

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

**Unterlage 17.2.1**

**Erläuterungsbericht  
der luftschadstofftechnischen Abschätzung**

## INHALTSVERZEICHNIS

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

## TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1: Grenzwerte der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung .....	6
Tabelle 2: Verkehrsbelastungen im Prognosezeitpunkt 2030 .....	7
Tabelle 3: nächstliegende Luftmessstationen .....	8
Tabelle 4: abzuleitende Jahresmittelwerte aus Jahresbericht 2014 .....	8
Tabelle 5: Eingangswerte der Berechnung - Luftschadstoffvorbelastung.....	9
Tabelle 6: Immissionskonzentration der Jahresmittelwerte in µg/m <sup>3</sup> für einen fiktiven Aufpunkt in 50 m Entfernung vom Fahrbahnrand der A 45 .....	9

## 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
- [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, Januar 2018, Anhang A 3
- [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 Lemptal im Zuge der A 45 bei Aßlar im Lahn-Dill-Kreis sowie der 6-streifige Ausbau des Streckenbereiches der A 45 von Betriebs-km 153,600 bis Betriebs-km 156,336.

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 (NO<sub>2</sub>)
- Partikel (PM<sub>10</sub>)
- Partikel (PM<sub>2,5</sub>)
- Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

### 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  $\geq 50$  %
- Abstände zwischen den Gebäuden und dem Fahrbahnrand  $\geq 2$  Gebäudehöhen
- Gebäudeseite  $\leq 2$  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<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> 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<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> werden als Überschreitungshäufigkeiten bestimmter Konzentrationswerte entsprechend der 39. BImSchV aufgeführt.

Tabelle 1: Grenzwerte der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung

Schadstoff/ Schutzobjekt	Mittelungszeitraum	Grenzwert [µg/m <sup>3</sup> ]	Erlaubte Überschreitungen pro Jahr
SO <sub>2</sub> Gesundheit	1 Stunde	350	24
SO <sub>2</sub> Gesundheit	24 Stunden	125	3
SO <sub>2</sub> Ökosystem	Kalenderjahr/Winter	20	keine
NO <sub>2</sub> Gesundheit	1 Stunde	200	18
NO <sub>2</sub> Gesundheit	Kalenderjahr	40	keine
NO <sub>x</sub> Vegetation	Kalenderjahr	30	keine
Partikel (PM <sub>10</sub> ) Gesundheit	24 Stunden	50	35
Partikel (PM <sub>10</sub> ) Gesundheit	Kalenderjahr	40	keine
Partikel (PM <sub>2,5</sub> ) 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 A 45 (Lgr. HE/NW – AK Gambach) Prognosejahr 2030“ der Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG Aachen [5] entnommen. Für die Abschätzung nach dem Verfahren der RLuS 2012, Ausgabe 2012 wird der DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr) als Kfz/24h und der Schwerverkehrsanteil (SV-Anteil)  $\geq 3,5$  t in Prozent des DTV als SV-Anteil/24h zu Grunde gelegt. Die Daten wurden aus Anhang A 3 der o.g. Untersuchung entnommen.

Der Untersuchungsbereich befindet sich an der AS Ehringshausen, an welcher sich die Verkehrsbelegung auf der A 45 ändert. Die Verkehrsbelastungen der betreffenden Abschnitte 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 der A 45	DTV in Kfz/24h	SV-Anteil in %	Straßenkategorie der RLuS für Berechnung
AS Herborn-Süd bis AS Ehringshausen	78.200	19,6	Autobahn, > 130 km/h
AS Ehringshausen bis Wetzlarer Kreuz	80.400	18,8	Autobahn, > 130 km/h

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

Für die Abschätzung der Luftschadstoffbelastung wird der Abschnitt mit der höchsten Verkehrsbelastung AS Ehringshausen bis Wetzlarer Kreuz herangezogen.

### 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 Untersuchungsbereiches 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 <sub>2</sub> , Benzol, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>
Linden	3477697	5599738	172	ländliches Gebiet, Hintergrund	SO <sub>2</sub> , CO, NO, NO <sub>2</sub> , Ozon,
Wetzlar	3464693	5603616	152	städtisches Gebiet, Verkehr	SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , Benzol, Ozon, PM <sub>10</sub>

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 NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> 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 <sub>2</sub> )	0,0 – 2,0	-	-	2,0
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	30-40	26	9	18
Stickstoffmonoxid (NO)	-	18	4	11
PM <sub>10</sub>	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 2030 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 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ )	2,0
Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ )	18
Stickstoffmonoxid ( $\text{NO}$ )	11
$\text{PM}_{10}$	17
$\text{PM}_{2,5}$	15
Benzol ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )	1,0
Kohlenmonoxid ( $\text{CO}$ )	300,0

#### 4 Ergebnisbeurteilung

Die Berechnungen erfolgten für die freie Strecke mit der Verkehrsbelegung zwischen der Anschlussstelle Ehringshausen und dem Wetzlarer Kreuz.

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

Im Ergebnis der durchgeführten Berechnungen ist festzustellen, dass 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 50 m vom Fahrbahnrand aufgeführt.

Tabelle 6: Immissionskonzentration der Jahresmittelwerte in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  für einen fiktiven Aufpunkt in 50 m Entfernung vom Fahrbahnrand der A 45

Luftschadstoffkomponente	Grenzwert	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
Schwefeldioxid $\text{SO}_2$	20	2,0	0,11	2,1
Stickstoffdioxid $\text{NO}_2$	40	18	9,56	27,6
Stickstoffmonoxid $\text{NO}$	n.d. <sup>1)</sup>	11	7,16	18,2
Feinstaub $\text{PM}_{10}$	40	17	3,609	20,61
Feinstaub $\text{PM}_{2,5}$	40	15	1,563	16,56
Benzol $\text{C}_6\text{H}_6$	5	1,0	0,083	1,08
Kohlenmonoxid $\text{CO}$	n.d. <sup>1)</sup>	300	98,6	399

1) nicht definiert

$\text{NO}_2$ : Der 1h-Mittelwerte von  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wird 3 mal überschritten.  
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

$\text{PM}_{10}$ : Der 24h-Mittelwerte von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wird 18 mal überschritten.  
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

$\text{CO}$ : Der gleitende 8h- $\text{CO}$ -Mittelwert beträgt  $2064 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
(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 unterscheiden sich im Groben dahingehend, dass bei Diesel-Pkw (Euro 5 und Euro 6) höhere Emissionen, relevant bei NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> 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) geringfügig geringer als die der Version 3.1. Ausnahme ist der Wert für PM<sub>2,5</sub>, welcher geringfügig höher ist. Entsprechend kann eine immissionsseitige Erhöhung nicht ausgeschlossen werden. Da PM<sub>2,5</sub> im Wesentlichen die motorbedingten Partikel erfasst, hat dies aber keinen relevanten Einfluss auf den Wert für PM<sub>10</sub>, 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 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:

EIBS GmbH

Dresden, Januar 2018

gez. i.A. T. Olbrich