

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern – Staatliches Bauamt Kempten

Straße / Abschnittsnummer / Station: B19 / 180_5,079 - 200_0,051

B 19, Erneuerung der Brücke über die Iller bei Sigishofen

PROJIS-Nr.:

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Immissionstechnische Untersuchungen-
Luftschadstofftechnische Untersuchung

aufgestellt:
Staatliches Bauamt Kempten



Neupert, Baudirektor
Kempten, den 23.05.2022

- schallschutz
- bau- und raumakustik
- erschütterungsschutz
- wärme- & feuchteschutz
- energieberatung /-konzepte
- enev - gebäudeenergieausweis
- thermografie & luftdichtheit



Luftschadstofftechnische Untersuchung (RLuS 2012-20)

B19 Oberstdorf - Kempten (Allgäu), Erneuerung der Brücke über die Iller bei Sigishofen
 hier: Abschätzung Feinstaubbelastung (PM10, PM2,5) und weiterer Schadstoffe

Projekt-Nr.: 22007_str_b19_illerbrücke-sigishofen_luft_gu01_v2

**Auftraggeber: Staatliches Bauamt Kempten
 Hochbau - Straßenbau
 Rottachstraße 13
 87439 Kempten**

**Kaufering,
 den 20.05.2022**

Index	Fassung vom	Bemerkung
gu01_v2	20.05.2022	Abschätzung Luftschadstoffe für den Prognosehorizont 2035 Planstand: 07.02.2022 Modell: diverse Dateien aus RLus 2012 / siehe Anhänge

Inhalt:

1. Aufgabenstellung	2
2. Grundlagen	3
3. Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen	4
4. Immissionsort(e)	5
5. Rechtsgrundlagen	6
6. Berechnungsgrundlagen RLuS 2012-20 (Vers. 2.1)	7
7. Verkehrsdaten „B19 - Prognose-Planfall 2035“	11
8. Immissionsberechnungen	12
9. Beurteilung	15
10. Zusammenfassung	17

Anhang:

Anhang 1: Lageskizze / Erneuerung der Brücke über die Iller -	1
Anhang 2: Windgeschwindigkeit	3
Anhang 3: Protokoll für Querschnitt (Q1)	4
Anhang 4: Berechnungsergebnisse für Querschnitt (Q1)	5
Anhang 5: Ergebnisdiagramm Querschnitt (Q1) / A_020 Oberstdorfer Str. 24	7
Anhang 6: Protokoll für Querschnitt (Q2)	8
Anhang 7: Berechnungsergebnisse für Querschnitt (Q2 / Tabelle)	9
Anhang 8: Ergebnisdiagramm Querschnitt (Q2) / A_090 Am G'haubach 54+56	11

1. Aufgabenstellung

Das Staatliche Bauamt Kempten plant die Erneuerung der Brücke über die Iller bei Sigishofen. Der etwa 380 m lange Planfeststellungsabschnitt beginnt am nördlichen Ortsende von Sigishofen südlich der Illerbrücke und endet etwa 100 m nördlich der Brücke über den Anschlussstellenast der B19 bei der AS Sonthofen-Süd.

Die geplante Erneuerung der Brücke über die Iller nebst entsprechenden Anpassungen der Zu- und Abfahrtsrampen wurde hinsichtlich schalltechnischer Einwirkungen aus Straßenverkehr [8] untersucht. Hierbei wurden weder „Ansprüche auf Schallschutz dem Grunde nach“ noch „aktive Schallschutzmaßnahmen“ in Form von Schallschutzwänden bzw. Erdwällen ermittelt, die in der vorliegenden Untersuchung zu berücksichtigen wären. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist ergänzend eine obere Abschätzung der zu erwartenden Schadstoffbelastung (insbesondere Feinstaub) gemäß „Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen RLuS 2012“ (Vers. 2.1, Fassung 2020¹) [2] an kritischen straßennahen Anwesen durchzuführen.

Die Berechnung der Luftschadstoffimmissionen ist nach der „Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen RLuS 2012-20“ [1] für das künftige Verkehrsaufkommen zum Prognosehorizont 2035 und den gegenwärtigen spezifischen Emissionen pro Fahrzeug durchzuführen.

Die Immissionsberechnungen erfolgen an zwei repräsentativen „kritischen Querschnitten“ (hier: Q1 und Q2; siehe Abb. A 1 und Abb. A 2 im Anhang 1) bzw. an den der Maßnahme nächstgelegenen kritischen Anwesen.

Aufgrund der durch die geplante Baumaßnahme (vgl. Kap. 3) geänderten Verkehrsführung sowie der für das Jahr 2035 prognostizierten Verkehrsmengen ist zu untersuchen, ob die Immissionsgrenzwerte (Beurteilungswerte / vgl. Tabelle 5) der 39. BImSchV [5] für die Kfz-bedingten Luftschadstoffimmissionen eingehalten werden.

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist daher eine tendenziell obere Abschätzung der durch den Straßenverkehr hervorgerufenen Luftschadstoffimmission im Bereich der baulich veränderten B19. Hierfür werden die prognostizierten Verkehrsmengen [9] (siehe Tabelle 1) zugrunde gelegt, die den veränderten Straßenabschnitt der B19 nach der Baumaßnahme belasten.

Die Berechnung der Luftschadstoffimmissionen erfolgt gemäß „RLuS 2012-20“ [2] mittels eines PC-Berechnungsverfahrens [3], dass derzeit bei der Emissionsberechnung die aktualisierten Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs gemäß HBEFA Vers. 4.1 [4] aus dem Jahr 2019 basiert.

¹ wird künftig mit RLuS 2012-20 abgekürzt

2. Grundlagen

- [1] BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), Neugefasst durch Bek. v. 17.5.2013 I 1274; zuletzt geändert durch zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 1 G v. 9.12.2020 I 2873; Stand: 09.12.2020
- [2] RLuS 2012-20: „Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020)“, Version 2.1 Build 7550.22977; Herausgeber/Programmerstellung: IVU Umwelt GmbH, Emmy-Noether-Str. 2, 79110 Freiburg, Tel.: 0761-888512-0, Fax: 0761-888512-12, E-Mail: info@ivu-umwelt.de
- [3] RLuS 2012-20 - Handbuch/PC-Programm: PC-Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung RLuS 2012 Ausgabe 2020 (Handbuch mit Hintergrundinformationen, Version 2.1); Auftraggeber: Bundesanstalt für Straßenwesen - Brüderstraße 53, 51427 Bergisch Gladbach; Programmhersteller siehe [2]
- [4] HBEFA 4.1 (2019): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. HBEFA Version 4.1. Das Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA 4.1, August 2019) stellt Emissionsfaktoren für alle gängigen Fahrzeugkategorien jeweils in emissionsrelevanter Differenzierung für eine Vielzahl von Verkehrssituationen zur Verfügung. Die hier abrufbaren Emissionsfaktoren sind gewichtete Mittelwerte für Deutschland, Österreich, Schweiz, Frankreich, Norwegen und Schweden. Erstellt durch INFRAS Bern im Auftrag von Umweltbundesamt, Berlin (Deutschland) / Bundesamt für Umwelt, Bern (Schweiz) / Umweltbundesamt, Lebensministerium und Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien (Österreich) / Trafikverket (Schweden) / ADEME (Frankreich) / SFT (Norwegen) / JRC (Joint Research Center der Europäischen Kommission). Siehe auch <https://www.hbefa.net/Tools/DE/MainSite.asp>.
- [5] 39. BImSchV "Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065)"; Zuletzt geändert durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328), Stand: 19.07.2020
- [6] Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 03/2021 vom 11.01.2021; Betreff: Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung - RLuS 2012, Fassung 2020
- [7] Straße: RLS-19: „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS 19“, (Richtlinie zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV), Bundesminister für den Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 2019
- [8] Schalltechnische Untersuchung: „B19 Oberstdorf - Kempten (Allgäu), Erneuerung der Brücke über die Iller bei Sigishofen“ - Schalltechnische Einwirkungen aus Straßenverkehr (RLS-19) (Bericht: 22007_20220422_str_b19_illerbruecke_si_gu01_v3.pdf vom 22.04.2022; hils consult gmbh)
- [9] Verkehrsprognose für 2035: Straßenverkehr: Verkehrsuntersuchung „B19 Sigishofen bis Sonthofen Nord“ vom Büro Modus Consult Ulm, GmbH im Auftrag des Staatlichen Bauamtes Kempten; Bericht- Nr. 41271 vom 23.02.2022 (weitere Angaben in [8])
- [10] Gebietsnutzung: gemäß Festlegungen der Schalltechnischen Untersuchung [8]
- [11] Windgeschwindigkeit (für RLuS 2012-20). Die maßgebliche Windgeschwindigkeit wird dem Energie-Atlas-Bayern entnommen (siehe Internet: <http://geoportal.bayern.de/energieatlas-karten>). Die Angabe erfolgt in 10 m Höhe und beträgt je nach Lage zwischen etwa 2 m/s im Tal und 3 m/s am Berg. An den untersuchten Anwesen wird eine mittlere Windgeschwindigkeit von 2,0 m/s zugrunde gelegt.

3. Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen

Örtliche Gegebenheiten:

Der hier zu beurteilende Bereich bzgl. der Luftschadstoffbelastung befindet sich maßgeblich östlich des betrachteten Planfeststellungsabschnittes.

Im Sinne einer oberen Abschätzung (worst case Szenario) erfolgt die luftschadstofftechnische Untersuchung für den Prognose-Planfall 2035 (siehe STU [8]) exemplarisch für **zwei** der Trasse nächstgelegenen Gebäude (siehe Abb. A 1 und Abb. A 2 im Anhang 1).

