

Ergebnisse der Luftschadstoffuntersuchung

Planfeststellung

**Bundesstraße B 173
Lichtenfels - Kronach**

Lichtenfels – Zettlitz (zweibahnig)

3. Bauabschnitt

Michelau - Zettlitz

Bau-km 5+600 - Bau-km 13+600

aufgestellt:

Bamberg, 30.03.2012

Staatliches Bauamt



Eisgruber
Baudirektor

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|-----------|--|----------|
| 1. | ZIELSTELLUNG UND GRUNDLAGEN | 2 |
| 2. | EINSATZBEDINGUNGEN FÜR DAS AUSBREITUNGSMODELL (MLuS-02) | 3 |
| 3. | AUSGANGSDATEN, GRENZ- UND ORIENTIERUNGSWERTE | 4 |
| 3.1 | Berechnungszeitpunkt | 4 |
| 3.2 | Verkehrskennwerte | 4 |
| 3.3 | Windgeschwindigkeiten | 5 |
| 3.5 | Immissionsgrenzwerte | 5 |
| 3.6 | Vorbelastungen | 6 |
| 4. | TECHNISCHE GRUNDLAGEN | 7 |
| 5. | IMMISSIONSKONZENTRATIONEN | 8 |
| 6. | ERGEBNISSE | 8 |

1. ZIELSTELLUNG UND GRUNDLAGEN

Im Zuge der Planung zum zweibahnigen Ausbau und der Verlegung der B 173 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 Neubautrasse 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 zum MLuS 02, geänderte Fassung 2005, durchgeführt.

2. **EINSATZBEDINGUNGEN FÜR DAS AUSBREITUNGSMODELL (MLuS-02)**

Mit dem Verfahren nach MLuS 02, in der geänderten Fassung 2005, 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 ₂ |
| Blei | Pb |
| Schwefeldioxid | SO ₂ |
| Benzol | C ₆ H ₆ |
| Partikel | PM ₁₀ |

Ermittelt wird mit dem Berechnungsverfahren nach MLuS 02 die bodennahe Konzentration K_i für einen Immissionsort in 1,50 m Höhe und jeweilige Abstände vom Fahrbahnrand.

Das Verfahren nach MLuS 02 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 den Fahrbahnrand ≥ 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 2020 als maximales Prognosejahr gem. MLuS 02. Die Vorbelastungswerte nehmen im Laufe der Jahre ab (Reduktionsfaktoren nach Tabelle A 2 des Merkblattes MLuS 02). Durch die Verwendung der Verkehrsbelastungswerte 2025 für die Berechnung zum Jahr 2020 ergeben sich Ergebnisse zur sicheren Seite.

3.2 Verkehrskennwerte

Der zu betrachtende Abschnitt der Neubautrasse mit dem geringsten Abstand zur Wohnbebauung weist die folgenden Verkehrsbelastungen gemäß dem Verkehrsgutachten auf. Näherungsweise wurde die höhere und ungünstigere Verkehrsbelastung für das Prognosejahr 2025 angenommen. Die Lkw-Anteile wurden mit 20 % angesetzt.

| | |
|----------------|--------|
| 2025 | B 173 |
| DTV [Kfz/24h] | 11.513 |
| Lkw-Anteil [%] | 20 % |

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 im Bereich der Randhöhen etwa 2,3 m/s, für die freien Lagen in der Talebene rund 2,5 m/s.

3.5 Immissionsgrenzwerte

Die Beurteilungsmaßstäbe von Luftschadstoffimmissionen werden in der (Rahmen-)Richtlinie über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität (96/62EG vom 27.9.1996) mit ihren Tochterrichtlinien festgelegt. Die Umsetzung der Tochterrichtlinien in deutsches Recht erfolgte durch die 22. Bundesimmissionsschutzverordnung (22. BImSchV). Der derzeitige Stand der Verordnung ist der 04.06.2007.

