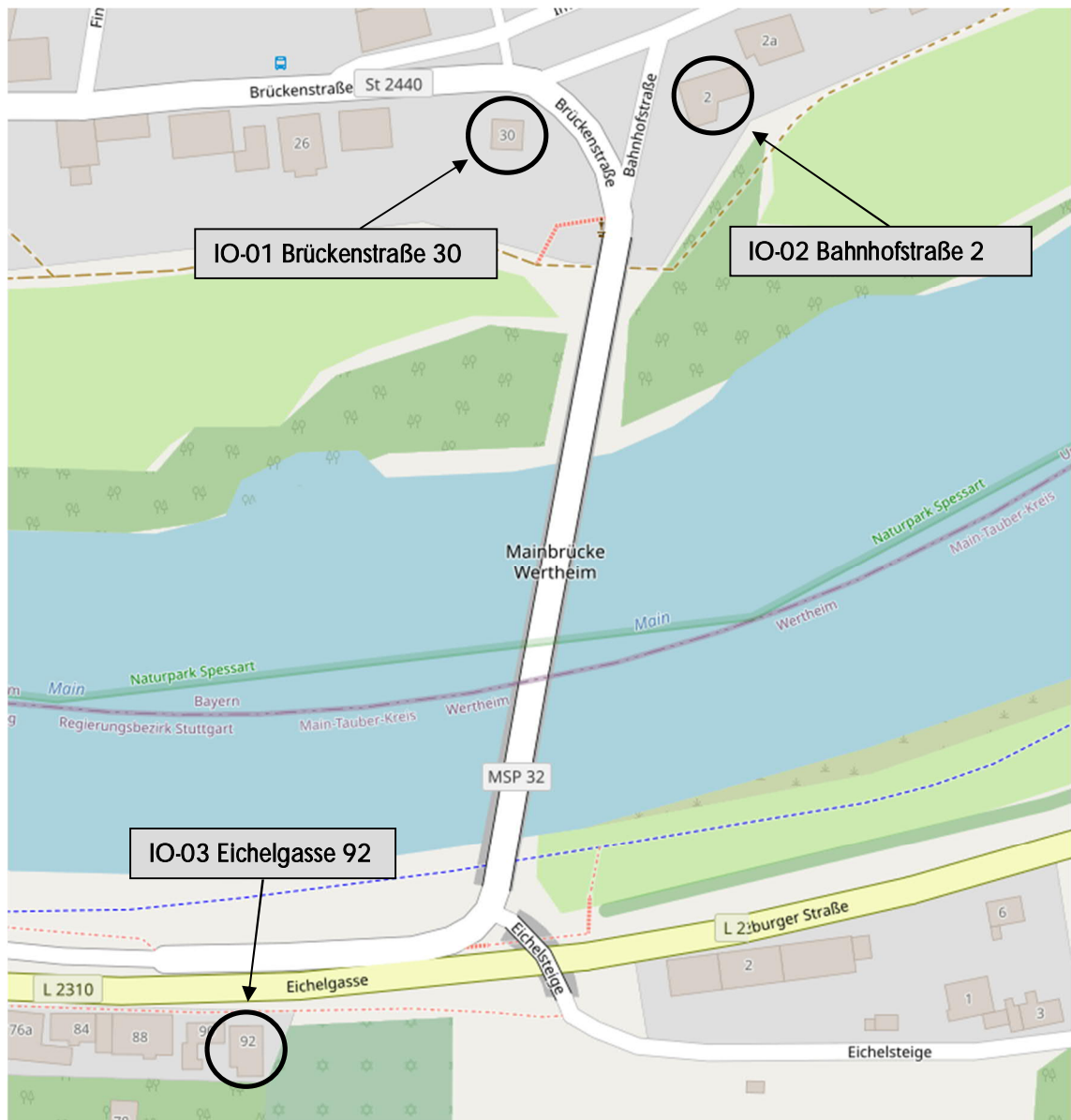
7. Anlagen

Anlage 1.1: Darstellung der betrachteten Immissionsorte

Anlage 2.1 – 2.6: Ausgabeprotokoll des PC-Berechnungsprogramms RLuS 2.1

Anlage 3.1: Typisierte Vorbelastung

Anlage 1.1: Darstellung der betrachteten Immissionsorte



Anlage 2.1 – 2.6: Ausgabeprotokoll des PC-Berechnungsprogramms RLuS 2.1

Immissionsort IO-01, Prognose-Nullfall

Vorgang : Mainbrücke
 Aufpunkt : Brückenstraße 30
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

