

Staatliches Bauamt Ansbach

Straße / Abschnittsnummer / Station: B 8\_1680\_0,900 - B 8\_1720\_0,615

## Zusatzfahrstreifen östlich Emskirchen

# Feststellungsentwurf

- Ergebnisse der Luftschadstoffuntersuchungen -

aufgestellt:  
Staatliches Bauamt Ansbach  
Ansbach, den 17.12.2021



Schmidt, Ltd. Baudirektor



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zielstellung und Grundlagen</b>	<b>- 1 -</b>
<b>2</b>	<b>Einsatzbedingungen für das Ausbreitungsmodell (RLuS 2012)</b>	<b>- 2 -</b>
<b>3</b>	<b>Ausgangsdaten, Grenz- und Orientierungswerte</b>	<b>- 2 -</b>
3.1	Berechnungszeitpunkt	- 2 -
3.2	Verkehrskennwerte	- 3 -
3.3	Windgeschwindigkeiten	- 3 -
3.4	Immissionsgrenzwerte	- 3 -
3.5	Vorbelastungen	- 4 -
<b>4</b>	<b>Technische Grundlagen</b>	<b>- 5 -</b>
<b>5</b>	<b>Immissionskonzentrationen</b>	<b>- 6 -</b>
<b>6</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>- 6 -</b>
<b>7</b>	<b>Verzeichnis der Anlagen</b>	<b>- 7 -</b>
Anlage 1	PC Berechnungsergebnis für Immissionsort 1, Bräuersdorf 19	I
Anlage 2	Auszug aus „Jahresmittel der Windgeschwindigkeit“ des DWD	II

## 1 Zielstellung und Grundlagen

Im Zuge der Planung zum Anbau von Zusatzfahrstreifen an der Bundesstraße 8 östlich von Emskirchen wird die Untersuchung der Luftschadstoffe mit den wesentlichen Ergebnissen dokumentiert.

Luftverunreinigungen an Straßen entstehen im Wesentlichen durch Verbrennungsprozesse in Otto- und Dieselmotoren. Die dabei anfallenden Emissionen treten überwiegend in gasförmigen, z. T. auch im festen Zustand auf. Ihre Stärke hängt neben den spezifischen Abgasemissionsfaktoren der einzelnen Fahrzeuge, von der Verkehrsmenge, dem Lkw-Anteil und der gefahrenen Geschwindigkeit ab.

Die Ausbreitung der Emissionen aus dem Kfz-Verkehr an freier Strecke hängt von zahlreichen Faktoren ab. Zu nennen sind insbesondere meteorologische Bedingungen sowie photochemische und physikalisch-chemische Umwandlungsprozesse, aber auch die Topographie und Anpflanzungen am Straßenrand. Untersuchungen haben ergeben, dass die Schadstoffkonzentrationen mit zunehmendem Abstand vom Fahrbahnrand rasch abnehmen. Mit der Inbetriebnahme der Ausbautrasse ergeben sich abhängig von der Verkehrsstärke, -geschwindigkeit und -zusammensetzung verkehrsbedingte Zusatzbelastungen an Luftschadstoffen.

Die Gesamtbelastung durch Luftschadstoffe setzt sich zusammen aus den Teil- bzw. Vorbelastungen durch Industrie, Hausbrand/Kleingewerbe und der Zusatzbelastung aus dem Verkehr.

Nach § 50 des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (BImSchG) 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 Belastungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen (§ 3 BImSchG).

Es wird der Nachweis erbracht, 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 Berechnung der Immissionskonzentrationen an Luftschadstoffen erfolgt mit Hilfe des Basis- und des Lärmschutzmodells. Die Berechnung wird mit dem 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 durchgeführt.

## 2 Einsatzbedingungen für das Ausbreitungsmodell (RLuS 2012)

Mit dem Verfahren nach RLuS 2012 ist eine Abschätzung der Jahresmittelwerte und 98-Perzentile möglich.

Als relevante Komponenten der Luftschadstoffe werden folgende gas- und partikelförmige Substanzen betrachtet:

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

Ermittelt wird mit dem Berechnungsverfahren nach RLuS 2012 die bodennahe Konzentration  $K_i$  für einen Immissionsort in 1,50 m Höhe und jeweilige Abstände vom Fahrbahnrand.

