

Unterlage 17.2

Luftschadstofftechnische Abschätzung

A 45 Ersatzneubau der Talbrücke Volkersbach (mit 6-streifigem Ausbau) 1. Planänderung

Inhaltsverzeichnis

- 17.2.1 Erläuterungsbericht**
- 17.2.2 Berechnungsunterlagen**

**A 45
Ersatzneubau der
Talbrücke Volkersbach
(mit 6-streifigem Ausbau)**

Unterlage 17.2.1

**Erläuterungsbericht
der luftschadstofftechnischen Abschätzung
1. Planänderung**

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
FUNDSTELLEN	3a
1 VORBEMERKUNGEN	4
2 ZIELSETZUNG, METHODIK UND ANWENDUNGSBEREICH DER RLUS 2012	4
2.1 ALLGEMEINES	4
2.2 METHODIK UND ANWENDUNGSBEDINGUNGEN	4
2.3 ANWENDBARKEIT DER RLUS 2012 FÜR DAS VORHABEN	5
3 GRUNDLAGEN	5
3.1 RECHTLICHE GRUNDLAGEN	5
3.2 VERKEHRSGRUNDLAGEN	6a
3.3 METEOROLOGISCHE GRUNDLAGE – JAHRESMITTEL WINDGESCHWINDIGKEIT	7a
3.4 HINTERGRUNDBELASTUNG	7a
4 ERGEBNISBEURTEILUNG	9a

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1: Grenzwerte der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung	6a
Tabelle 2: Verkehrsbelastungen im Prognosezeitpunkt 2030	7a
Tabelle 3: nächstliegende Luftmessstationen	7a
Tabelle 4: abzuleitende Jahresmittelwerte aus Jahresbericht 2014	8
Tabelle 5: Eingangswerte der Berechnung - Luftschadstoffvorbelastung.....	8
Tabelle 6: Immissionskonzentration der Jahresmittelwerte in µg/m³ für einen fiktiven Aufpunkt in 100 m Entfernung vom Fahrbahnrand der A 45	9a

Fundstellen

- [1] Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, RLuS 2012, Ausgabe 2012, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Arbeitsausschuss Luftreinhaltung an Straßen, FGSV 210, FGSV Verlag Februar 2013
- [2] Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 29/2012, Sachgebiet 12.2: Umweltschutz; Luftreinhaltung, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, StB 13/7144.3/02-01/1870741, Bonn, den 03. Januar 2013
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge. (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Neufassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013, BGBl. I S. 1274, [zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 18.07.2017, BGBl. I S. 2771](#), ~~zuletzt geändert durch Art. 55 des Gesetzes vom 29.03.2017, BGBl. I S. 626~~
- [4] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV), 02.08.2010, BGBl. I S. 1065 - Nr. 40
- (5) Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung, Sechsstreifiger Ausbau der BAB A 45 (Lgr. HE/NW – AK Gambach, Prognosejahr 2030, Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG, Aachen, [im Januar 2018](#) ~~im April 2016~~, Anhang [A 3 A 1 Bild 3-1 und 3-2](#)
- [6] Karte Jahresmittel der Windgeschwindigkeit – 10 m über Grund – in Hessen, Statistisches Windmodell (SWM), Bezugszeitraum 1981 bis 2000, Maßstab 1 : 750 000, Deutscher Wetterdienst, Abteilung Klima- und Umweltberatung, Offenbach 2004
- [7] Luftschadstofftechnischer Jahresbericht 2014, Teil I: Kontinuierliche Messungen, Version 1.1 November 2015, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

1 Vorbemerkungen

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist der Ersatzneubau der Talbrücke Volkersbach im Zuge der A 45 bei Katzenfurt (Gemeinde Ehringshausen) im Lahn-Dill-Kreis sowie der 6-streifige Ausbau des Streckenbereiches der A 45 von Betriebs-km 151,112 bis Betriebs-km 153,703.

Eine ausführliche Darstellung der geplanten Maßnahmen und die straßenbauliche Beschreibung sind im Erläuterungsbericht (Unterlage 1) enthalten.

Mit der vorliegenden Schadstoffuntersuchung erfolgt die Abschätzung der Luftschadstoffbelastung, welche durch die A 45 verursacht wird, nach den "Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung", RLuS 2012, Ausgabe 2012 [1] für das Prognosejahr 2030.