	Straße 1	Einmündung
Prognosejahr	: 2035	
Straßenkategorie	: Regionalstraße, Tempolimit 60	Regionalstraße, Tempolimit 60
Längsneigungsklasse	: 0 %	0 %
Anzahl Fahrstreifen	: 2	2
DTV	: 5000 Kfz/24h (Jahreswert)	5000 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil:	1,4 % (SV > 3.5 t)	1,4 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	: 50,1 km/h	50,1 km/h
Windgeschwindigkeit	: 2,6 m/s	
Entfernung	: 10,0 m	

Parameter Einmündung:

Schnittwinkel : 90,0 °
 Abst. v. Kr.mit.pkt : 20,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 18.05.2021 10:08:35):

Stoff	Straße 1	Einmündung
CO	: 40,881	40,881
NOx	: 15,381	15,381
NO2	: 4,301	4,301
SO2	: 0,118	0,118
Benzol	: 0,010	0,010
PM10	: 5,876	5,876
PM2.5	: 3,482	3,482
BaP	: 0,00015	0,00015

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

(JM=Jahresmittelwert,

Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	300	2,5
NO	15,0	0,00
NO2	25,0	2,53
NOx	48,0	0,94
SO2	5,0	0,01
Benzol	2,00	0,001
PM10	26,00	0,360
PM2.5	18,00	0,213
BaP	0,00000	0,00001
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m³ wird 3 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 33 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1567 µg/m³

(Bewertung: 16 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte		Bewertung
	JM-G	JM-B		JM-G/ JM-B [%]
CO	303	-		-
NO	15,0	-		-
NO2	27,5	40,0		69
NOx	48,9	-		-
SO2	5,0	20,0		25
Benzol	2,00	5,00		40
PM10	26,36	40,00		66
PM2.5	18,21	25,00		73
BaP	0,00001	0,00100		1

Immissionsort IO-01, Prognose-Planfall

Vorgang : Mainbrücke
 Aufpunkt : Brückenstraße 30
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

	Straße 1	Einmündung
Prognosejahr	: 2035	
Straßenkategorie	: Regionalstraße, Tempolimit 60	Regionalstraße, Tempolimit 60
Längsneigungsklasse	: 0 %	0 %
Anzahl Fahrstreifen	: 2	2
DTV	: 5000 Kfz/24h (Jahreswert)	5000 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil	: 1,4 % (SV > 3.5 t)	1,4 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	: 50,1 km/h	50,1 km/h
Windgeschwindigkeit	: 2,6 m/s	
Entfernung	: 10,0 m	

Parameter Einmündung:

Schnittwinkel : 90,0 °
 Abst. v. Kr.mit.pkt : 20,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 18.05.2021 10:08:35):

Stoff	Straße 1	Einmündung
CO	: 40,881	40,881
NOx	: 15,381	15,381
NO2	: 4,301	4,301
SO2	: 0,118	0,118
Benzol	: 0,010	0,010
PM10	: 5,876	5,876
PM2.5	: 3,482	3,482
BaP	: 0,00015	0,00015

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

(JM=Jahresmittelwert,
 Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	300	2,5
NO	15,0	0,00
NO2	25,0	2,53
NOx	48,0	0,94
SO2	5,0	0,01
Benzol	2,00	0,001
PM10	26,00	0,360
PM2.5	18,00	0,213
BaP	0,00000	0,00001
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m³ wird 3 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 33 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1567 µg/m³

(Bewertung: 16 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	303	-	-
NO	15,0	-	-
NO2	27,5	40,0	69
NOx	48,9	-	-
SO2	5,0	20,0	25
Benzol	2,00	5,00	40
PM10	26,36	40,00	66
PM2.5	18,21	25,00	73
BaP	0,00001	0,00100	1

