

Straßenbauverwaltung Landkreis Würzburg

Straße / Abschnittsnummer / Station: Wü 3 / 140 / 7,503 – St 2294 / 320 / 0,485

**Neubau der Westumfahrung Rimpar**  
**Bau-km 0+000 bis 1+905 1+899**

PROJIS-Nr.:

## 17.2 Erläuterungen und Berechnungen zu Luftschadstoffen

## Inhaltsverzeichnis

|     |  |    |
|-----|--|----|
|     | Tabellenverzeichnis  | 3  |
|     | Verzeichnis der Abkürzungen                                | 3  |
| 1.  | Aufgabenstellung und allgemeine Angaben                    | 4  |
| 2.  | Gesetzliche Grundlagen                                     | 5  |
| 3.  | EDV-gesteuerte Abschätzung der Luftschadstoffkonzentration | 6  |
| 3.1 | Grundlagendaten  | 6  |
| 3.2 | Vorbelastungsdaten   | 6  |
| 4.  | Ergebnis der Berechnung und Bewertung                      | 8  |
| 5.  | Zusammenfassung  | 9  |
|     | Anlagenverzeichnis   | 10 |

## **Tabellenverzeichnis**

|           |                     |
|-----------|---------------------|
| Tabelle 1 | Grundlagendaten     |
| Tabelle 2 | Vorbelastungswerte  |
| Tabelle 3 | Berechnungsergebnis |

## **Verzeichnis der Abkürzungen und Vorschriften**

|              |  |
|--------------|--|
| 39. BImSchV: | 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-<br>Immissionsschutzgesetzes<br>Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchst-<br>mengen |
| BImSchG:     | Bundes-Immissionsschutzgesetz  |
| DTV          | durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h   |
| HBEFa        | Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs<br>Version 2.1, Ausgabe 2004  |
| RLuS 12      | Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne<br>oder mit lockerer Randbebauung   |
| St 2294      | Staatsstraße 2294  |

## 1. Aufgabenstellung und allgemeine Angaben

Der Landkreis Würzburg plant, am westlichen Ortsrand von Rimpar, eine Ortsumfahrung zu bauen.

Die neue Straßentrasse verbindet die Kreisstraße Wü 3 / Günterslebener Straße im Norden mit der Staatsstraße St 2294 / Niederhofer Straße im Süden.

Die Lagepläne aus Feststellungsunterlage 5 zeigen die künftige Situation.

Die geplante Westumfahrung dient der Verkehrsentlastung der Rimparer Ortsmitte. Ein Großteil des Durchgangsverkehrs wird sich auf die neue Ortsumfahrung verlagern.

Der Bau der Westumfahrung führt so zu einer Verbesserung der bestehenden Verkehrsverhältnisse im Ortskern.

Die vorliegende Darstellung der Ergebnisse der Luftschadstoffuntersuchung ist Bestandteil der Untersuchungen der Immissionen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens.

Die Abschätzung der Luftschadstoffkonzentration erfolgt für den Prognosefall nach der

„Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, RLuS 2012“.

Im Rechenmodell werden die Schadstoffemissionen ermittelt, die durch den Straßenverkehr auf der neuen Westumfahrung entstehen (=Zusatzbelastung).

Diese Immissionsbelastungen werden programmgesteuert mit der Grundbelastung (=Vorbelastung) überlagert.

Die so ermittelte Gesamtbelastung wird mit den Grenzwerten nach der Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV – verglichen.

Zusatzbelastung (Immissionsbelastung) + Vorbelastung = Gesamtbelastung

Die neue Westumfahrung entspricht dem Charakter einer Straße ohne oder mit lockerer Randbebauung.

Das zur Richtlinie gehörende PC-Berechnungsverfahren wird verwendet.

Die Emissionsberechnung darin ist aufgebaut auf den Vorgaben des „Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ (HBEFA, Version 3.1, 2010).

Das Berechnungsverfahren nach RLuS 12 schätzt die Emissionen der auspuff- und nichtauspuffbedingten Verunreinigungen ab. Als Prognosejahr wird das Jahr 2035 gewählt.