Querschnitt Q1: Unter Berücksichtigung des geplanten Trassenverlaufes stellt das Anwesen „A_020 Oberstdorfer Str. 24“ mit einem Abstand von 30 m zum Fahrbahnrand das der Trasse nächstgelegene und kritische Gebäude (Gewerbeobjekt) dar.

Querschnitt Q2: Unter Berücksichtigung des geplanten Trassenverlaufes stellt das Anwesen „A_090 Am G'haubach 54+56“ mit einem Abstand von 103 m zum Fahrbahnrand das der Trasse nächstgelegene und kritische Wohngebäude dar.

Aus luftschadstofftechnischer Sicht ist zu beachten, dass aufgrund der Zu- und Abfahrtsrampen am Querschnitt 1 und Querschnitt 2 unterschiedliche Verkehrszahlen zu berücksichtigen sind und somit in den Berechnungen nicht alleine der Abstand der Gebäude zur B19 maßgeblich ist.

Die Luftschadstoffimmissionen beeinflussende Größen wie Tunnel, Schallschutzwand / Erdwall ≥ 4 m oder Straßenkreuzung gemäß RLuS 2012-20 [2] werden (sofern vorhanden) entsprechend der in der schalltechnischen Untersuchung [8] festgelegten aktiven Lärmschutzmaßnahmen berücksichtigt.

Die Bebauung ist im Sinne der RLuS [2] als lockere Randbebauung einzustufen.

Im folgenden Kap. 4 werden die untersuchten repräsentativen Querschnitte „Q1“ und „Q2“ dargestellt.

4. Immissionsort(e)

Unter Berücksichtigung der technischen Planung nebst der für das Jahr 2035 prognostizierten Verkehrsmengen [9] werden **zwei** repräsentative Querschnitte (stellvertretend für ähnlich gelegene straßennahe schutzbedürftige Anwesen bzw. Immissionsorte) für die Abschätzung der Luftschadstoffbelastung herangezogen.

a) Untersuchungsquerschnitt (Q1) - gewerbliches Anwesen „A_020 Oberstdorfer Str. 24“

Das Gewerbeobjekt „A_020 Oberstdorfer Str. 24“ liegt etwa 30 m vom östlichen Fahrbahnrand der B19 entfernt (s. Anhang 1). Der betrachtete Querschnitt (Q1) befindet sich etwa bei Bau-km 0+450. Hinsichtlich der Luftschadstoffbelastung stellt der betrachtete Querschnitt die Situation mit dem geringsten Bebauungsabstand zur B19 dar.

b) Untersuchungsquerschnitt (Q2) - Wohngebäude „A_090 Am G'haubach 54+56“

Das Wohngebäude „A_090 Am G'haubach 54+56“ liegt etwa 103 m östlich vom Fahrbahnrand der B19 entfernt (s. Anhang 1). Der betrachtete Querschnitt (Q2) befindet sich etwa bei Bau-km 0+655. Hinsichtlich der Luftschadstoffbelastung stellt der betrachtete Querschnitt die Situation mit dem geringsten Bebauungsabstand eines schutzbedürftigen Wohngebäudes dar.

Einflussgrößen (vgl. Seite 4):

Bei den hier untersuchten repräsentativen Querschnitten „Q1“ und „Q2“ sind neben den Auswirkungen der „freien Strecke“ keine weiteren die Immission beeinflussenden Größen zu berücksichtigen.

Die gewählten Immissionsorte Q1 - „A_020 Oberstdorfer Str. 24“ und Q2 - „A_090 Am G'haubach 54+56“ stellen somit hinsichtlich einer oberen Abschätzung der Luftschadstoffbelastung die tendenziell kritischsten Anwesen dar, so dass auf eine Untersuchung weiterer Anwesen verzichtet werden kann.

Die luftschadstofftechnische Abschätzung erfolgt unabhängig von der Gebietsnutzung, so dass für Anwesen z.B. in Wohngebieten keine anderen Beurteilungsmaßstäbe gelten.

5. Rechtsgrundlagen

Nach § 50 des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (BImSchG) [1] sind bei raumbedeutsamen Planungen schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete möglichst zu vermeiden.

Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne dieses Gesetzes sind Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen (§ 3 BImSchG [1]).

Die 39. BImSchV [5] legt Immissionsgrenzwerte für Luftschadstoffe fest. Aufgrund der Beschränkungen der Schwefel- und Bleigehalte im Treibstoff werden die Schadstoffemissionen von Stickstoffoxiden (NO_x), Feinstaub (PM10) und Benzol (C₆H₆) maßgebend.

Es soll der Nachweis erbracht werden, dass für die konkrete landschafts- und siedlungsräumliche Situation unter Berücksichtigung der klimatischen Bedingungen und insbesondere der Windverhältnisse die Gesamtbelastungssituation mit Luftschadstoffen bestehende Grenz-, Orientierungs-, Leit-/Vorsorge-bzw. Richtwerte nicht überschritten werden.

Die derzeit gültigen Immissionsgrenzwerte für Luftschadstoffe sind in der Tabelle 5 in Kap. 9 auf Seite 15 aufgeführt.

6. Berechnungsgrundlagen RLuS 2012-20 (Vers. 2.1)

Vorbemerkung:

Die Immissionsgrenzwerte (Beurteilungswerte) für die Kfz-bedingten Immissionen der luftverunreinigenden Schadstoffe sind aktuell in der 39. BImSchV [5] (Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) festgelegt. Diese Verordnung dient der Umsetzung der Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa (ABl. L 152 vom 11.6.2008, S. 1), der Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (ABl. L 23 vom 26.1.2005, S. 3) sowie der Richtlinie 2001/81/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe (ABl. L 309 vom 27.11.2001, S. 22). Die entsprechenden Europäischen Richtlinien zur Luftreinhaltung werden damit in deutsches Recht umgesetzt. Die ehemalige Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (22. BImSchV) und die Verordnung zur Minderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen (33. BImSchV) werden aufgehoben. Regelungen der 22. BImSchV und 33. BImSchV, die von der neuen Luftqualitätsrichtlinie (Richtlinie 2008/50/EG) nicht erfasst werden und die Gegenstand der Richtlinie 2001/81/EG und 2004/107/EG sind, werden mit dem Ziel der Verwaltungsvereinbarung in die 39. BImSchV [5] übernommen.

Mit Inkrafttreten der 39. BImSchV [5] hat die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV) die „Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Vers. 1.4)“ herausgegeben. Aufgrund des 2019 überarbeiteten „Handbuchs der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ HBEFA 4.1 [4] wurde Anfang 2021 auch das PC-Berechnungsprogramm „RLuS-2012, Vers. 1.4“ aktualisiert. Mit dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau Nr. 3/2021 vom 11.01.2021 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur [6] ist die Abschätzung der Schadstoffimmissionswerte an kritischen Straßenabschnitten nunmehr mit dem aktualisierten Berechnungsprogramm RLuS 2012-20 [2], [3] durchzuführen.

Mit der luftschadstofftechnischen Untersuchung der Immissionen wird der Anteil der zu untersuchenden Straße an der Luftverunreinigung (Zusatzbelastung) unter Berücksichtigung bekannter Vorbelastungen ausgewiesen und die Gesamtbelastungen mit den Beurteilungswerten verglichen. In der 39. BImSchV [5] sind vom Gesetzgeber Beurteilungswerte für Luftschadstoffkonzentrationen festgelegt worden, die möglichst einzuhalten sind. Das Gesetz umfasst neben den Beurteilungswerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit auch Beurteilungswerte zum Schutz

von Ökosystemen. Die für den Straßenverkehr relevanten Beurteilungswerte sind vereinfacht in der Tabelle 5 auf Seite 15 aufgeführt.

Berechnungsverfahren:

Die Entstehung, Ausbreitung und die Wirkungen der Luftverunreinigungen durch den Kraftfahrzeugverkehr sind von zahlreichen Faktoren abhängig. Dabei spielen vor allem

- die Fahrzeugtechnik
- die Verkehrsstärke
- die Verkehrszusammensetzung
- und der Verkehrsablauf

eine entscheidende Rolle.

Die Ausprägung der Immissionen sind durch die meteorologischen Bedingungen, physikalische und chemische Umwandlungsprozesse, der Topographie, Lage der Straße und Bebauung bestimmt (z.B. Windgeschwindigkeit, vorhandene Bepflanzung, Geländeform usw.). Das in der „Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012-20)“ [2] angegebene Ausbreitungsmodell ist für zwei- und mehrstreifige Straßen entwickelt worden, die keine oder nur lockere Randbebauung aufweisen und etwa geländegleich liegen. Es überschätzt die Immissionsbelastungen an Straßen, die in Damm- oder Troglage geführt werden.

Die RLuS 2012-20 Kap. 1.3 [2] wurde für folgende Anwendungsbedingungen entwickelt:

- Verkehrsstärken über 5000 Kfz/24 h bis 200.000 Kfz/24 h
- Straßentypen (Autobahn, Fernstraße, Regionalstraße, Stadtautobahn, IO>50)
- Straßenzustand: (gut oder schlecht)
- Anzahl der Fahrstreifen: (1 bis 8 Fahrstreifen)
- Anteil Schwerverkehr > 3,5 to (0% bis 50%)
- Geschwindigkeiten über 50 km/h (Innerorts IO>50 km/h) und bis >130 (Autobahnen)
- 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.
- Windgeschwindigkeiten (Jahresmittelwerte) 0,5 - 10 m/s
- Schallschutzwände von 4 bis 10 m; SSW < 4 m sind nicht von Bedeutung

Das Modell ist beim Vorliegen folgender Bedingungen nicht anwendbar oder die Anwendung ist problematisch:

- In engen und tief eingeschnittenen Tälern bzw. Kesseln, da dabei im Allgemeinen das Windfeld durch die Orographie beeinflusst wird, ist es in diesen Fällen zweckmäßig, eine der speziellen Situation angepasste gutachterliche Untersuchung durchführen zu lassen.
- Bei häufigen Schwachwindlagen und/oder im Bereich von relevanten Kaltluftabflüssen bzw. Kaltluftseen. Für die Bestimmung der Kaltluftströmungsverhältnisse stehen numerische Kaltluftabflussmodelle gemäß VDI Richtlinie 3787, Blatt 5 zur Verfügung.
- Bei Bebauungsdichte >50 %. Hier ist die Anwendung eines Screeningmodells vorzusehen, welches die Straßenrandbebauung explizit mit berücksichtigt.