Immissionsort IO-02, Prognose-Nullfall

Vorgang : Mainbrücke
 Aufpunkt : Bahnhofstraße 2
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

	Straße 1	Einmündung
Prognosejahr	: 2035	
Straßenkategorie	: Regionalstraße, Tempolimit 60	Regionalstraße, Tempolimit 60
Längsneigungsklasse	: 0 %	0 %
Anzahl Fahrstreifen	: 2	2
DTV	: 5000 Kfz/24h (Jahreswert)	5000 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil	: 1,4 % (SV > 3.5 t)	1,4 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	: 50,1 km/h	50,1 km/h
Windgeschwindigkeit	: 2,6 m/s	
Entfernung	: 24,0 m	

Parameter Einmündung:

Schnittwinkel : 90,0 °
 Abst. v. Kr.mit.pkt : 15,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 09.06.2021 11:37:30):

Stoff	Straße 1	Einmündung
CO	: 40,881	40,881
NOx	: 15,381	15,381
NO2	: 4,301	4,301
SO2	: 0,118	0,118
Benzol	: 0,010	0,010
PM10	: 5,876	5,876
PM2.5	: 3,482	3,482
BaP	: 0,00015	0,00015

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

(JM=Jahresmittelwert,
 Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	300	2,9
NO	15,0	0,00
NO2	25,0	2,59
NOx	48,0	1,09
SO2	5,0	0,01
Benzol	2,00	0,001
PM10	26,00	0,415
PM2.5	18,00	0,246
BaP	0,00000	0,00001
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m³ wird 3 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 33 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1569 µg/m³

(Bewertung: 16 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte		Bewertung
	JM-G	JM-B		JM-G/ JM-B [%]
CO	303	-		-
NO	15,0	-		-
NO2	27,6	40,0		69
NOx	49,1	-		-
SO2	5,0	20,0		25
Benzol	2,00	5,00		40
PM10	26,42	40,00		66
PM2.5	18,25	25,00		73
BaP	0,00001	0,00100		1

Immissionsort IO-02, Prognose-Planfall

Vorgang : Mainbrücke
 Aufpunkt : Bahnhofstraße 2
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

	Straße 1	Einmündung
Prognosejahr	: 2035	
Straßenkategorie	: Regionalstraße, Tempolimit 60	Regionalstraße, Tempolimit 60
Längsneigungsklasse	: 0 %	0 %
Anzahl Fahrstreifen	: 2	2
DTV	: 5000 Kfz/24h (Jahreswert)	5000 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil	: 1,4 % (SV > 3.5 t)	1,4 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	: 50,1 km/h	50,1 km/h
Windgeschwindigkeit	: 2,6 m/s	
Entfernung	: 24,0 m	

Parameter Einmündung:

Schnittwinkel : 90,0 °
 Abst. v. Kr.mit.pkt : 15,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 09.06.2021 11:37:30):

Stoff	Straße 1	Einmündung
CO	: 40,881	40,881
NOx	: 15,381	15,381
NO2	: 4,301	4,301
SO2	: 0,118	0,118
Benzol	: 0,010	0,010
PM10	: 5,876	5,876
PM2.5	: 3,482	3,482
BaP	: 0,00015	0,00015

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

(JM=Jahresmittelwert,
 Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	300	2,9
NO	15,0	0,00
NO2	25,0	2,59
NOx	48,0	1,09
SO2	5,0	0,01
Benzol	2,00	0,001
PM10	26,00	0,415
PM2.5	18,00	0,246
BaP	0,00000	0,00001
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m³ wird 3 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 33 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1569 µg/m³

(Bewertung: 16 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	303	-	-
NO	15,0	-	-
NO2	27,6	40,0	69
NOx	49,1	-	-
SO2	5,0	20,0	25
Benzol	2,00	5,00	40
PM10	26,42	40,00	66
PM2.5	18,25	25,00	73
BaP	0,00001	0,00100	1

Immissionsort IO-03, Prognose-Nullfall

Vorgang : Mainbrücke
 Aufpunkt : Eichelgasse 92
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