Mit der luftschadstofftechnischen Untersuchung der Immissionen wird der Anteil der untersuchten Straße an der Luftverunreinigung (Zusatzbelastung) unter Berücksichtigung bekannter Vorbelastungen ausgewiesen und die Gesamtbelastung mit den Immissionsgrenzwerten verglichen. Bezüglich der Immissionsgrenzwerte wird die 22. BImSchV herangezogen. In der 22. 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 22. BImSchV sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

| Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation nach 22. BImSchV, vereinfachte Darstellung | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|--|--|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Schadstoff/ Schutzobjekt | Mitteilungs- zeitraum | Grenz- wert [µg/m ³] | Erlaubte Über- schreitungen pro Jahr | Grenzwert gültig ab (Monat Jahr) | Grenzwert [µg/m ³] plus Toleranzmarge | | | | | |
| | | | | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| SO ₂ Gesundheit | 1 Stunde | 350 | 24 | 01-2005 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 |
| | 24 Stunden | 125 | 3 | 01-2005 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 |
| SO ₂ Ökosystem | Kalenderjahr/ Winter | 20 | Keine | 09-2002 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| NO ₂ Gesundheit | 1 Stunde | 200 | 18 | 01-2010 | 250 | 240 | 230 | 220 | 210 | 200 |
| | Kalenderjahr | 40 | Keine | 01-2010 | 50 | 48 | 46 | 44 | 42 | 40 |
| NO _x Vegetation | Kalenderjahr | 30 | Keine | 09-2002 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Partikel (PM ₁₀) Gesundheit | 24 Stunden | 50 | 35 | 01-2005 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| | Kalenderjahr | 40 | Keine | 01-2005 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Blei Gesundheit | Kalenderjahr | 0,5 | Keine | 01-2005 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Benzol Gesundheit | Kalenderjahr | 5 | Keine | 01-2010 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 |
| CO Gesundheit | 8 Stunden gleitend | 10000 | Keine | 01-2005 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |

3.6 Vorbelastungen

Als Ausgangswert zur verkehrsunspezifischen Vorbelastung werden die Vorbelastungswerte als „Freiland, gering“ gemäß dem Merkblatt für die Luftverunreinigung an Straßen (Version 6.0) angenommen. Die gebietstypischen Schätzwerte der Reduktionsfaktoren wurden von der Tabelle A 2 des Merkblattes MLuS 02 für das Berechnungsjahr 2020 abgeleitet.

4. TECHNISCHE GRUNDLAGEN

Da bei Neubaumaßnahmen vor Inbetriebnahme eine Messung von Luftschadstoffkonzentrationen gänzlich ausscheidet, erfolgt eine Abschätzung der Konzentrationen nach dem PC-Berechnungsverfahren zum Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen MLuS-02, geänderte Fassung 2005.

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“ (Maßnahmenorientiertes 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 (NO₂ auch als 98-Perzentil) für folgende Stoffe ermittelt:

- Kohlenmonoxid CO
- Stickstoffdioxid NO₂
- Blei Pb
- Schwefeldioxid SO₂
- Benzol C₆H₆
- Partikel PM₁₀

Berechnet werden die Jahresmittelwerte und die Überschreitungshäufigkeiten für NO₂ und PM₁₀, sowie für CO als gleitender 8h-Mittelwert. Die so ermittelten

Gesamtbelastungen werden den Grenzwerten der 22. 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 gelegenen Immissionsort befindet sich in Redwitz, Hauptstraße 10 (Bau-km 13+390 links) ca. 120 m vom Fahrbahnrand entfernt. Die sonstige Bebauung hat einen Abstand von über 200 m und liegt damit außerhalb des Abschätzbereiches der „MLuS 02, geänderte Fassung 2005“.