Das Verfahren nach RLuS 2012 ist an folgende Bedingungen gebunden:

- Verkehrsstärken über 5.000 Kfz/24 h,
- Geschwindigkeiten über 50 km/h,
- Trogtiefen und Dammhöhen unter 15 m,
- Längsneigung bis 6%,
- maximaler Abstand vom Fahrbahnrand 200 m,
- Lücken innerhalb der Randbebauung  $\geq 50\%$ ,
- Abstände zwischen den Gebäuden und dem Fahrbahnrand  $\geq 2$  Gebäudehöhen,
- Gebäudebreite  $\leq 2$  Gebäudehöhen.

Für die vorliegende Planung sind diese Bedingungen erfüllt.

## 3 Ausgangsdaten, Grenz- und Orientierungswerte

### 3.1 Berechnungszeitpunkt

Die Berechnung der Schadstoffkonzentrationen und –belastungen erfolgt für das Jahr 2030 als maximales Prognosejahr. Die Vorbelastungswerte nehmen im Laufe der Jahre ab (Reduktionsfaktoren nach Tabelle A 2 der Richtlinie RLuS 2012). Diese Reduktion der Vorbelastung wurde für die Berechnung nicht angesetzt. Damit ergeben sich Ergebnisse zur sicheren Seite.

### 3.2 Verkehrskennwerte

Der zu betrachtende Abschnitt der Trasse mit dem geringsten Abstand zur Wohnbebauung weist die folgende (ungünstigste) Verkehrsbelastung gemäß dem Verkehrsgutachten auf.

Prognosejahr 2030	Bräuersdorf
DTV [Kfz/24h]	11.400
Lkw-Anteil [%]	12,0 %

Als Fahrgeschwindigkeiten werden folgende Werte in die Berechnung eingeführt:

Geschwindigkeit	Pkw	100 km/h
	Lkw	80 km/h (ungünstig)

### 3.3 Windgeschwindigkeiten

Nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes beträgt die mittlere Windgeschwindigkeit im Untersuchungsraum etwa 3,2 m/s.

### 3.4 Immissionsgrenzwerte

Die Beurteilungsmaßstäbe von Luftschadstoffimmissionen werden in der Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa (2008/50/EG vom 21.05.2008) festgelegt. Die Umsetzung in deutsches Recht erfolgte durch die 39. Bundesimmissionsschutzverordnung (39. BImSchV). Der derzeitige Stand der Verordnung ist der 19.06.2020.

Mit der luftschadstofftechnischen Untersuchung der Immissionen wird der Anteil der untersuchten Straße an der Luftverunreinigung (Zusatzbelastung) unter Berücksichtigung bekannter (oder abgeschätzter) Vorbelastungen ausgewiesen und die Gesamtbelastung mit den Immissionsgrenzwerten verglichen. Bezüglich der Immissionsgrenzwerte wird die 39. BImSchV herangezogen. In der 39. BImSchV sind vom Gesetzgeber Immissionsgrenzwerte für Luftschadstoffkonzentrationen festgelegt worden, die einzuhalten sind. Das Gesetz umfasst neben den Beurteilungswerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit auch Beurteilungswerte zum Schutz von Ökosystemen.

Die für den Straßenverkehr maßgeblichen Grenzwerte der 39. BImSchV sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Schadstoff/ Schutzobjekt	Mittelungszeitraum	Grenzwert [µg/m <sup>3</sup> ]	Erlaubte Überschreitungen pro Jahr	Grenzwert gültig ab (Monat-Jahr)
SO <sub>2</sub> Gesundheit	1 Stunde	350	24	01-2005
SO <sub>2</sub> Gesundheit	24 Stunden	125	3	01-2005
SO <sub>2</sub> Ökosystem	Kalenderjahr/Winter	20	keine	09-2002
NO <sub>2</sub> Gesundheit	1 Stunde	200	18	01-2010
NO <sub>2</sub> Gesundheit	Kalenderjahr	40	keine	01-2010
NO <sub>x</sub> Vegetation	Kalenderjahr	30	keine	09-2002
Partikel (PM <sub>10</sub> ) Gesundheit	24 Stunden	50	35	01-2005
Partikel (PM <sub>10</sub> ) Gesundheit	Kalenderjahr	40	keine	01-2005
Partikel (PM <sub>2,5</sub> ) Gesundheit	Kalenderjahr	25	keine	01-2015
Benzo(a)pyren (BaP) Gesundheit	Kalenderjahr	0,001 (Zielwert)	keine	01-2013
Benzol Gesundheit	Kalenderjahr	5	keine	01-2010
CO Gesundheit	8 Stunden gleitend	10.000	keine	01-2005