	Straße 1	Einmündung
Prognosejahr	: 2035	
Straßenkategorie	: Regionalstraße, Tempolimit 60	Regionalstraße, Tempolimit 60
Längsneigungsklasse	: 0 %	0 %
Anzahl Fahrstreifen	: 2	2
DTV	: 12000 Kfz/24h (Jahreswert)	5000 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwererkehr-Anteil	: 1,4 % (SV > 3.5 t)	1,4 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	: 45,1 km/h	50,1 km/h
Windgeschwindigkeit	: 2,6 m/s	
Entfernung	: 6,0 m	

Parameter Einmündung:

Schnittwinkel : 170,0 °
 Abst. v. Kr.mit.pkt : 16,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 09.06.2021 11:47:20):

Stoff	Straße 1	Einmündung
CO	: 106,082	40,881
NOx	: 45,648	15,381
NO2	: 12,745	4,301
SO2	: 0,308	0,118
Benzol	: 0,026	0,010
PM10	: 18,355	5,876
PM2.5	: 8,663	3,482
BaP	: 0,00035	0,00015

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,
 Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	300	4,8
NO	15,0	0,00
NO2	25,0	2,95
NOx	48,0	2,02
SO2	5,0	0,01
Benzol	2,00	0,001
PM10	26,00	0,808
PM2.5	18,00	0,390
BaP	0,00000	0,00002
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 3 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 34 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1579 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(Bewertung: 16 % vom Beurteilungswert von 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	305	-	-
NO	15,0	-	-
NO2	28,0	40,0	70
NOx	50,0	-	-
SO2	5,0	20,0	25
Benzol	2,00	5,00	40
PM10	26,81	40,00	67
PM2.5	18,39	25,00	74
BaP	0,00002	0,00100	2

Immissionsort IO-03, Prognose-Planfall

Vorgang : Mainbrücke
 Aufpunkt : Eichelgasse 92
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

	Straße 1	Einmündung
Prognosejahr	: 2035	
Straßenkategorie	: Regionalstraße, Tempolimit 60	Regionalstraße, Tempolimit 60
Längsneigungsklasse	: 0 %	0 %
Anzahl Fahrstreifen	: 2	2
DTV	: 12000 Kfz/24h (Jahreswert)	5000 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwererkehr-Anteil	: 1,4 % (SV > 3.5 t)	1,4 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	: 45,1 km/h	50,1 km/h
Windgeschwindigkeit	: 2,6 m/s	
Entfernung	: 6,0 m	

Parameter Einmündung:

Schnittwinkel : 170,0 °
 Abst. v. Kr.mit.pkt : 16,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 09.06.2021 11:47:20):

Stoff	Straße 1	Einmündung
CO	: 106,082	40,881
NOx	: 45,648	15,381
NO2	: 12,745	4,301
SO2	: 0,308	0,118
Benzol	: 0,026	0,010
PM10	: 18,355	5,876
PM2.5	: 8,663	3,482
BaP	: 0,00035	0,00015

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,
 Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	300	4,8
NO	15,0	0,00
NO2	25,0	2,95
NOx	48,0	2,02
SO2	5,0	0,01
Benzol	2,00	0,001
PM10	26,00	0,808
PM2.5	18,00	0,390
BaP	0,00000	0,00002
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 3 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 34 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1579 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(Bewertung: 16 % vom Beurteilungswert von 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	305	-	-
NO	15,0	-	-
NO2	28,0	40,0	70
NOx	50,0	-	-
SO2	5,0	20,0	25
Benzol	2,00	5,00	40
PM10	26,81	40,00	67
PM2.5	18,39	25,00	74
BaP	0,00002	0,00100	2

Anlage 3.1: Typisierte Vorbelastung

Vorbelastung für 2035

Mittelwert	Korrekturfaktor
300.0 µg/m ³	1,00
26.00 µg/m ³	1,00
18.00 µg/m ³	1,00
15.0 µg/m ³	1,00
25.0 µg/m ³	1,00
5.0 µg/m ³	1,00
2.00 µg/m ³	1,00
0.00000 µg/m ³	1,00
45.60 µg/m ³	1,00