Die verkehrsbedingten Luftverunreinigungen lassen sich nachhaltig nur durch Maßnahmen an den Kraftfahrzeugen und durch Verringerung der Schadstoffe in den Brenn- und Treibstoffen entschärfen. Durch bauliche Maßnahmen ist es lediglich möglich, die Ausbreitung der Schadstoffe zu beeinflussen. Lärmschutzwände, Erdwälle und Tunnel werden in der Ausbreitungsberechnung berücksichtigt.

Die typisierte Vorbelastung der betrachteten Schadstoffe (vgl. Tabelle 2 auf S. 12) d.h. die gebietsspezifische Luftschadstoffbelastung ohne Straßenverkehr wird der „*Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012-20)*“ [2] entnommen. Es werden die gebietstypischen Vorbelastungswerte der Tabelle A1, Anhang A der RLuS 2012-20 [2] herangezogen. Das Berechnungsverfahren ist auf die im Allgemeinen zur Verfügung stehenden Daten zugeschnitten. Es ermöglicht die Abschätzung der Immissionen für folgende Schadstoffe:

1. Kohlenmonoxid (CO),
2. Stickstoffmonoxid (NO),
3. Schwefeldioxid (SO₂),
4. Benzol (C₆H₆)
5. Stickstoffdioxid (NO₂),
6. Feinstaub (PM₁₀), d.h. Partikel kleiner als 10 µm ist
7. Feinstaub (PM_{2,5}), d.h. Partikel kleiner als 2,5 µm ist
8. Benzo[a]pyren (BaP)
9. Ozon (O₃)

Dabei werden die Jahresmittelwerte (JMW) jedes Schadstoffes mit Hilfe eines aus Regressionsfunktionen bestehenden Satzes von Gleichungen, die auf einem empirisch statistischen Ausbreitungsmodell beruhen, berechnet. Hierbei werden die gebietstypischen Schätzwerte der Reduktionsfaktoren (vgl. Tabelle 3 auf S. 13) für die Vorbelastungswerte zwischen 2005 und 2025 entsprechend der Tabelle A2, Anhang A der RLuS 2012-20 [2] herangezogen.

Im zugrundeliegenden Berechnungspaket (RLuS 2012-20 Vers. 1.4 [2]) sind zusätzlich ein Tunnelmodul, das die Berechnung der Immissionen im Nahbereich des Tunnelportals ermöglicht, ein Lärmschutzmodul, das die Berechnung der Immissionen hinter Lärmschutzbauten (bzw. Erdwällen) ermöglicht und ein Kreuzungsmodul integriert, das die Einflüsse einer kreuzenden bzw. einmündenden Straße berücksichtigen kann.

7. Verkehrsdaten „B19 - Prognose-Planfall 2035“

Für die hier betrachteten kritischen Untersuchungsquerschnitte (Q1 und Q2) liegen folgende Ausgangsdaten zugrunde. Die Luftschadstofftechnische Abschätzung erfolgt für den in der schalltechnischen Untersuchung [8] ermittelte Planungszustand (s. Anhang 1). Für die Verkehrsbelastung zum Prognosehorizont 2035 werden der Querschnitte 15 und 18 der Verkehrsuntersuchung [9] zugrunde gelegt (siehe Tabelle 1 Spalte 4).

Tabelle 1: Prognose Verkehrsbelastung (Prognose-Planfall 2035) nach erfolgter Baumaßnahme

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Lfd. Nr.	Straße	Querschnitt		nächstgelegene Bebauung	Tunnel (Länge)	Lärm-schutz*	Kreuz-ung	DTV [Kfz/24h]	LKW-Anteil (max.) [%]	Stei-gung/ Gefälle [%]
		Bau-km	Verkehrs-prognose [9]							
Q1	B19	1+627	Q15	A_020 Oberstdorfer Str. 24	nein	nein	nein	22.562	4,0	<2%
Q2	B19	0+655	Q18	A_090 Am G'hau-bach 54+56	nein	nein	nein	22.705	4,0	<2%

* hier sind Schallschutzwände bzw. Schallschutzwälle mit Höhen ≥ 4 m gemeint (siehe Seite 8)

Maximale Windgeschwindigkeit:

Bei hohen Windgeschwindigkeiten werden Luftschadstoffe mehr verwirbelt und verdünnt als bei geringeren Windgeschwindigkeiten und in Bodennähe sind i.d.R. geringere Windgeschwindigkeiten vorhanden als in höheren Lagen. Die maßgebliche Windgeschwindigkeit wird dem Energie-Atlas-Bayern entnommen (siehe Internet: <http://geoportal.bayern.de/energieatlaskarten>). Die Angabe erfolgt in 10 m Höhe und beträgt je nach Lage zwischen etwa 2 m/s im Tal und 3 m/s am Berg. An den untersuchten Anwesen wird eine mittlere Windgeschwindigkeit von 2,0 m/s zugrunde gelegt.

Maximale Fahrgeschwindigkeiten:

Für die Untersuchungsquerschnitte Q1 und Q2 gelten in den betrachteten Straßenabschnitten eine maximale zulässige Fahrgeschwindigkeit von **80 km/h**.

Maximale Straßensteigungen:

Im Bereich der Untersuchungsquerschnitte Q1 und Q2 sind entsprechend dem Höhenplan des Streckenplaners Straßenlängsneigungen $< 2\%$ zu berücksichtigen.

Zusätzliche Einflussgrößen (vgl. Seite 4):

Luftschadstoffmissionen beeinflussende Größen wie Tunnel, Schallschutzwand bzw. Erdwall oder Straßenkreuzungen gemäß RLuS 2012-20 [2] sind hier nicht maßgeblich.

Weitere Angaben sind im Anhang bzw. in den Planskizzen dargestellt.

8. Immissionsberechnungen

Vorbelastung durch andere Emittentengruppen:

Die Gesamtbelastung setzt sich aus der verkehrsbedingten **Zusatzbelastung** durch die betrachtete Straße und der **Vorbelastung** zusammen. Für künftige Jahre können Reduktionen der Vorbelastungen berücksichtigt werden, die aus Interpretationen und Extrapolationen der Messdaten der letzten Jahre bis Jahrzehnte sowie den Emissionsentwicklungen abgeleitet sind. Sind keine Messdaten verfügbar, können „typisierte Vorbelastungsdaten“ berücksichtigt werden.

Die Immissionsberechnungen erfolgen unter Betrachtung typisierter Vorbelastungen gemäß der RLuS 2012-20 [2], die durch andere Emittentengruppen vorhanden sind. Für die Beurteilung ist die **Gesamtbelastung** (Vorbelastung + verkehrsbedingte Zusatzbelastung) heranzuziehen. Für die einzelnen Immissionskonzentrationen sind mittlere Vorbelastungen für eine Großstadt, eine Mittelstadt, eine Kleinstadt sowie für Freiland in der Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Vergleich verschiedener Immissionskonzentrationen (Vorbelastungen in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) gemäß RLuS 2012-20 Anhang A, Tab. A1: (Bezugsjahr: 2006)

Schadstoffkomponente	Bezugswert	Konzentrationen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
		Großstadt "gering"	Großstadt "mittel"	Großstadt "hoch"
CO / Kohlenmonoxid	JMW	300	400	500
NO / Stickstoffmonoxid	JMW	10	15	20
SO ₂ / Schwefeldioxid	JMW	4	5	6
Benzol	JMW	1,7	2,5	3
NO ₂ / Stickstoffdioxid	JMW	22	30	35
PM ₁₀ / Feinstaub	JMW	23	26	27
PM _{2,5} / Feinstaub	JMW	16	18	19
		Mittelstadt "gering"	Mittelstadt "mittel"	Mittelstadt "hoch"
CO / Kohlenmonoxid	JMW	200	300	400
NO / Stickstoffmonoxid	JMW	10	15	20
SO ₂ / Schwefeldioxid	JMW	4	5	6
Benzol	JMW	1,5	2	2,5
NO ₂ / Stickstoffdioxid	JMW	20	25	32
PM ₁₀ / Feinstaub	JMW	22	26	26
PM _{2,5} / Feinstaub	JMW	15	18	18
		Kleinstadt "gering"	Kleinstadt "mittel"	Kleinstadt "hoch"
CO / Kohlenmonoxid	JMW	200	300	400
NO / Stickstoffmonoxid	JMW	4	10	15
SO ₂ / Schwefeldioxid	JMW	3	4	5
Benzol	JMW	1	1,5	2
NO ₂ / Stickstoffdioxid	JMW	17	21	27
PM ₁₀ / Feinstaub	JMW	22	25	26
PM _{2,5} / Feinstaub	JMW	15	18	18
		Freiland "gering"	Freiland "mittel"	Freiland "hoch"
CO / Kohlenmonoxid	JMW	100	200	300
NO / Stickstoffmonoxid	JMW	1	3	3
SO ₂ / Schwefeldioxid	JMW	2	3	4
Benzol	JMW	0,6	0,8	1
NO ₂ / Stickstoffdioxid	JMW	9	11	15
PM ₁₀ / Feinstaub	JMW	15	22	22
PM _{2,5} / Feinstaub	JMW	10	15	15

Im vorliegenden Fall werden in Abstimmung mit dem Vorhabenträger für das Untersuchungsgebiet die Vorbelastungswerte für eine „**Kleinstadt gering**“ gemäß der Tabelle 2 angenommen.