Folgende gas- und partikelförmigen Substanzen sind im Wesentlichen an der Luftverunreinigung beteiligt:

*Kohlenmonoxid (CO),  
Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>),  
Stickstoffmonoxid (NO),  
Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>),  
Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>),  
Benzopyren (BaP)  
Partikel kleiner 10 µm (PM<sub>10</sub>),  
Partikel kleiner 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>),*

Zusätzlich zu den auspuffbedingten Partikelemissionen werden von einer Straße Partikel emittiert infolge Staubaufwirbelung, Straßen- und Reifenabrieb sowie Brems- und Kupplungsbelagabrieb.

Im Untersuchungsbereich gibt es keine Messstationen für die Ermittlung der Luftschadstoffkonzentration.

Die Belastung wird deshalb nach dem geschilderten Verfahren abgeschätzt.

Wegen der niedrigen Schadstoffbelastung vor Ort besteht derzeit auch kein Luftreinhalteplan.

## **2. Gesetzliche Grundlagen**

Das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) bildet die rechtliche Grundlage für die Maßnahmen zur Luftreinhaltung.

Der § 44 des BImSchG regelt die Überwachung der Luftqualität.

In der seit August 2010 gültigen 39. Bundesimmissionsschutzverordnung (39. BImSchV) sind die einzelnen Grenzwerte, je Schadstoff, definiert. Hierin finden sich auch Festlegungen für den Schadstoff PM<sub>2,5</sub>.

Darüber hinaus ist geregelt, unter welchen Voraussetzungen Fristverlängerungen bei nicht Einhaltung der Grenzwerte beantragt und genehmigt werden können.

### 3. EDV-gesteuerte Abschätzung der Luftschadstoffkonzentration

#### 3.1 Grundlagendaten

Um für die Abschätzung der Luftschadstoffe die maximale Belastung zu erhalten wird die Berechnung für den Bereich um die Kreisverkehrsanlage an der St 2294 durchgeführt. Programmtechnisch wird von einer Straßenkreuzung ausgegangen.

Die Querschnittsbelastungen auf den einzelnen Straßenzügen entstammen einer Verkehrsumlegung durch die Ingenieurgesellschaft mbH Georg Maier für den Prognosefall 2035.

Die Abschätzung der Luftverunreinigung basiert auf folgenden Grundlagendaten.

Tabelle 1: Grundlagendaten

| Lage                      | Verkehrsmenge<br>in Kfz/24 h | Lkw-Anteil<br>> 3,5 t | Anzahl<br>Fahrstreifen | Längs-<br>neigung |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|
| Westumfahrung             | max. 5000                    | 10 %                  | 2                      | 6 %               |
| St 2294 Richtung Versbach | max. 9100                    | 10 %                  | 2                      | 2,5 %             |

Die Westumfahrung wird im Berechnungsprogramm als Regionalstraße mit einem Tempolimit von 80 km/h eingestuft. Die St 2294 als Innerortsstraße mit  $v > 50$  km/h.

Für eine Abschätzung der Luftschadstoffbelastung wird eine mittlere Entfernung des Immissionsortes vom Fahrbahnrand von 40 m gewählt.

Bei der Berechnung wird von einer niedrigen Windgeschwindigkeit von 2,6 m/s ausgegangen.

#### 3.2 Vorbelastungsdaten

Die Vorbelastung des Untersuchungsgebietes durch Luftschadstoffe setzt sich zusammen aus:

- den Belastungen des Straßenverkehrs benachbarter Straßen
- den Belastungen, die durch industrielle Abgase hervorgerufen werden.
- den Belastungen, die durch Kleinf Feuerungsanlagen (Hausbrand) erzeugt werden.
- den Belastungen, die durch besondere Ereignisse bestimmt werden, wie Baustellen, Gebäudeabbrüche, usw.

Das Berechnungsprogramm bietet zur Eingabe der Vorbelastung die Möglichkeit, gebietstypische Vorbelastungswerte einzugeben.

Nachdem für das Untersuchungsgebiet keine geeigneten Messwerte vorliegen, wird auf die gebietstypischen Vorbelastungswerte für gering belastetes Freiland, ohne Berücksichtigung der dort angegebenen Reduktionsfaktoren zurückgegriffen.

Als Bezugsjahr der Vorbelastung wird 2016 gewählt.