Der Untersuchungsbereich des Planungsabschnittes umfasst programmspezifisch den Entfernungsbereich bis maximal 200 m vom Fahrbahnrand der A 45.

2 Zielsetzung, Methodik und Anwendungsbereich der RLuS 2012

2.1 Allgemeines

Das bei der Verbrennung in Kraftfahrzeugmotoren entstehende Abgas enthält eine Vielzahl von gas- und partikelförmigen Substanzen. Ein wesentlicher Anteil an den durch das Abgas verursachten Luftverunreinigungen geht dabei von folgenden Substanzen aus:

- Stickstoffmonoxid (NO)
- Stickstoffdioxid (NO₂)
- Partikel (PM₁₀)
- Partikel (PM_{2,5})
- Benzol (C₆H₆)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Schwefeldioxid (SO₂)

2.2 Methodik und Anwendungsbedingungen

Gegenstand der Richtlinien ist die Abschätzung der Immissionsbelastungen an zwei- oder mehrstreifigen Straßen ohne oder nur aufgelockerter Randbebauung.

Das Berechnungsmodell ist unter folgenden Bedingungen anwendbar:

- Verkehrsstärken über 5000 Kfz/24h
- 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

- Gebäudeseite ≤ 2 Gebäudehöhen

Das Modell ermöglicht eine Abschätzung der Jahresmittelwerte und der für die Beurteilung erforderlichen statistischen Kennwerte. Außerdem lässt es eine Abschätzung über die Anzahl von Überschreitungen definierter Schadstoffkonzentrationen für Kurzzeitwerte von NO_2 und PM_{10} zu.

2.3 Anwendbarkeit der RLuS 2012 für das Vorhaben

Die o. g. Bedingungen für die Anwendbarkeit des Abschätzverfahrens der RLuS 2012 sind beim zu untersuchenden Vorhaben erfüllt.

Die Richtlinien können somit für die Abschätzung der Luftschadstoffimmissionen angewendet werden.

3 Grundlagen

3.1 Rechtliche Grundlagen

Mit der Richtlinie 2008/50/EG [3] des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa erfolgte eine Vereinheitlichung der bislang existierenden verschiedenen Richtlinien (Rahmenrichtlinie 96/62/EG über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität und deren Tochterrichtlinien).

Rechtliche Grundlage für die Vorsorge vor schädlichen Luftverunreinigungen in der Bundesrepublik Deutschland ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [4] und die zur Durchführung erlassenen Rechts- oder allgemeinen Verwaltungsvorschriften in der jeweils gültigen Fassung.

Die Umsetzung der o.g. Richtlinie 2008/50/EG ist in der Bundesrepublik Deutschland durch die Neufassung der Neununddreißigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - 39. BImSchV [5] zum BImSchG vom 02.08.2010 erfolgt.

In der folgenden Tabelle sind die Grenzwerte für verschiedene Abgaskomponenten aufgeführt. Die Beurteilungswerte für die Kurzzeitbelastung an NO_2 und PM_{10} werden als Überschreitungshäufigkeiten bestimmter Konzentrationswerte entsprechend der 39. BImSchV aufgeführt.

Tabelle 1: Grenzwerte der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung

Schadstoff/ Schutzobjekt	Mittelungszeitraum	Grenzwert [µg/m³]	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
Blei Gesundheit	Kalenderjahr	0,5	keine
Benzol Gesundheit	Kalenderjahr	5	keine
CO Gesundheit	8 Stunden gleitend	10.000	Keine

3.2 Verkehrsgrundlagen

Die verkehrlichen Ausgangsdaten für die Berechnung der Luftschadstoffzusatzbelastung wurden der Unterlage „Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung, Sechsstreifiger Ausbau der BAB A 45 (Lgr. HE/NW – AK Gambach, Prognosejahr 2030, Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG, Aachen, im Januar 2018 im April 2016 [5] entnommen. Für die Abschätzung nach dem Verfahren der RLuS 2012, Ausgabe 2012 wird der DTV_w (durchschnittlicher täglicher Verkehr ~~werktags~~) als Kfz/24h und der Schwerverkehrsanteil (SV-Anteil) ≥ 3,5 t in Prozent des DTV_w-als SV-Anteil/24h zu Grunde gelegt. Die Daten wurden aus ~~Anhang A 3~~ ~~Anhang 1~~ ~~Bild 3-1 und 3-2~~ der o.g. Untersuchung entnommen.