Als Folge der in der Vergangenheit eingetretenen und der für die Zukunft erwartenden Emissionsminderungen bei den oben angegebenen Emittentengruppen ist die Vorbelastung eine sich mit der Zeit verändernde Größe. Liegen bei den örtlichen Immissionsschutzbehörden keine Informationen über die Veränderungen der örtlichen Vorbelastungen bis zum Prognose-/Berechnungsjahr (hier: 2035) vor, können die Angaben der nachfolgenden Tabelle als mit dem LAI Unterausschuss „Verkehrsimmissionen“ abgestimmte Schätzwerte aus einer Studie der BASt herangezogen werden.

Tabelle 3: Gebietstypische Schätzwerte der Reduktionsfaktoren; RLuS 2012-20 Anhang A, Tab. A2: Reduktionsfaktoren für die Vorbelastungswerte zwischen 2005 und 2025

1	2	3	4	5	6	7	8	9
lfd. Nr.	Schadstoff	Gebiet	2005	2010	2015	2020	2025	2035*
1	NO ₂ / Stickstoffdioxid	Groß- und Mittelstadt	1,00	1,00	0,88	0,75	0,70	
2		Kleinstadt	1,00	1,00	0,89	0,78	0,75	0,75
3		Freiland	1,00	1,00	0,90	0,80	0,80	
4	NO / Stickstoffmonoxid	Groß- und Mittelstadt	1,00	0,95	0,83	0,71	0,66	
5		Kleinstadt	1,00	0,95	0,84	0,74	0,71	0,72
6		Freiland	1,00	0,95	0,85	0,76	0,76	
7	PM ₁₀ / Feinstaub	Groß- und Mittelstadt	1,00	1,00	0,95	0,90	0,85	
8		Kleinstadt	1,00	1,00	0,95	0,90	0,90	0,90
9		Freiland	1,00	1,00	0,95	0,90	0,90	
10	PM _{2,5} / Feinstaub	Groß- und Mittelstadt	1,00	1,00	0,95	0,90	0,85	
11		Kleinstadt	1,00	1,00	0,95	0,90	0,90	0,90
12		Freiland	1,00	1,00	0,95	0,90	0,90	
13	SO ₂ / Schwefeldioxid	Alle Gebietstypen	1,00	0,91	0,87	0,87	0,87	0,89
14	Benzol	Alle Gebietstypen	1,00	0,92	0,88	0,86	0,84	0,85
15	CO / Kohlenmonoxid	Alle Gebietstypen	1,00	0,97	0,93	0,90	0,87	0,88
16	BaP (Benzo[a]pyren)	Alle Gebietstypen	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
17	O ₃ (Ozon)	Alle Gebietstypen	1,00	1,075	1,15	1,24	1,33	1,31

*für das Jahr 2035 sind die Werte aus dem Jahr 2025 zu verwenden oder aus Berechnungsprogramm RLuS 2012-20.

Für die nachfolgenden Berechnungen wird nicht von einer Reduktion der Vorbelastungswerte ausgegangen, so dass kein entsprechender Reduktionsfaktor für ein kleinstädtisches Gebiet zum Prognosehorizont 2035 berücksichtigt wird (sichere Seite). Erfahrungsgemäß stellen die o.g. Vorbelastungswerte bzw. der gewählte Ansatz damit eine obere Abschätzung dar.

Zusatzbelastung:

Die Zusatzbelastung bildet der zum Prognose-Planfall 2035 vorhandene Zustand der B19. Die durch die baulich veränderte B19 entstehenden Luftschadstoffimmissionen werden für die betrachteten Querschnitte (siehe Kap. 4) in einem Abstandsintervall von 0 m bis 200 m (alle 10 m) zum Fahrbahnrand berechnet. Da im vorliegenden Fall entsprechend der schalltechnischen Untersuchung [8] keine Schallschutzwände erforderlich werden, wird der gesamte 200 m Umgriff berechnet (siehe Abb. A 4 und Abb. A 5).

Für die untersuchten Anwesen werden in der Tabelle 4 die berechneten Jahresmittelwerte aufgezeigt. Die genauen Berechnungsergebnisse sowie der Verlauf der Immissionskonzentrationen der maßgeblichen Luftschadstoffe in Abhängigkeit des Abstandes zum Fahrbahnrand werden im

Anhang dargestellt.

Tabelle 4: „Zusatzbelastung - Jahresmittelwert“ in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]; Jahresmittelwerte der Schadstoffbelastung (Immission) für die relevanten Schadstoffe an dem nächstgelegenen Anwesen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Untersuchungs- querschnitt	Abstand IO zum Straßenrand	CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2,5}	BaP	O ₃
Q1 (A_020)	30 m	6,6	1,53	0,69	3,03	0,02	0,002	1,102	0,502	0,00002	--
Q2 (A_090)	103 m	5,7	1,74	0,91	3,58	0,01	0,002	0,617	0,337	0,00001	--

Die gemäß RLuS 2012-20 Vers. 2.1 [2] berechneten Immissionen stellen unter den getroffenen Annahmen, Verkehrsbelegungen und Emissionsfaktoren (Bezugsjahr 2006²) bzw. Reduktionsfaktoren (Bezugsjahr 2025³), eine tendenziell obere und hier unkritische Abschätzung dar.

² siehe RLuS 2012 Anhang A Tabelle A1 → Bezugsjahr ist immer 2006

³ siehe Tabelle 3

9. Beurteilung

Die für die vorliegende Untersuchung verbindlichen Immissionsgrenzwerte (vgl. RLuS 2012-20, Kap. 4.4, Tab. 2) sind in nachfolgender Tabelle 5 aufgeführt. Gegenüber früheren Regelungen wird eine insgesamt wesentliche Verschärfung der Grenzwerte insbesondere bei Partikeln (PM₁₀ und PM_{2,5}) als auch bei NO₂ deutlich.

Tabelle 5: Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation [in µg/m³] nach der 39. BImSchV [5] (vereinfachte Darstellung)

1	2	3	4
Schadstoff/ Schutzobjekt	Mittelungszeitraum	Grenzwert (Gültigkeit) [µg/m ³]	Erlaubte Überschreitungen pro Jahr
SO ₂ Gesundheit	1 h	350	24
SO ₂ Gesundheit	24 h	125	3
SO ₂ Ökosystem	Kalenderjahr/Winter	20	keine
NO ₂ Gesundheit	1 h	200	18
NO ₂ Gesundheit	Kalenderjahr	40	keine
NO _x Vegetation	Kalenderjahr	30	keine
Partikel (PM ₁₀) Gesundheit	24 h	50	35
Partikel (PM ₁₀) Gesundheit	Kalenderjahr	40	keine
Partikel (PM _{2,5}) Gesundheit	Kalenderjahr	25	keine
Benzol(a)pyren (BaP) Gesundheit	Kalenderjahr	0,0001	keine
Benzol Gesundheit	Kalenderjahr	5	keine
CO Gesundheit	8 h gleitend	10.000	keine

In der o.g. Tabelle sind auch Regelungen bzw. Erkenntnisse aus der TA-Luft sowie der VDI 2310 beinhaltet.

Die Beurteilung der Schadstoffbelastung wird in der vorliegenden Untersuchung für zwei repräsentativen Untersuchungsquerschnitte (siehe Kap. 4) durchgeführt und erfolgt hierbei anhand der maximal prozentualen Ausschöpfung des Grenzwertes (Grenzwert = 100 %).

In der folgenden Tabelle 6 ist für die betrachteten Untersuchungsquerschnitte die jeweilige Gesamtbelastung an dem maßgeblichen Anwesen dargestellt (Ergebnistabelle).

Tabelle 6: Beurteilung Gesamtbelastung gemäß der 39. BImSchV [5] [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
für die Untersuchungsquerschnitte Q1 und Q2 (Ergebnistabelle)

1	2	3	4	5	6
Komponente	Gesamtbelastung		Beurteilungs-/ Grenzwerte	Bewertung	
	JM-G [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			JM-G/JM-B [%]	
	Q1 Abstand 30 m	Q2 Abstand 103 m	JM-B [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Q1 Abstand 30 m	Q2 Abstand 103 m
CO*	207	206	--	--	
NO*	5,5	5,7	--	--	
NO ₂	17,7	17,9	40	44 %	45 %
NO _x *	26,2	26,7	--	--	--
SO ₂	3,0	3,0	20	15 %	15 %
Benzol	1,0	1,0	5	20 %	20 %
PM ₁₀	23,10	22,62	40	58 %	57 %
PM _{2,5}	15,50	15,34	25	62 %	61 %
BaP	0,00002	0,00001	0,001	3 %	1 %

(JM = Jahresmittelwert, G = Gesamtbelastung, B = Beurteilungs-/Grenzwert)

* Für CO, NO, und NO_x sieht die RLuS bzw. die 39. BImSchV keine jährlichen mittleren Beurteilungswerte vor bzw. ist eine Beurteilung nicht zielführend.

Die Spalten 5 und 6 der Tabelle 6 zeigen, dass an den o.g. kritischen Immissionsorten / Querschnitten trotz der getroffenen pessimistischen Annahmen im Sinne einer oberen Abschätzung **keine Überschreitungen** der maßgeblichen Immissionsgrenzwerte insbesondere auch im Hinblick auf die Feinstaubbelastung (PM₁₀ und PM_{2,5}) zu erwarten sind.