Folgende Vorbelastungen gehen in die Berechnung ein:

Tabelle 2: Vorbelastungsdaten

| <b>Schadstoff</b>                    | <b>Vorbelastung<br/>2016<br/>[<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b> | <b>Herkunft</b> |
|--------------------------------------|--|-----------------|
| Benzol (Jahresmittelwert)            | 0,6  | RLuS 12         |
| PM <sub>10</sub> (Jahresmittelwert)  | 15   | RLuS 12         |
| PM <sub>2,5</sub> (Jahresmittelwert) | 10   | RLuS 12         |
| NO <sub>2</sub> (Jahresmittelwert)   | 9  | RLuS 12         |
| NO (Jahresmittelwert)                | 1  | RLuS 12         |
| NO <sub>x</sub> (Jahresmittelwert)   | 10,5   | RLuS 12         |
| CO (8h Mittelwert)                   | 100  | RLuS 12         |
| SO <sub>2</sub> (Jahresmittelwert)   | 2  | RLuS 12         |

#### 4. Ergebnis der Berechnung und Bewertung

Die Berechnungsergebnisse finden sich unter Anlage 1.

In nachfolgender Tabelle werden die Gesamtbelastungen der einzelnen Schadstoffe den aktuellen Grenzwerten der 39. BImSchV gegenübergestellt.

Tabelle 3: Berechnungsergebnis

| Schadstoff                                 | Grenzwert*<br>[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Vorbelastung<br>[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Zusatzbelastung<br>[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Gesamtbelastung<br>[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Grenzwertüberschreitung |
|--|--|--|---|---|-------------------------|
| Benzol<br>(Gesundheit)                     | 5  | 0,60   | 0,005   | 0,61  | nein                    |
| Partikel PM <sub>10</sub><br>(Gesundheit)  | 40   | 15   | 0,546   | 15,55   | nein                    |
| Partikel PM <sub>2,5</sub><br>(Gesundheit) | 25   | 10   | 0,262   | 10,26   | nein                    |
| NO <sub>2</sub><br>(Gesundheit)            | 40   | 9  | 0,32  | 9,3   | nein                    |
| NO <sub>x</sub><br>(Vegetation)            | 30   | 10,5   | 2,54  | 13,1  | nein                    |
| NO   | -  | 1  | 1,45  | 2,5   | -                       |
| CO<br>(Gesundheit)                         | 10.000<br>(8 Std. gleitend)                | 100  | 2,9   | 103   | nein                    |
| SO <sub>2</sub><br>(Ökosystem)             | 20   | 2  | 0,01  | 2,0   | nein                    |
| BaP<br>(Gesundheit)                        | 0,001                                      | -  | 0,00001   | 0,00001   | nein                    |

\* Jahresmittelwert, wenn nicht anders angegeben

- NO<sub>2</sub>:  
Der 1-Stundenmittelwert von 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wird rechnerisch 1 mal überschritten. Zulässig sind 18 Überschreitungen
- PM10:  
Der über 24 h gemittelte Grenzwert für Partikel PM<sub>10</sub> von 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wird rechnerisch 10 mal überschritten. Zulässig sind 35 Überschreitungen.
- CO:  
Der gleitende 8h-CO- Mittelwert beträgt 533  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
(=5 % vom Beurteilungswert 10.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



## 5. Zusammenfassung

Die Berechnungen für den Prognosefall 2035 zeigen, dass die aktuellen Grenzwerte der 39. BImSchV nicht überschritten werden.

Beim NO<sub>2</sub> Stundenwert und beim 24 h Stundenwert für Partikel PM<sub>10</sub> liegt die Anzahl der jährlichen Überschreitungen unterhalb der erlaubten 18 bzw. 35.

Aus lufthygienischer Sicht ist der geplante Bau der Westumfahrung unkritisch.