Die Verkehrsbelastungen sind in der folgenden Tabelle aufgelistet. Zudem wird hier die Straßenkategorie nach den RLuS 2012 aufgeführt, welche der Berechnung zu Grunde gelegt wird.

Tabelle 2: Verkehrsbelastungen im Prognosezeitpunkt 2030

Verkehrsweg, Abschnitt	DTV _w in Kfz/24h	SV-Anteil in %	Straßenkategorie der RLuS für Berechnung
A 45 AS Herborn-Süd bis AS Ehringshausen	78.200 81.500	19,6 24,91	Autobahn, > 130 km/h

Alle anderen verkehrsspezifischen Daten wie Spitzenstunde, Verkehrskollektiv und sich einstellende Geschwindigkeiten werden vom Berechnungsprogramm intern umgesetzt.

3.3 Meteorologische Grundlage – Jahresmittel Windgeschwindigkeit

Für die Abschätzung der Schadstoffzusatzbelastung nach dem Verfahren der RLuS 2012 ist der mittlere Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit in 10 m über Gelände für die Ermittlung der Immissionen von Bedeutung. Da es sich hierbei um einen langjährigen Mittelwert handelt, wurden die Werte aus der diesbezüglichen Karte des Deutschen Wetterdienstes aus dem Jahr 2004 für das Land Hessen verwendet. Gemäß der Karte „Jahresmittel der Windgeschwindigkeit – 10 m über Grund – in Hessen, Statistisches Windfeldmodell (SWM) Bezugszeitraum 1981 bis 2000 [6] liegt dieser Wert im Untersuchungsraum zwischen 2,8 und 4,0 m/s. Da sich mit geringerer Windgeschwindigkeit höhere Schadstoffkonzentrationen einstellen, wird für die Untersuchung der geringere Wert mit 2,8 m/s verwendet. Damit liegen die Ergebnisse der Abschätzung diesbezüglich auf der sicheren Seite.

3.4 Hintergrundbelastung

Die Immissionen der untersuchten Schadstoffkomponenten des Untersuchungsgebietes setzen sich aus der vorhandenen gebietsspezifischen Vorbelastung (Hintergrundbelastung) und der straßenverkehrsbedingten Zusatzbelastung zusammen. Die Vorbelastung dokumentiert bzw. beinhaltet die Emissionen durch Hausbrand, Industrie, Verkehr des peripheren Straßennetzes und überregionaler Schadstoffverfrachtungen.

Für die Festlegung der Schadstoffvorbelastung werden die Daten aus dem „Luftschadstofftechnischen Jahresbericht – 2014“ des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [7] herangezogen. Unmittelbar im Planungsraum befindet sich keine Luftmessstation. Die nächstgelegenen Stationen im Lahn-Dill-Kreis sind in folgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 3: nächstliegende Luftmessstationen

Stationsname	RW (GK)	HW (GK)	Höhe ü. NN (m)	Stationsklassifizierung	gemessene Komponenten
Gießen- Westanlage	3476601	5605432	162	städtisches Gebiet, Verkehr	CO, NO, NO ₂ , Benzol, PM ₁₀ , PM _{2,5}
Linden	3477697	5599738	172	ländliches Gebiet, Hintergrund	SO ₂ , CO, NO, NO ₂ , Ozon,
Wetzlar	3464693	5603616	152	städtisches Gebiet, Verkehr	SO ₂ , NO, NO ₂ , Benzol, Ozon, PM ₁₀

Da die Werte der städtischen Stationen für den ländlich geprägten Untersuchungsraum nicht unmittelbar herangezogen werden können und die Station Linden sich relativ weit entfernt vom Untersuchungsgebiet befindet, können die einzelnen Jahresmittel der Messwerte nicht auf den Untersuchungsraum bezogen werden. Aus diesem Grund werden für die Ermittlung der Vorbelastung jeweils die angegebenen Spannen der Jahresmittelwerte (Flächenhafte Darstellung - Interpolation nach Triangulierung) für NO₂, SO₂ und PM₁₀ aus Abb. 4 und die Zeitreihen der Luftmessstationen in Städten und im ländlichen Raum aus Abb. 5 des o.g. Berichtes herangezogen. Die hieraus für das Untersuchungsgebiet abzuleitenden Werte sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. In der letzten Spalte der Tabelle wird der für die Berechnung herangezogene Wert aufgeführt.