10. Zusammenfassung

Das Staatliche Bauamt Kempten plant die Erneuerung der Brücke über die Iller bei Sigishofen. Der etwa 380 m lange Planfeststellungsabschnitt beginnt am nördlichen Ortsende von Sigishofen südlich der Illerbrücke und endet etwa 100 m nördlich der Brücke über den Anschlussstellenast der B19 bei der AS Sonthofen-Süd.

Die geplante Erneuerung der Brücke über die Iller nebst entsprechenden Anpassungen der Zu- und Abfahrtsrampen wurde hinsichtlich schalltechnischer Einwirkungen aus Straßenverkehr [8] untersucht. Hierbei wurden weder „Ansprüche auf Schallschutz dem Grunde nach“ noch „aktive Schallschutzmaßnahmen“ in Form von Schallschutzwänden bzw. Erdwällen ermittelt, die in der vorliegenden Untersuchung zu berücksichtigen wären. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist ergänzend eine obere Abschätzung der zu erwartenden Schadstoffbelastung (insbesondere Feinstaub) gemäß „Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen RLuS 2012“ (Vers. 2.1, Fassung 2020) [2] an kritischen straßennahen Anwesen durchzuführen.

Die Berechnung der Luftschadstoffimmissionen ist nach der „Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen RLuS 2012-20“ [1] für das künftige Verkehrsaufkommen zum Prognosehorizont 2035 und den gegenwärtigen spezifischen Emissionen pro Fahrzeug durchzuführen.

Die Immissionsberechnungen erfolgen an zwei repräsentativen „kritischen Querschnitten“ (hier: Q1 und Q2; siehe Abb. A 1 und Abb. A 2 im Anhang 1) bzw. an den der Maßnahme nächstgelegenen kritischen Anwesen.

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist daher eine tendenziell obere Abschätzung der durch den Straßenverkehr hervorgerufenen Luftschadstoffimmission im Bereich der baulich veränderten B19.

Die Gegenüberstellung der ermittelten Werte mit den Grenzwerten für Schadstoffimmissionen gemäß 39. BImSchV (siehe Tabelle 6) zeigt, dass durch die baulich veränderte B19 an keinem Anwesen Überschreitungen von Grenzwerten zu erwarten ist, die für die Anlieger Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen bedeuten würden.

Es zeigt sich, dass im Untersuchungsbereich trotz der getroffenen pessimistischen Annahmen im Sinne einer oberen Abschätzung keine Überschreitungen der maßgeblichen Immissionsgrenzwerte an den nächstgelegenen (Wohn)Objekten insbesondere auch im Hinblick auf die Feinstaubbelastung (PM10 und PM2,5) zu erwarten sind. Besondere Schutzmaßnahmen und weitergehende Untersuchungen sind deshalb nicht erforderlich.

Diese Stellungnahme umfasst insgesamt 18 Seiten inkl. 11 Seiten Anhang.

Kaufering, den 20.05.2022

hils consult gmbh



Dr.rer.nat. Th. Hils
(GF/TL)



i.A. Dipl.-Ing.(FH) R. Steinbauer
(TB)

Anhang: Lageskizzen + Berechnungsergebnisse

Anhang 1: Lageskizze / Erneuerung der Brücke über die Iller -

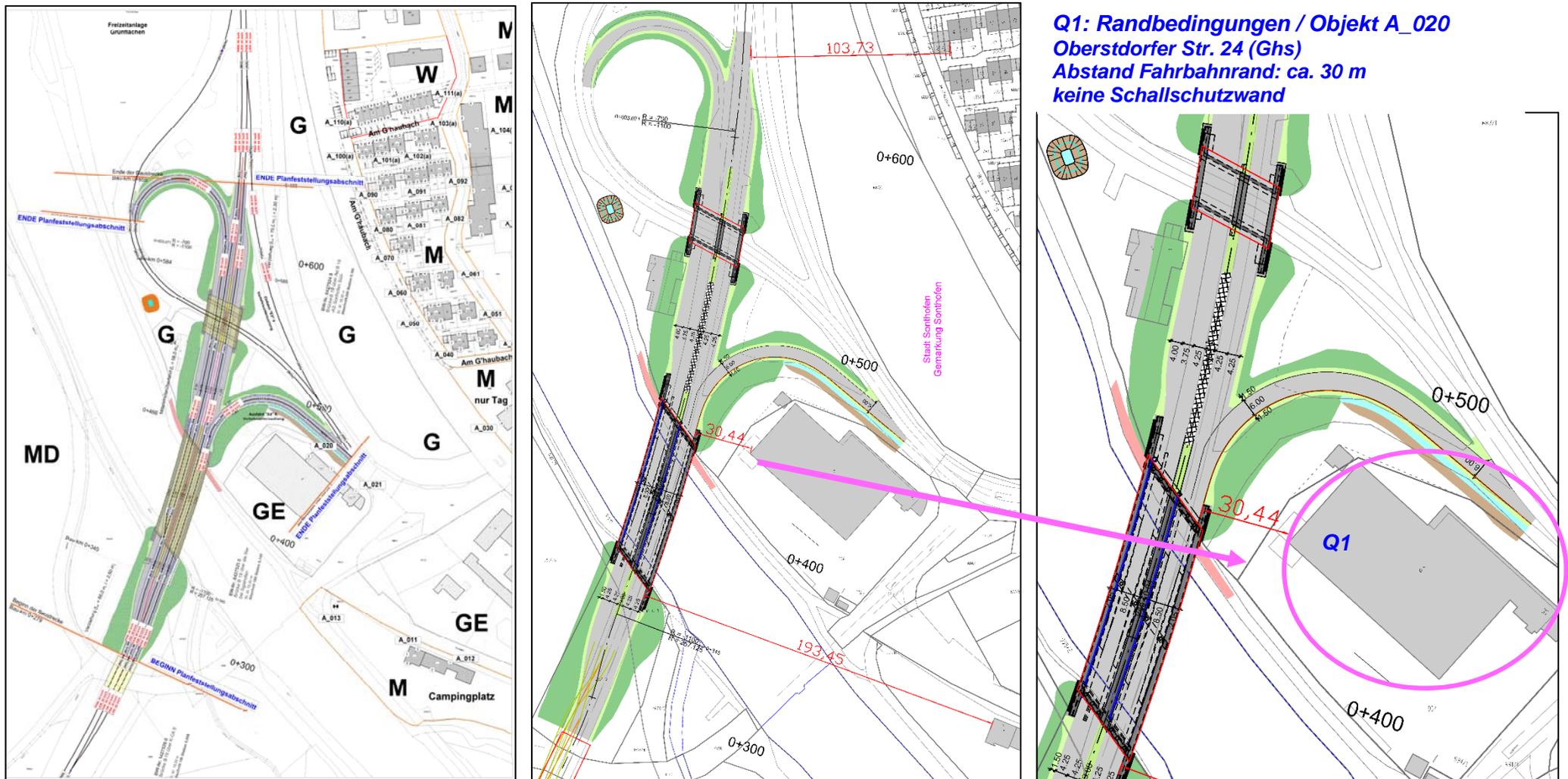
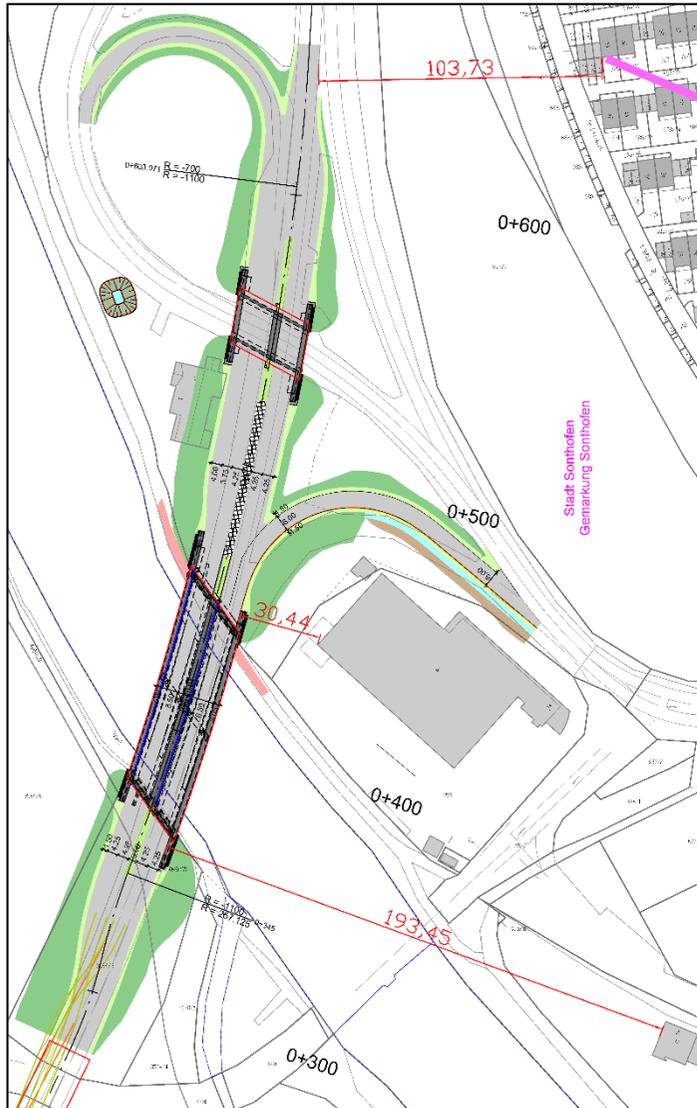


Abb. A 1 Q1: Lageskizze der B19 - Prognose-Planfall 2035 mit Darstellung des straßennächsten Anwesens für die luftschadstofftechnische Betrachtung
links: Lageplan (Gesamtübersicht); mittig: Darstellung Abstand Bebauung; rechts: Darstellung Anwesen mit geringstem Abstand zum Fahrbahnrand Q1 für Anwesen A_020