Würzburg,

Ing. GmbH Georg Maier

## **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1: Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

Anlage 2: Gebietstypische Vorbelastungswerte aus RLuS 12, Anhang A

Anlage 1: Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den  
Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen  
ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012) der  
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 1.4  
Protokoll erstellt am : 13.12.2017 14:28:08

Vorgang : Luftschadstoffuntersuchung Westumfahrung  
Aufpunkt : Name des Aufpunktes  
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

## Eingabeparameter:

|                      |                             |                           |                 |
|----------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------|
| Prognosejahr         | : 2030                      | Einmündung                |                 |
| Straßenkategorie     | : IO>50, Tempolimit 60      | Regionalstraße            | , Tempolimit 80 |
| Längsneigungsklasse  | : +/-2 %                    | +/-6 %                    |                 |
| Anzahl Fahrstreifen  | : 2                         | 2                         |                 |
| DTV                  | : 9100 Kfz/24h (Jahreswert) | 5000 Kfz/24h (Jahreswert) |                 |
| Schwerverkehr-Anteil | : 10 % (SV > 3.5 t)         | 10 % (>3.5 t)             |                 |
| Mittl. PKW-Geschw.   | : 56.2 km/h                 | 61.1 km/h                 |                 |
| Windgeschwindigkeit  | : 2.6 m/s                   |                           |                 |
| Entfernung           | : 40.0 m                    |                           |                 |

## Parameter Einmündung:

Schnittwinkel : 90.0 °  
Abst. v. Kr.mit.pkt : 40.0 m

## Ergebnisse Emissionen [g/(km\*h)]:

| Stoff  | Straße 1  | Einmündung |
|--------|-----------|------------|
| CO     | : 73.094  | 57.900     |
| NOx    | : 69.756  | 45.675     |
| NO2    | : 18.358  | 11.789     |
| SO2    | : 0.331   | 0.271      |
| Benzol | : 0.134   | 0.098      |
| PM10   | : 15.932  | 8.802      |
| PM2.5  | : 7.573   | 4.279      |
| BaP    | : 0.00032 | 0.00017    |

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

(JM=Jahresmittelwert,  
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

| Komponente | Vorbelastung |  | Zusatzbelastung |  |
|------------|--------------|--|-----------------|--|
|            | JM-V         |  | JM-Z            |  |
| CO         | 100          |  | 2.9             |  |
| NO         | 1.0          |  | 1.45            |  |
| NO2        | 9.0          |  | 0.32            |  |
| NOx        | 10.5         |  | 2.54            |  |
| SO2        | 2.0          |  | 0.01            |  |
| Benzol     | 0.60         |  | 0.005           |  |
| PM10       | 15.00        |  | 0.546           |  |
| PM2.5      | 10.00        |  | 0.262           |  |
| BaP        | 0.00000      |  | 0.00001         |  |
| O3         | 45.0         |  | -               |  |

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

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwerte von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wird 10 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt:  $533 \mu\text{g}/\text{m}^3$

(Bewertung: 5 % vom Beurteilungswert von  $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

| Komponente | Gesamtbelastung |  | Beurteilungswerte |  | Bewertung<br>JM-G/<br>JM-B [%] |
|------------|-----------------|--|-------------------|--|--------------------------------|
|            | JM-G            |  | JM-B              |  |                                |
| CO         | 103             |  | -                 |  | -                              |
| NO         | 2.4             |  | -                 |  | -                              |
| NO2        | 9.3             |  | 40.0              |  | 23                             |
| NOx        | 13.1            |  | -                 |  | -                              |
| SO2        | 2.0             |  | 20.0              |  | 10                             |
| Benzol     | 0.61            |  | 5.00              |  | 12                             |
| PM10       | 15.55           |  | 40.00             |  | 39                             |
| PM2.5      | 10.26           |  | 25.00             |  | 41                             |

BaP

0.00001

0.00100

1

Anlage 2:

Gebietstypische Vorbelastungswerte aus RLuS 12, Anhang A

## Anhang A: Gebietstypische Vorbelastungswerte

Tabelle A 1: Erste Anhaltswerte für gebietstypische Vorbelastungswerte (Jahresmittelwerte) in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Bezugsjahr 2006). Großstadt: Stadt mit mehr als 100.000 Einwohnern; Mittelstadt: Stadt mit mehr als 20.000, aber weniger als 100.000 Einwohnern; Kleinstadt: Stadt mit weniger als 20.000 Einwohnern. Die Zuordnung zu „gering“, „mittel“ oder „hoch“ belastet muss vom Gutachter entsprechend der örtlichen Emissions- und Immissionsgegebenheiten festgelegt werden