Tabelle 4: abzuleitende Jahresmittelwerte aus Jahresbericht 2014

Luftschadstoffkomponente	Spanne aus Abb. 4 [µg/m³]	Jahresmittelwert in Städten aus Abb. 5 [µg/m³]	Jahresmittelwert im ländlichen Raum aus Abb. 5 [µg/m³]	Mittelwert für Berechnung [µg/m³]
Schwefeldioxid (SO ₂)	0,0 – 2,0	-	-	2,0
Stickstoffdioxid (NO ₂)	30-40	26	9	18
Stickstoffmonoxid (NO)	-	18	4	11
PM ₁₀	20-30	19	14	17

Für die in der Tabelle enthaltenen Schadstoffkomponenten werden die Werte der letzten Spalte in der Berechnung verwendet. Für die hierin nicht enthaltenen Komponenten werden für die Berechnung die Werte der typisierten Vorbelastung für „Freiland, hoch“ aus den RLUS 2012 herangezogen. In der Untersuchung wird im Sinne einer worst-case-Betrachtung unterstellt, dass sämtliche Werte dem Jahresmittel 2014 entsprechen und zudem werden keine Reduktionsfaktoren für den Prognosezeitraum 2025 berücksichtigt.

Die in der Untersuchung zu Grunde gelegten Werte sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Die aus der typisierten Vorbelastung „Freiland, hoch“ übernommenen Werte sind kursiv dargestellt

Tabelle 5: Eingangswerte der Berechnung - Luftschadstoffvorbelastung

Luftschadstoffkomponente	Mittelwert [µg/m³]
Schwefeldioxid (SO ₂)	2,0
Stickstoffdioxid (NO ₂)	18
Stickstoffmonoxid (NO)	11
PM ₁₀	17
<i>PM_{2,5}</i>	<i>15</i>
<i>Benzol (C₆H₆)</i>	<i>1,0</i>
<i>Kohlenmonoxid (CO)</i>	<i>300,0</i>

4 Ergebnisbeurteilung

Die Berechnungen erfolgten für die freie Strecke zwischen den Anschlussstellen Herborn-Süd und Ehringshausen jeweils ohne und mit aktiven Lärmschutzmaßnahmen.

In Unterlage 17.2.2 sind die Berechnungsergebnisse für den Abstand von 0 bis 200 m vom Fahrbahnrand ohne und mit Lärmschutzwand aufgelistet. Hieraus sind die Emissionswerte und die Immissionen ablesbar.

Im Ergebnis der durchgeführten Berechnungen ist festzustellen, dass ohne Berücksichtigung der vorgesehenen Lärmschutzwand mit 8,0 m Höhe (bzw. 4,5 m Höhe auf der Talbrücke) bereits in 10 m Abstand vom Fahrbahnrand sämtliche Grenzwerte der 39. BImSchV, auch die Werte für die Kurzzeitbelastungen deutlich unterschritten werden.

In der folgenden Tabelle sind beispielhaft die Immissionswerte im Abstand von 100 m vom Fahrbahnrand ohne Berücksichtigung von Lärmschutzmaßnahmen aufgeführt, da sich die nächstgelegene Bebauung in dieser Entfernung von der A 45 befindet. Mit Berücksichtigung der geplanten Lärmschutzwand sind die Werte noch geringer.