Q2: Randbedingungen / IO: A_090
Am G'haubach 54+56 (Whs)
Abstand Fahrbahnrand: ca. 103 m
keine Schallschutzwand

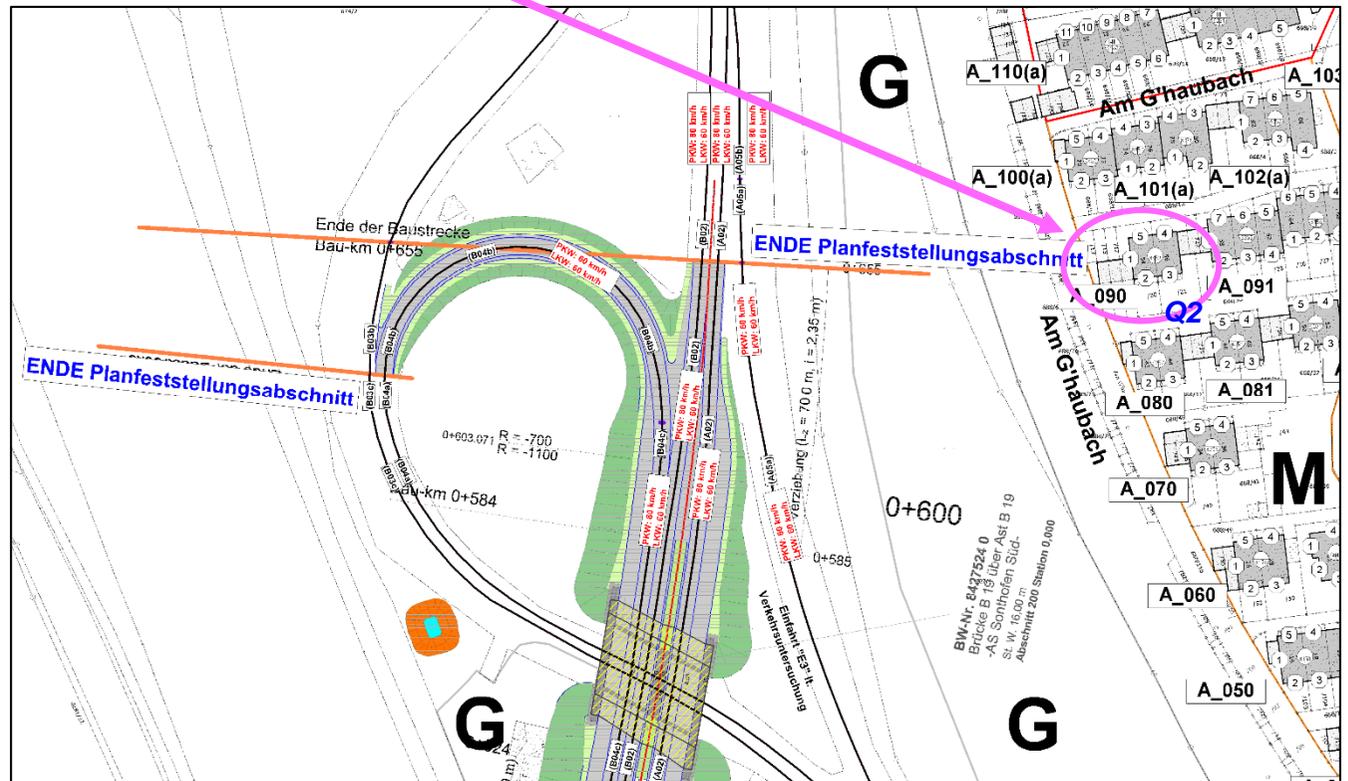


Abb. A 2 Q2: Lageskizze der B19 - Prognose-Planfall 2035 mit Darstellung des straßennächsten Wohngebäudes für die luftschadstofftechnische Betrachtung.
links: Darstellung Abstand Bebauung; rechts: Darstellung Wohngebäude mit geringstem Abstand zum Fahrbahnrand Q2 für Anwesen A_020

Anhang 2: Windgeschwindigkeit

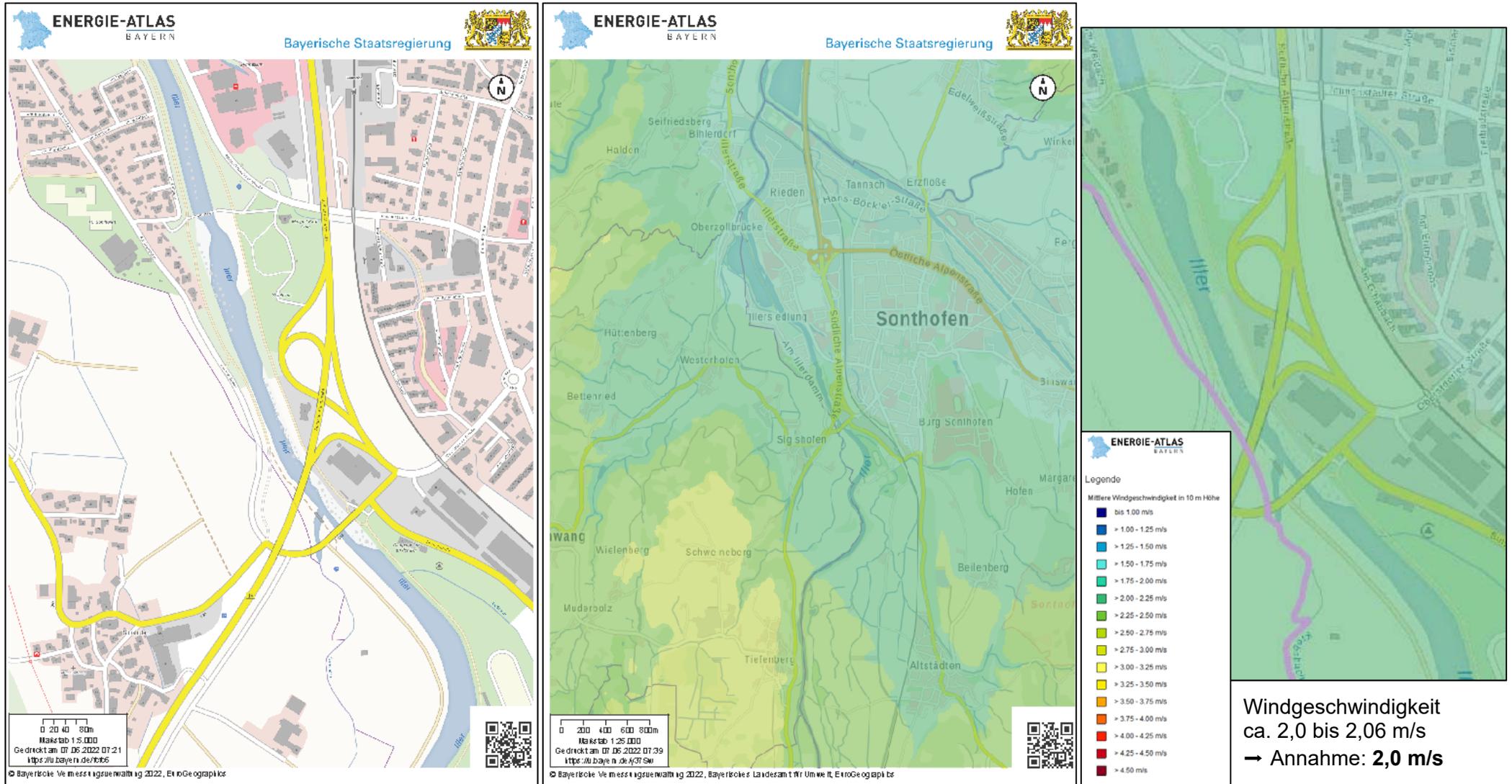


Abb. A 3 Windgeschwindigkeit im Raum Sigishofen - Sonthofen aus Energieatlas [11]

Anhang 3: Protokoll für Querschnitt (Q1)

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) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886 Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland
Rechenlauf ID: 07e72932-81e8-4b21-8708-7814f52e954c

Vorgang : Illerbrücke Q1
Aufpunkt : A_020
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035
Straßenkategorie : Regionalstraße, Tempolimit 80
Längsneigungsklasse : 0 %
Anzahl Fahrstreifen : 4
DTV : 22562 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil: 4,0 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 66,9 km/h

Windgeschwindigkeit : 2,0 m/s
Entfernung : 30,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)]

CO : 198,634
NOx : 91,478
NO2 : 25,655
SO2 : 0,601
Benzol : 0,059
PM10 : 33,255
PM2.5 : 15,151
BaP : 0,00067

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

(JM=Jahresmittelwert,

Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	200	6,6
NO	4,0	1,53
NO2	17,0	0,69
NOx	23,1	3,03
SO2	3,0	0,02
Benzol	1,00	0,002
PM10	22,00	1,102
PM2.5	15,00	0,502
BaP	0,00000	0,00002
O3	45,6	-

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

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 23 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1070 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(Bewertung: 11 % vom Beurteilungswert von 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	
	JM-G	JM-B	Bewertung
			JM-G/ JM-B [%]
CO	207	-	-
NO	5,5	-	-
NO2	17,7	40,0	44
NOx	26,2	-	-
SO2	3,0	20,0	15
Benzol	1,00	5,00	20
PM10	23,10	40,00	58
PM2.5	15,50	25,00	62
BaP	0,00002	0,00100	2

Anhang 4: Berechnungsergebnisse für Querschnitt (Q1)

(Q1 = A_020 Oberstdorfer Str. 24)

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
Rechenlauf ID: 07e72932-81e8-4b21-8708-7814f52e954c