6. ERGEBNISSE

Zur Abschätzung der Luftschadstoffe wurde mit dem PC-Berechnungsprogramm nach der „MLuS 02, geänderte Fassung 2005“ eine Berechnung für den maßgebenden Immissionsort durchgeführt. Dabei wurden die ungünstigsten Annahmen getroffen.

Die kritischen Prüfgrößen Stickstoffdioxid (NO₂) und Partikel (PM₁₀) ergeben sich mit den Verkehrsbelastungszahlen der Verkehrsprognose 2025 wie folgt:

- Der 1h – Mittelwert für NO₂ von 200 µg/m³ wird 3-mal pro Jahr überschritten und liegt damit deutlich unter der Grenze von 18 Überschreitungen pro Jahr.
- Der 24h – Mittelwert für PM₁₀ von 50 µg/m³ wäre 10-mal pro Jahr überschritten, liegt damit aber deutlich unter der in der 22. BImSchV zugelassenen Grenze von 35 Überschreitungen pro Jahr.

Im Ergebnis der Gegenüberstellung der ermittelten Werte mit den Grenzwerten für Schadstoffimmissionen gemäß 22. BImSchV kann festgestellt werden, dass durch die neue Straße an den Wohnhäusern, die den Trassen 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.

Im Folgenden sind die Berechnungsergebnisse aus dem PC-Berechnungsverfahren detailliert dargestellt.



PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach dem Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen (MLuS 02, geänderte Fassung 2005) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 6.0f vom 26.06.2006
 Protokoll erstellt am : 08.04.2009 10:10:50

Vorgang : B 173: Redwitz, Hauptstraße 10
 Aufpunkt : 120 m Entfernung
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:
 Prognosejahr : 2020
 Straßenkategorie : BAB, Tempolimit 100
 Längsneigungsklasse : +2%
 Anzahl Fahrstreifen : 2
 DTV : 11513 Kfz/24h (Jahreswert)
 Lkw-Anteil : 20 % (>2,8 t)
 Mittl. Fzgeschw. : 105,6 km/h
 Windgeschwindigkeit : 2,3 m/s
 Entfernung : 120,0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 08.04.2009 10:10:50):
 CO : 881,785
 NOx : 453,871
 Pb : 0,000
 SO2 : 1,079
 Benzol : 1,656
 PM10 : 35,803

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:
 (JM=Jahresmittelwert, 98P=98-Perzentilwert,
 Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

| Komponente | Vorbelastung | | Zusatzbelastung | |
|------------|--------------|-------|-----------------|-------|
| | JM-V | 98P-V | JM-Z | 98P-Z |
| CO | 100 | - | 12,0 | - |
| NO | 2,0 | - | 0,00 | - |
| NO2 | 6,0 | 25,0 | 6,20 | 16,00 |
| NOx | - | - | 6,20 | - |
| Pb | 0,020 | - | 0,0000 | - |
| SO2 | 2,0 | - | 0,01 | - |
| Benzol | 1,00 | - | 0,023 | - |
| PM10 | 15,00 | - | 0,489 | - |

NO2: Der 1h-Mittelwerte von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 3 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: $580 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 (Bewertung: 6 % vom Beurteilungswert von $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

| Komponente | Gesamtbelastung | | Beurteilungswerte | | Bewertung | |
|------------|-----------------|-------|-------------------|-------|-------------------|---------------------|
| | JM-G | 98P-G | JM-B | 98P-B | JM-G/ JM-B [%] | 98P-G/ 98P-B [%] |
| CO | 112 | - | - | - | - | - |
| NO | 2,0 | - | - | - | - | - |
| NO2 | 12,2 | 31,3 | 40,0 | 200,0 | 31 | 16 |
| Pb | 0,020 | - | 0,500 | - | 4 | - |
| SO2 | 2,0 | - | 20,0 | - | 10 | - |
| Benzol | 1,02 | - | 5,00 | - | 20 | - |
| PM10 | 15,49 | - | 40,00 | - | 39 | - |