|                   | Großstadt „gering“   | Großstadt „mittel“   | Großstadt „hoch“   |
|-------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| CO                | 300                  | 400                  | 500                |
| NO                | 10                   | 15                   | 20                 |
| SO <sub>2</sub>   | 4                    | 5                    | 6                  |
| Benzol            | 1,7                  | 2,5                  | 3                  |
| NO <sub>2</sub>   | 22                   | 30                   | 35                 |
| PM <sub>10</sub>  | 23                   | 26                   | 27                 |
| PM <sub>2,5</sub> | 16                   | 18                   | 19                 |
|                   | Mittelstadt „gering“ | Mittelstadt „mittel“ | Mittelstadt „hoch“ |
| CO                | 200                  | 300                  | 400                |
| NO                | 10                   | 15                   | 20                 |
| SO <sub>2</sub>   | 4                    | 5                    | 6                  |
| Benzol            | 1,5                  | 2                    | 2,5                |
| NO <sub>2</sub>   | 20                   | 25                   | 32                 |
| PM <sub>10</sub>  | 22                   | 26                   | 26                 |
| PM <sub>2,5</sub> | 15                   | 18                   | 18                 |
|                   | Kleinstadt „gering“  | Kleinstadt „mittel“  | Kleinstadt „hoch“  |
| CO                | 200                  | 300                  | 400                |
| NO                | 4                    | 10                   | 15                 |
| SO <sub>2</sub>   | 3                    | 4                    | 5                  |
| Benzol            | 1                    | 1,5                  | 2                  |
| NO <sub>2</sub>   | 17                   | 21                   | 27                 |
| PM <sub>10</sub>  | 22                   | 25                   | 26                 |
| PM <sub>2,5</sub> | 15                   | 18                   | 18                 |
|                   | Freiland „gering“    | Freiland „mittel“    | Freiland „hoch“    |
| CO                | 100                  | 200                  | 300                |
| NO                | 1                    | 3                    | 3                  |
| SO <sub>2</sub>   | 2                    | 3                    | 4                  |
| Benzol            | 0,6                  | 0,8                  | 1                  |
| NO <sub>2</sub>   | 9                    | 11                   | 15                 |
| PM <sub>10</sub>  | 15                   | 22                   | 22                 |
| PM <sub>2,5</sub> | 10                   | 15                   | 15                 |

Tabelle A 2: Gebietstypische Schätzwerte der Reduktionsfaktoren für die Vorbelastungswerte zwischen 2005 und 2025. Zwischen 2026 und 2030 wird wegen der unsicheren Datenlage empfohlen, die Vorbelastungswerte des Jahres 2025 zu verwenden. Großstadt: Stadt mit mehr als 100.000 Einwohnern; Mittelstadt: Stadt mit mehr als 20.000, aber weniger als 100.000 Einwohnern; Kleinstadt: Stadt mit weniger als 20.000 Einwohnern

| Schadstoff        | Gebiet                | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 |
|-------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|
| NO <sub>2</sub>   | Groß- und Mittelstadt | 1,00 | 1,00 | 0,88 | 0,75 | 0,70 |
|                   | Kleinstadt            | 1,00 | 1,00 | 0,89 | 0,78 | 0,75 |
|                   | Freiland              | 1,00 | 1,00 | 0,90 | 0,80 | 0,80 |
| NO                | Groß- und Mittelstadt | 1,00 | 0,95 | 0,83 | 0,71 | 0,66 |
|                   | Kleinstadt            | 1,00 | 0,95 | 0,84 | 0,74 | 0,71 |
|                   | Freiland              | 1,00 | 0,95 | 0,85 | 0,76 | 0,76 |
| PM <sub>10</sub>  | Groß- und Mittelstadt | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,85 |
|                   | Kleinstadt            | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,90 |
|                   | Freiland              | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,90 |
| PM <sub>2,5</sub> | Groß- und Mittelstadt | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,85 |
|                   | Kleinstadt            | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,90 |
|                   | Freiland              | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,90 |
| SO <sub>2</sub>   | Alle Gebietstypen     | 1,00 | 0,91 | 0,87 | 0,87 | 0,87 |
| Benzol            | Alle Gebietstypen     | 1,00 | 0,92 | 0,88 | 0,86 | 0,84 |
| CO                | Alle Gebietstypen     | 1,00 | 0,97 | 0,93 | 0,90 | 0,87 |