Vorgang : Illerbrücke Q1
Aufpunkt : A_020
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:
Prognosejahr : 2035
DTV (Jahreswert) : 22562 Kfz/24h
SV-Anteil (>3.5 t) : 4,0%
Straßenkategorie : Regionalstraße, Tempolimit 80
Anzahl Fahrstreifen : 4
Längsneigungsklasse : 1
Mittl. PKW-Geschw. : 66,9 km/h
Windgeschwindigkeit: 2,0 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)]
CO: 198,634 NO2: 25,655 NOx: 91,478 SO2: 0,601 Benzol: 0,059
PM10: 33,255 PM2.5 : 15,151 BaP: 0,00067

Vorbelastung (JM-V) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]										
	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
	200	4,0	17,0	23,1	3,0	1,00	22,00	15,00	0,00000	45,6

Zusatzbelastung (JM-Z) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]										
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	15,3	3,08	2,33	7,05	0,05	0,005	2,562	1,167	0,00005	
10,0	9,2	1,99	1,19	4,24	0,03	0,003	1,542	0,703	0,00003	
20,0	7,6	1,70	0,88	3,49	0,02	0,002	1,267	0,577	0,00003	
30,0	6,6	1,53	0,69	3,03	0,02	0,002	1,102	0,502	0,00002	
40,0	5,9	1,40	0,56	2,70	0,02	0,002	0,983	0,448	0,00002	
50,0	5,3	1,30	0,45	2,45	0,02	0,002	0,890	0,405	0,00002	
60,0	4,9	1,22	0,37	2,24	0,01	0,001	0,814	0,371	0,00002	
70,0	4,5	1,15	0,29	2,06	0,01	0,001	0,749	0,341	0,00002	
80,0	4,1	1,09	0,23	1,91	0,01	0,001	0,693	0,316	0,00001	
90,0	3,8	1,04	0,17	1,77	0,01	0,001	0,644	0,293	0,00001	
100,0	3,6	0,99	0,12	1,65	0,01	0,001	0,599	0,273	0,00001	
110,0	3,3	0,95	0,08	1,54	0,01	0,001	0,559	0,255	0,00001	
120,0	3,1	0,91	0,04	1,44	0,01	0,001	0,522	0,238	0,00001	
130,0	2,9	0,88	0,00	1,34	0,01	0,001	0,489	0,223	0,00001	
140,0	2,7	0,82	0,00	1,26	0,01	0,001	0,457	0,208	0,00001	
150,0	2,6	0,77	0,00	1,18	0,01	0,001	0,428	0,195	0,00001	
160,0	2,4	0,72	0,00	1,10	0,01	0,001	0,401	0,183	0,00001	
170,0	2,2	0,67	0,00	1,03	0,01	0,001	0,375	0,171	0,00001	
180,0	2,1	0,63	0,00	0,97	0,01	0,001	0,351	0,160	0,00001	
190,0	2,0	0,59	0,00	0,90	0,01	0,001	0,328	0,150	0,00001	
200,0	1,8	0,55	0,00	0,84	0,01	0,001	0,307	0,140	0,00001	

Gesamtbelastung (JM-G) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

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	215	7,1	19,3	30,2	3,0	1,00	24,56	16,17	0,00005
10,0	209	6,0	18,2	27,4	3,0	1,00	23,54	15,70	0,00003
20,0	208	5,7	17,9	26,6	3,0	1,00	23,27	15,58	0,00003
30,0	207	5,5	17,7	26,2	3,0	1,00	23,10	15,50	0,00002
40,0	206	5,4	17,6	25,8	3,0	1,00	22,98	15,45	0,00002
50,0	205	5,3	17,5	25,6	3,0	1,00	22,89	15,41	0,00002
60,0	205	5,2	17,4	25,4	3,0	1,00	22,81	15,37	0,00002
70,0	204	5,2	17,3	25,2	3,0	1,00	22,75	15,34	0,00002
80,0	204	5,1	17,2	25,0	3,0	1,00	22,69	15,32	0,00001
90,0	204	5,0	17,2	24,9	3,0	1,00	22,64	15,29	0,00001
100,0	204	5,0	17,1	24,8	3,0	1,00	22,60	15,27	0,00001
110,0	203	5,0	17,1	24,7	3,0	1,00	22,56	15,25	0,00001
120,0	203	4,9	17,0	24,6	3,0	1,00	22,52	15,24	0,00001
130,0	203	4,9	17,0	24,5	3,0	1,00	22,49	15,22	0,00001
140,0	203	4,8	17,0	24,4	3,0	1,00	22,46	15,21	0,00001
150,0	203	4,8	17,0	24,3	3,0	1,00	22,43	15,20	0,00001
160,0	202	4,7	17,0	24,2	3,0	1,00	22,40	15,18	0,00001
170,0	202	4,7	17,0	24,2	3,0	1,00	22,38	15,17	0,00001
180,0	202	4,6	17,0	24,1	3,0	1,00	22,35	15,16	0,00001
190,0	202	4,6	17,0	24,0	3,0	1,00	22,33	15,15	0,00001
200,0	202	4,6	17,0	24,0	3,0	1,00	22,31	15,14	0,00001

Beurteilungswerte (JM-B) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

NO2: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -1h-Mittelwert

PM10: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -24h-Mittelwert

s	NO2	PM10	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
0,0	2	27	0,0	1115
10,0	1	24	10,0	1084
20,0	1	24	20,0	1075
30,0	1	23	30,0	1070
40,0	1	23	40,0	1066
50,0	1	23	50,0	1064
60,0	1	22	60,0	1061
70,0	1	22	70,0	1059
80,0	1	22	80,0	1057
90,0	1	22	90,0	1056
100,0	1	22	100,0	1055
110,0	1	22	110,0	1053
120,0	1	22	120,0	1052
130,0	1	22	130,0	1051
140,0	1	22	140,0	1050
150,0	1	22	150,0	1049
160,0	1	21	160,0	1048
170,0	1	21	170,0	1048
180,0	1	21	180,0	1047
190,0	1	21	190,0	1046
200,0	1	21	200,0	1045

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO2 : 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 1h-Mittelwert: 18

PM10: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -24h-Mittelwert: 35

Anhang 5: Ergebnisdiagramm Querschnitt (Q1) / A_020 Oberstdorfer Str. 24

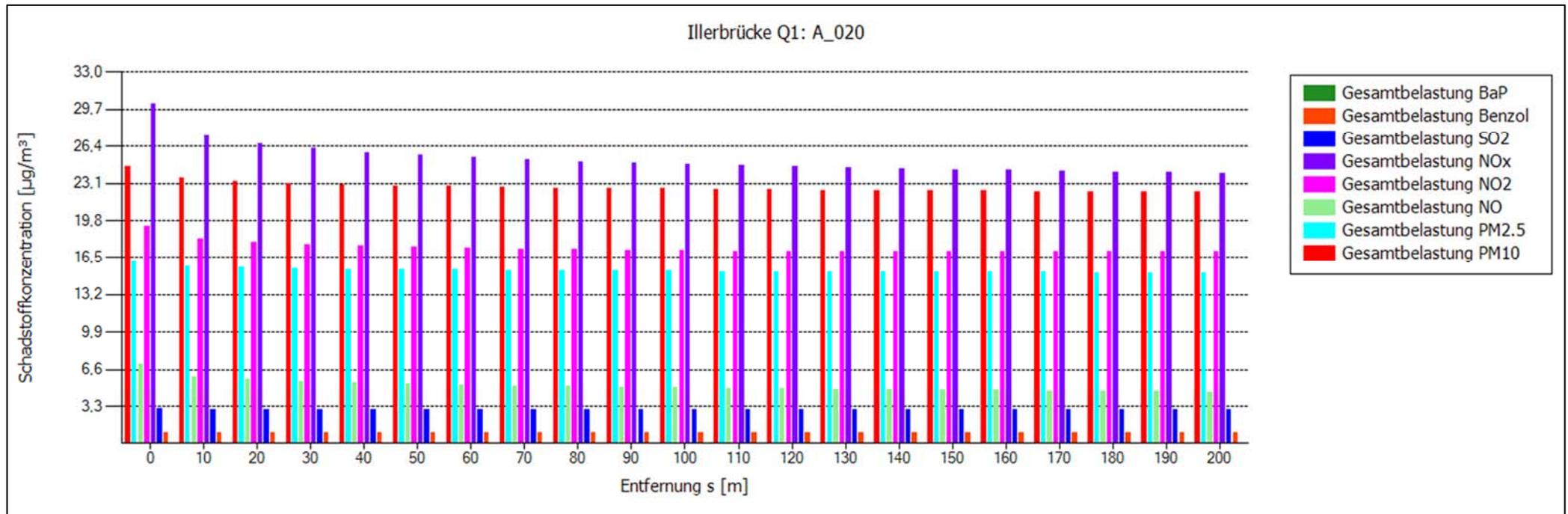


Abb. A 4 Diagramm 1: Jahresmittelwerte der Luftschadstoffe, Prognose-Planfall 2035, Querschnitt (Q1) / A_020 Oberstdorfer Str. 24
abstandsabhängige Darstellung (Gesamtbelastung)

Anhang 6: Protokoll für Querschnitt (Q2)

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) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886

Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland
Rechenlauf ID: 1006a6bd-e99d-4438-b9cf-7be80288c816

Vorgang : Illerbrücke Q2
Aufpunkt : A_090
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035
Straßenkategorie : Regionalstraße, Tempolimit 80
Längsneigungsklasse : 0 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 22705 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil: 4,0 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 48,5 km/h

Windgeschwindigkeit : 2,0 m/s
Entfernung : 103,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)]

CO : 324,048
NOx : 202,745
NO2 : 56,724
SO2 : 0,838
Benzol : 0,090
PM10 : 34,944
PM2.5 : 19,074
BaP : 0,00067

