


Straßenbauverwaltung: Freistaat Bayern Straße / Abschnittsnummer / Station: B13_1020_0,994 bis B13_1040_1,600
Ortsumgehung Merkendorf
PROJIS-Nr.: 09 039910 00

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Ergebnisse der Luftschadstoffuntersuchungen -

aufgestellt: Ansbach, den 28.08.2019  Schmidt, Ltd. Baudirektor	

Inhaltsverzeichnis

1	Zielstellung und Grundlagen	- 1 -
2	Einsatzbedingungen für das Ausbreitungsmodell (RLuS 2012)	- 2 -
3	Ausgangsdaten, Grenz- und Orientierungswerte	- 2 -
3.1	Berechnungszeitpunkt	- 2 -
3.2	Verkehrskennwerte	- 2 -
3.3	Windgeschwindigkeiten	- 3 -
3.4	Immissionsgrenzwerte	- 3 -
3.5	Vorbelastungen	- 4 -
4	Technische Grundlagen	- 4 -
5	Immissionskonzentrationen	- 5 -
6	Ergebnisse	- 6 -
7	Verzeichnis der Anlagen	- 7 -
Anlage 1	PC Berechnungsergebnis für Immissionsort 1, Bahnhofweg 24	I
Anlage 2	PC Berechnungsergebnis für Immissionsort 3, Heglauer Straße 9	II
Anlage 3	Auszug aus „Jahresmittel der Windgeschwindigkeit“ des DWD	III

1 Zielstellung und Grundlagen

Im Zuge der Planung zum Neubau der Ortsumgehung Merkendorf 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 zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), Version 1.4 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 ₂
- Schwefeldioxid	SO ₂
- Benzol	C ₆ H ₆
- Partikel	PM ₁₀
- Partikel	PM _{2,5}

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 ≥ 2 Gebäudehöhen,
- Gebäudebreite ≤ 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 Neubautrasse mit dem geringsten Abstand zur Wohnbebauung weist die folgende (ungünstigste) Verkehrsbelastung gemäß dem Verkehrsgutachten auf.

Prognosejahr 2030	Vor Ortsanschluss West	Ortsumgehung
DTV [Kfz/24h]	9.100	7.100
Lkw-Anteil [%]	12,5 % (1.130 Kfz/24h)	14,2 % (1.010 Kfz/24h)

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 06.08.2010.

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/m³]	Erlaubte Überschreitungen pro Jahr	Grenzwert gültig ab (Monat-Jahr)
SO ₂ Gesundheit	1 Stunde	350	24	01-2005
SO ₂ Gesundheit	24 Stunden	125	3	01-2005
SO ₂ Ökosystem	Kalenderjahr/Winter	20	keine	09-2002
NO ₂ Gesundheit	1 Stunde	200	18	01-2010
NO ₂ Gesundheit	Kalenderjahr	40	keine	01-2010
NO _x Vegetation	Kalenderjahr	30	keine	09-2002
Partikel (PM ₁₀) Gesundheit	24 Stunden	50	35	01-2005
Partikel (PM ₁₀) Gesundheit	Kalenderjahr	40	keine	01-2005
Partikel (PM _{2,5}) 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 „Kleinstadt gering“ verwendet:

Schadstoff	Vorbelastung in µg/m³
CO	200
NO	4
SO ₂	3
Benzol	1
NO ₂	17
PM _{2,5}	15
PM ₁₀	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), Version 1.4.

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

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| - Kohlenmonoxid | CO |
| - Stickstoffmonoxid | NO |
| - Stickstoffdioxid | NO ₂ |
| - Schwefeldioxid | SO ₂ |
| - Benzol | C ₆ H ₆ |
| - Partikel | PM ₁₀ |
| - Partikel | PM _{2,5} |

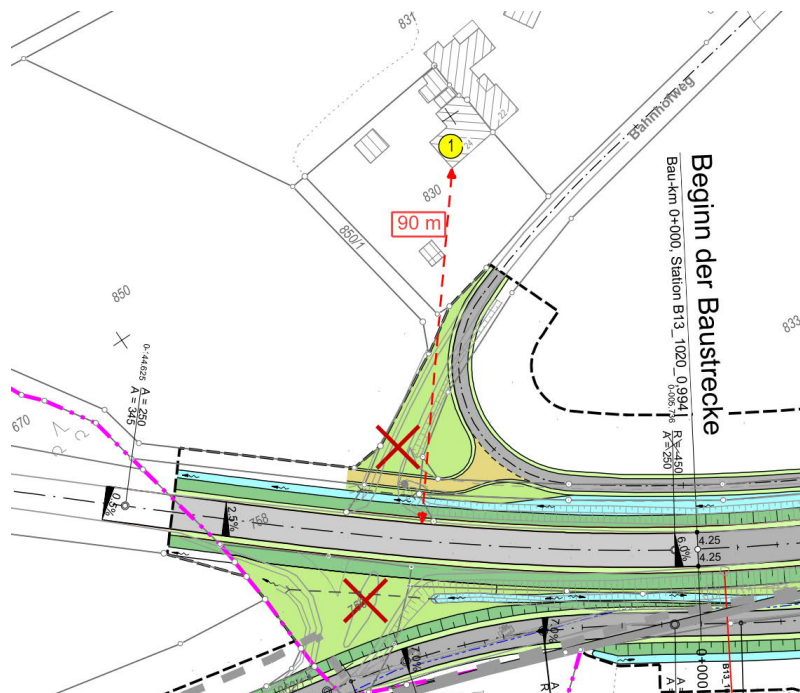
In Relation zum jeweiligen Grenzwert stellen NO₂ und Partikel (PM₁₀ und PM_{2,5}) die straßenverkehrsbedingten Luftschadstoffleitkomponenten dar.