### 3.5 Vorbelastungen

Die gebietstypischen Vorbelastungen (Jahresmittelwerte) wurden aus Tabelle A 1 der RLUS 2012 für die Gebietskategorie „Freiland, hoch“ verwendet:

Schadstoff	Vorbelastung in µg/m <sup>3</sup>
CO	300
NO	3
SO <sub>2</sub>	4
Benzol	1
NO <sub>2</sub>	15
PM <sub>2,5</sub>	15
PM <sub>10</sub>	22

## 4 Technische Grundlagen

Da bei Neubaumaßnahmen vor Inbetriebnahme eine Messung von Luftschadstoffkonzentrationen gänzlich ausscheidet, erfolgt eine Abschätzung der Konzentrationen mit dem 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.

Das **Emissionsmodell** basiert auf dem „Handbuch der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“, das im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin entwickelt wurde. Das Handbuch enthält Prognosedaten für die Emissionsfaktoren zukünftiger Fahrzeugschichten (eine Fahrzeugschicht besteht aus einer Gruppe von Fahrzeugtypen derselben Kategorie und Größen- bzw. Gewichtsklasse mit ähnlichen Emissionsverhalten), sowie differenzierte, bezugsjahrabhängige Fahrleistungsanteile getrennt für Bundesautobahnen, sonstige Außerortsstraßen und Innerortsstraßen. Aufbauend auf dem Handbuch wurde im Auftrag des Umweltbundesamtes das Emissionsmodell „MOBILEV“ (Maßnahmen-orientiertes Berechnungsinstrumentarium für die lokalen Schadstoffemissionen des Kraftfahrzeugverkehrs) erarbeitet, in dem die Daten des Handbuchs mit Hilfe von Angaben zum Straßentyp, zur Verkehrsbelastung und Verkehrszusammensetzung sowie unter Berücksichtigung des Längsneigungseinflusses in längenbezogene stündliche Emissionen der Straße überführt werden.

Im **Immissionsmodell** werden aus den zuvor berechneten Emissionsdaten unter Berücksichtigung einer abstandsabhängigen Ausbreitungsfunktion und bei Beachtung der mittleren Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe über Grund die Zusatzbelastungen und die Gesamtbelastungen als Mittelwert (NO<sub>2</sub> auch als 98-Perzentil) für folgende Stoffe ermittelt:

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

In Relation zum jeweiligen Grenzwert stellen NO<sub>2</sub> und Partikel (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) die straßenverkehrsbedingten Luftschadstoffleitkomponenten dar.



Berechnet werden die Jahresmittelwerte und die Überschreitungshäufigkeiten für NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub>, sowie für CO als gleitender 8h-Mittelwert. Die so ermittelten Gesamtbelastungen werden den Grenzwerten der 39. BImSchV gegenübergestellt.

## 5 Immissionskonzentrationen

Für die Abschätzung der maximal zu erwartenden Schadstoffbelastung (Jahresmittelwert und 98-Perzentil) wurden die Immissionswerte bei den Wohngebäuden ermittelt, die im Planungsraum dem Fahrbahnrand am nächsten liegen. Der maßgebende, am ungünstigsten gelegene Immissionsort befindet sich bei Bau-km 3+650, Bräuersdorf 19, Entfernung zum Fahrbahnrand: 24 m, (vgl. UL 5 / 4)

## 6 Ergebnisse

Zur Abschätzung der Luftschadstoffe wurde eine Berechnung für den maßgebenden Immissionsort durchgeführt. Dabei wurden die ungünstigsten Annahmen getroffen.