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

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	200	5,7
NO	4,0	1,74
NO2	17,0	0,91
NOx	23,1	3,58
SO2	3,0	0,01
Benzol	1,00	0,002
PM10	22,00	0,617
PM2.5	15,00	0,337
BaP	0,00000	0,00001
O3	45,6	-

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

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 22 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1066 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(Bewertung: 11 % vom Beurteilungswert von 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	206	-	-
NO	5,7	-	-
NO2	17,9	40,0	45
NOx	26,7	-	-
SO2	3,0	20,0	15
Benzol	1,00	5,00	20
PM10	22,62	40,00	57
PM2.5	15,34	25,00	61
BaP	0,00001	0,00100	1

Anhang 7: Berechnungsergebnisse für Querschnitt (Q2 / Tabelle)

(Q2 = A_090 Am G'haubach 54+56)

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
Rechenlauf ID: 1006a6bd-e99d-4438-b9cf-7be80288c816

Vorgang : Illerbrücke Q2
Aufpunkt : A_090
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:

Prognosejahr : 2035 DTV (Jahreswert) : 22705 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 4,0%
Straßenkategorie : Regionalstraße, Tempolimit 80
Anzahl Fahrstreifen : 2 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 48,5 km/h
Windgeschwindigkeit : 2,0 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)]

CO : 324,048 NO2 : 56,724 NOx : 202,745 SO2 : 0,838 Benzol: 0,090
PM10 : 34,944 PM2.5 : 19,074 BaP : 0,00067

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
200	4,0	17,0	23,1	3,0	1,00	22,00	15,00	0,00000	45,6

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]

s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
0,0	25,0	6,42	5,77	15,62	0,06	0,007	2,692	1,470	0,00005
10,0	15,0	4,00	3,28	9,40	0,04	0,004	1,621	0,885	0,00003
20,0	12,3	3,34	2,60	7,73	0,03	0,003	1,332	0,727	0,00003
30,0	10,7	2,95	2,19	6,72	0,03	0,003	1,158	0,632	0,00002
40,0	9,6	2,67	1,90	5,99	0,02	0,003	1,033	0,564	0,00002
50,0	8,7	2,45	1,67	5,43	0,02	0,002	0,935	0,510	0,00002
60,0	7,9	2,27	1,48	4,96	0,02	0,002	0,855	0,467	0,00002
70,0	7,3	2,12	1,32	4,57	0,02	0,002	0,787	0,430	0,00002
80,0	6,8	1,99	1,18	4,23	0,02	0,002	0,728	0,398	0,00001
90,0	6,3	1,87	1,05	3,92	0,02	0,002	0,676	0,369	0,00001
100,0	5,8	1,77	0,94	3,65	0,02	0,002	0,630	0,344	0,00001
110,0	5,4	1,67	0,84	3,41	0,01	0,002	0,588	0,321	0,00001
120,0	5,1	1,59	0,75	3,19	0,01	0,001	0,549	0,300	0,00001
130,0	4,8	1,51	0,67	2,98	0,01	0,001	0,513	0,280	0,00001
140,0	4,5	1,43	0,59	2,79	0,01	0,001	0,481	0,262	0,00001
150,0	4,2	1,37	0,52	2,61	0,01	0,001	0,450	0,246	0,00001
160,0	3,9	1,30	0,45	2,44	0,01	0,001	0,421	0,230	0,00001
170,0	3,7	1,24	0,39	2,29	0,01	0,001	0,394	0,215	0,00001
180,0	3,4	1,18	0,33	2,14	0,01	0,001	0,369	0,201	0,00001
190,0	3,2	1,13	0,27	2,00	0,01	0,001	0,345	0,188	0,00001
200,0	3,0	1,08	0,21	1,87	0,01	0,001	0,322	0,176	0,00001

Gesamtbelastung (JM-G) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

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	225	10,4	22,8	38,8	3,1	1,01	24,69	16,47	0,00005
10,0	215	8,0	20,3	32,5	3,0	1,00	23,62	15,88	0,00003
20,0	212	7,3	19,6	30,9	3,0	1,00	23,33	15,73	0,00003
30,0	211	7,0	19,2	29,8	3,0	1,00	23,16	15,63	0,00002
40,0	210	6,7	18,9	29,1	3,0	1,00	23,03	15,56	0,00002
50,0	209	6,5	18,7	28,6	3,0	1,00	22,94	15,51	0,00002
60,0	208	6,3	18,5	28,1	3,0	1,00	22,86	15,47	0,00002
70,0	207	6,1	18,3	27,7	3,0	1,00	22,79	15,43	0,00002
80,0	207	6,0	18,2	27,4	3,0	1,00	22,73	15,40	0,00001
90,0	206	5,9	18,1	27,1	3,0	1,00	22,68	15,37	0,00001
100,0	206	5,8	17,9	26,8	3,0	1,00	22,63	15,34	0,00001
110,0	205	5,7	17,8	26,5	3,0	1,00	22,59	15,32	0,00001
120,0	205	5,6	17,8	26,3	3,0	1,00	22,55	15,30	0,00001
130,0	205	5,5	17,7	26,1	3,0	1,00	22,51	15,28	0,00001
140,0	204	5,4	17,6	25,9	3,0	1,00	22,48	15,26	0,00001
150,0	204	5,4	17,5	25,7	3,0	1,00	22,45	15,25	0,00001
160,0	204	5,3	17,4	25,6	3,0	1,00	22,42	15,23	0,00001
170,0	204	5,2	17,4	25,4	3,0	1,00	22,39	15,22	0,00001
180,0	203	5,2	17,3	25,3	3,0	1,00	22,37	15,20	0,00001
190,0	203	5,1	17,3	25,1	3,0	1,00	22,34	15,19	0,00001
200,0	203	5,1	17,2	25,0	3,0	1,00	22,32	15,18	0,00001

Beurteilungswerte (JM-B) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

NO2: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -1h-Mittelwert

PM10: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -24h-Mittelwert

s	NO2	PM10	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
0,0	2	28	0,0	1165
10,0	2	25	10,0	1114
20,0	2	24	20,0	1100
30,0	2	23	30,0	1092
40,0	2	23	40,0	1086
50,0	1	23	50,0	1081
60,0	1	23	60,0	1077
70,0	1	22	70,0	1074
80,0	1	22	80,0	1071
90,0	1	22	90,0	1068
100,0	1	22	100,0	1066
110,0	1	22	110,0	1064
120,0	1	22	120,0	1062
130,0	1	22	130,0	1061
140,0	1	22	140,0	1059
150,0	1	22	150,0	1058
160,0	1	22	160,0	1056
170,0	1	21	170,0	1055
180,0	1	21	180,0	1054
190,0	1	21	190,0	1053
200,0	1	21	200,0	1051

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO2 : 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 1h-Mittelwert: 18

PM10: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -24h-Mittelwert: 35

Anhang 8: Ergebnisdiagramm Querschnitt (Q2) / A_090 Am G'haubach 54+56

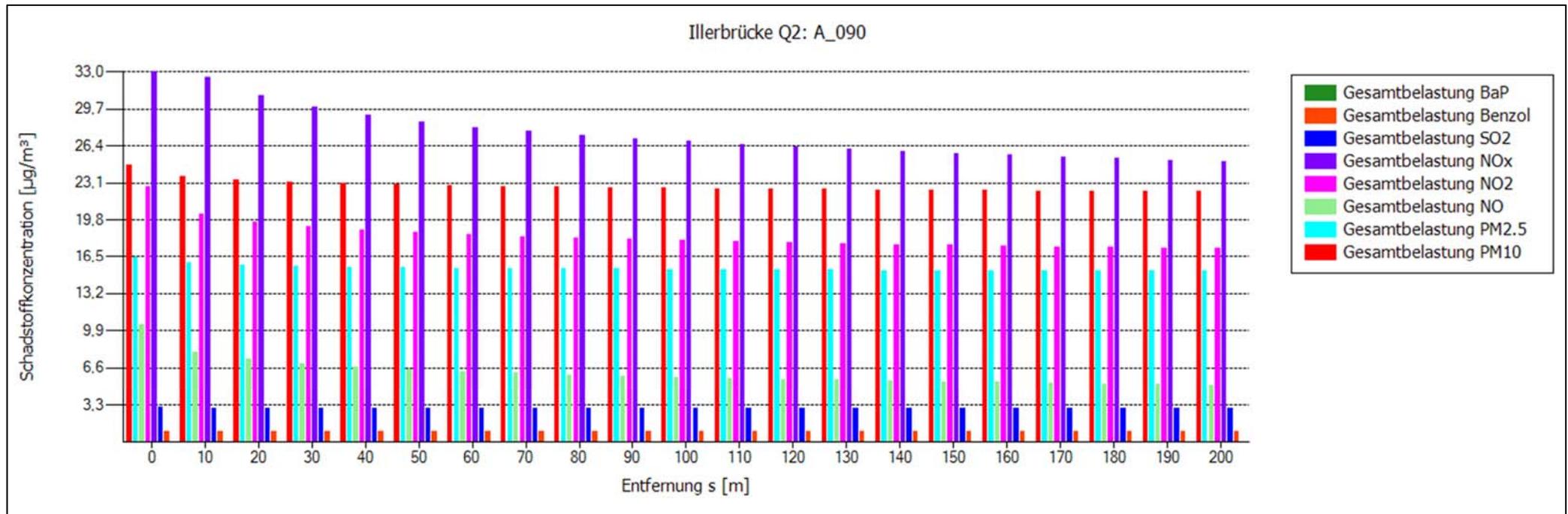


Abb. A 5 Diagramm 2: Jahresmittelwerte der Luftschadstoffe, Prognose-Planfall 2035, Querschnitt (Q2) / A_090 Am G'haubach 54+56
abstandsabhängige Darstellung (Gesamtbelastung)