Tabelle 6: Immissionskonzentration der Jahresmittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für einen fiktiven Aufpunkt in 100 m Entfernung vom Fahrbahnrand der A 45

Luftschadstoffkomponente	Grenzwert	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
Schwefeldioxid SO_2	20	2,0	0,08	2,1
Stickstoffdioxid NO_2	40	18	6,66 6,88	24,7 24,9
Stickstoffmonoxid NO	n.d. ¹⁾	11	4,10 4,33	15,1 15,3
Feinstaub PM_{10}	40	17	2,137 2,396	19,14 19,40
Feinstaub $\text{PM}_{2,5}$	25	15	0,950 1,037	15,95 16,04
Benzol C_6H_6	5	1,0	0,051 0,054	1,05
Kohlenmonoxid CO	n.d. ¹⁾	300	60,8 64,2	361 364

1) nicht definiert

NO_2 : Der 1h-Mittelwerte von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 2 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM_{10} : Der 24h-Mittelwerte von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 15 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt ~~1.869~~ 1.887 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(Bewertung: 12 % vom Beurteilungswert von $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Einschätzung zu den Auswirkungen der Aktualisierung des Handbuchs für Emissionsfaktoren auf die Berechnungsergebnisse

Das Berechnungsprogramm zu den RLuS 2012, Version 1.4 verwendet die Emissionsfaktoren des Handbuches für Emissionsfaktoren (HBEFA) Version 3.1 aus dem Jahr 2010. Seit Juni 2014 liegt das HBEFA in der aktualisierten Fassung Version 3.2 und seit April 2017 in der aktualisierten Fassung Version 3.3 vor. Dieses wurden bislang nicht in das Berechnungsprogramm zu den RLuS 2012 integriert. Der Hersteller des Programms gibt hierzu auf seiner Homepage einen Hinweis mit Vorschlag, nachdem als Übergangslösung bis zum Erscheinen einer aktualisierten Programmversion „der Gutachter eine qualitative Einschätzung der geänderten HBEFA-Version auf die Bewertung der Ergebnisse vornimmt“.

Aufgrund der Komplexität der Problematik und der fehlenden Möglichkeit die tatsächlich verwendeten Emissionsansätze im Berechnungsprogramm zu den RLuS 2012 einzusehen, kann auch aus unserer Sicht lediglich eine qualitative Einschätzung hierzu erfolgen.

Die Emissionsansätze des HBEFA der Versionen 3.1 und 3.3 ~~3.2~~ unterscheiden sich im Groben dahingehend, dass bei **Diesel-Pkw (Euro 5 und Euro 6) Pkw** tendenziell geringfügig höhere Emissionen, relevant bei NO₂ und NO_x auftreten. Entsprechend ist davon auszugehen, dass hieraus auch immissionsseitig geringfügig höhere Werte für die Stickoxide resultieren. Im Zusammenhang mit der Entwicklung der Fahrzeugflotte (Zusammensetzung aus verschiedenen Fahrzeugen mit unterschiedlichen Antriebsarten) der kommenden Jahre sind die größten Differenzen gegenüber der RLuS Berechnung nach HBEFA 3.1 in den Jahren 2019 und 2020 zu erwarten. Danach nähern sich die Werte wieder den Ansätzen des HBEFA 3.1. Im Jahr 2028 werden mit dem HBEFA 3.3 die Werte des HBEFA 3.1 annähernd erreicht und ab dem Jahr 2030 sogar unterschritten.

Bei den Lkw sind die Emissionsansätze des HBEFA Version 3.3 (entspricht hier Version 3.2) ~~Version 3.2~~ geringfügig geringer als die der Version 3.1. Ausnahme ist der Wert für PM_{2,5}, welcher geringfügig höher ist. Entsprechend kann eine immissionsseitige Erhöhung nicht ausgeschlossen werden. Da PM_{2,5} im Wesentlichen die motorbedingten Partikel erfasst, hat dies aber keinen relevanten Einfluss auf den Wert für PM₁₀, da hiermit wesentlich die Partikel aus Abrieb und Aufwirbelung erfasst werden.

Für das Vorhaben sind die gegebenenfalls aus den unterschiedlichen Ansätzen des HBEFA Version 3.3 ~~3.2~~ gegenüber der Version 3.1 resultierenden emissions- und immissionsseitigen Änderungen nicht von Belang, da die Grenzwerte der 39. BImSchV sehr deutlich unterschritten werden und im Prognosejahr 2030 sogar geringere Emissionen prognostiziert werden.

bearbeitet:

Dresden, ~~März 2017~~ Januar 2018

EIBS GmbH

gez. i.A. T. Olbrich