Die kritischen Prüfgrößen Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Partikel (PM<sub>10</sub>) ergeben sich mit den Verkehrsbelastungszahlen der Verkehrsprognose 2030 wie folgt:

- Der 1h – Mittelwert für NO<sub>2</sub> von 200 µg/m<sup>3</sup> wird 1-mal pro Jahr überschritten und liegt damit deutlich unter der Grenze von 18 Überschreitungen pro Jahr.
- Der 24h – Mittelwert für PM<sub>10</sub> von 50 µg/m<sup>3</sup> wäre 22-mal pro Jahr überschritten, liegt damit aber deutlich unter der in der 39. BImSchV zugelassenen Grenze von 35 Überschreitungen pro Jahr.
- Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt 16 % vom Beurteilungswert von 10.000 µg/m<sup>3</sup>.

Im Ergebnis der Gegenüberstellung der ermittelten Werte mit den Grenzwerten für Schadstoffimmissionen gemäß 39. BImSchV kann festgestellt werden, dass durch die neue Straße an den Wohnhäusern, die der Trasse am nächsten liegen, keine Immissionen aus Vorbelastung und Zusatzbelastung entstehen, die Überschreitungen von Grenzwerten, Belastungen oder Einwirkungen erwarten lassen, die für die Anlieger Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen bedeuten würden.

Besondere Schutzmaßnahmen und weitergehende Untersuchungen sind deshalb nicht erforderlich.

In der Anlage 1 ist das Berechnungsergebnis aus dem PC-Berechnungsverfahren detailliert dargestellt.

## **7 Verzeichnis der Anlagen**

- Anlage 1: PC Berechnungsergebnis für Immissionsort 1, Bräuersdorf 19
- Anlage 2: Auszug aus „Jahresmittel der Windgeschwindigkeit“ des DWD

## Anlage 1 PC Berechnungsergebnis für Immissionsort 1, Bräuersdorf 19

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  
 Protokoll erstellt am : 10.06.2021 07:30:54  
 Rechenlauf ID: 7a9e25ea-bf01-4a38-8772-7e76bd473d23

Vorgang : B 8, ZFS östl. Emskirchen  
 Aufpunkt : Bräuersdorf  
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

### Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2030  
 Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 100  
 Längsneigungsklasse : +/-6 %  
 Anzahl Fahrstreifen : 3  
 DTV : 11400 Kfz/24h (Jahreswert)  
 Schwerverkehr-Anteil: 12,0 % (SV > 3.5 t)  
 Mittl. PKW-Geschw. : 96,4 km/h

Windgeschwindigkeit : 3,2 m/s  
 Entfernung : 24,0 m

### Ergebnisse Emissionen [g/(km\*h)] (Berechnungsdatum: 10.06.2021 07:30:54):

CO : 270,557  
 NOx : 119,863  
 NO2 : 35,356  
 SO2 : 0,630  
 Benzol : 0,084  
 PM10 : 21,851  
 PM2.5 : 8,345  
 BaP : 0,00035

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

(JM=Jahresmittelwert,  
 Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung		Zusatzbelastung	
	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z
CO	300	6,1	300	6,1
NO	3,0	1,45	3,0	1,45
NO2	15,0	0,46	15,0	0,46
NOx	19,6	2,69	19,6	2,69
SO2	4,0	0,01	4,0	0,01
Benzol	1,00	0,002	1,00	0,002
PM10	22,00	0,490	22,00	0,490
PM2.5	15,00	0,187	15,00	0,187
BaP	0,00000	0,00001	0,00000	0,00001
O3	45,6	-	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: 1585  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
 (Bewertung: 16 % vom Beurteilungswert von 10000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Komponente	Gesamtbelastung		Beurteilungswerte		Bewertung JM-G/ JM-B [%]
	JM-G	JM-B	JM-G	JM-B	
CO	306	-	306	-	-
NO	4,5	-	4,5	-	-
NO2	15,5	40,0	15,5	40,0	39
NOx	22,3	-	22,3	-	-
SO2	4,0	20,0	4,0	20,0	20
Benzol	1,00	5,00	1,00	5,00	20
PM10	22,49	40,00	22,49	40,00	56
PM2.5	15,19	25,00	15,19	25,00	61
BaP	0,00001	0,00100	0,00001	0,00100	1

## Anlage 2 Auszug aus „Jahresmittel der Windgeschwindigkeit“ des DWD