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 39. BImSchV gegenübergestellt.

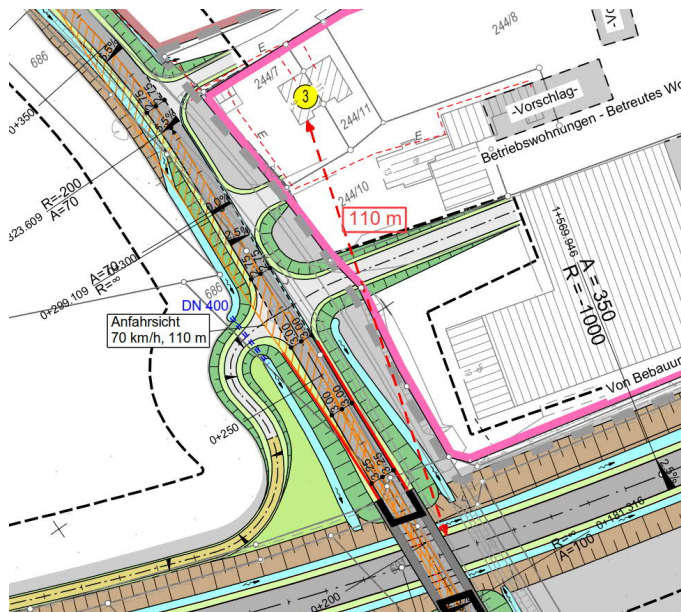
5 Immissionskonzentrationen

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. Die beiden maßgebenden, am ungünstigsten gelegenen Immissionsorte befinden sich

-bei Bau-km 0+070, Bahnhofweg 24, Entfernung zum Fahrbahnrand: 90 m, (vgl. UL 5 / 1)



-bei Bau-km 1+520, Heglauer Str. 9, Entfernung zum Fahrbahnrand 110 m (vgl. UL 5 / 2).



6 Ergebnisse

Zur Abschätzung der Luftschadstoffe wurde eine Berechnung für die beiden maßgebenden Immissionsorte (1 und 3) durchgeführt. Dabei wurden die ungünstigsten Annahmen getroffen.

Die kritischen Prüfgrößen Stickstoffdioxid (NO_2) und Partikel (PM_{10}) ergeben sich mit den Verkehrsbelastungszahlen der Verkehrsprognose 2030 wie folgt:

- Der 1h – Mittelwert für NO_2 von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 1-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 21-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 10 % vom Beurteilungswert von 10.000 µg/m³.

Die Immissionsorte 1 und 3 haben identische Überschreitungen (vgl. Anlage 1 und 2) und werden daher nicht separat aufgeführt.

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 und 2 sind die Berechnungsergebnisse aus dem PC-Berechnungsverfahren detailliert dargestellt.

7 Verzeichnis der Anlagen

- | | |
|-----------|---|
| Anlage 1: | PC Berechnungsergebnis für Immissionsort 1, Bahnhofweg 24 |
| Anlage 2: | PC Berechnungsergebnis für Immissionsort 3, Heglauer Straße 9 |
| Anlage 3: | Auszug aus „Jahresmittel der Windgeschwindigkeit“ des DWD |

Anlage 1 PC Berechnungsergebnis für Immissionsort 1, Bahnhofweg 24

B 13 Ortsumgehung Merkendorf – Feststellungsentwurf

Seite 1

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 : 07.02.2019 07:05:30

Vorgang : B 13, Ortsumgehung Merkendorf – Anlage 1
Aufpunkt : Bahnhofweg 24, Immissionsort 1
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2030
Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 100
Längsneigungsklasse : +/-2 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 9100 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil: 12.5 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 96.6 km/h

Windgeschwindigkeit : 3.2 m/s
Entfernung : 90.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 07.02.2019 07:05:30):

CO	: 90.455
NOx	: 61.444
NO2	: 16.179
SO2	: 0.362
Benzol	: 0.145
PM10	: 16.870
PM2.5	: 6.118
BaP	: 0.00032

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren) **Kleinstadt "gering"**

Komponente	Vorbelastung JM-V	Zusatzbelastung JM-Z
CO	200	1.1
NO	4.0	0.48
NO2	17.0	0.00
NOx	23.1	0.74
SO2	3.0	0.00
Benzol	1.00	0.002
PM10	22.00	0.204
PM2.5	15.00	0.074
BaP	0.00000	0.00000
O3	45.0	-

NO2: Der 1h-Mittelwerte von 200 µg/m³ wird 1 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwerte von 50 µg/m³ wird 21 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1042 µg/m³
(Bewertung: 10 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung JM-G	Beurteilungswerte JM-B	Bewertung JM-G/ JM-B [%]
CO	201	-	-
NO	4.5	-	-
NO2	17.0	40.0	43
NOx	23.9	-	-
SO2	3.0	20.0	15
Benzol	1.00	5.00	20
PM10	22.20	40.00	56
PM2.5	15.07	25.00	60
BaP	0.00000	0.00100	0

Anlage 2 PC Berechnungsergebnis für Immissionsort 3, Heglauer Straße 9

B 13 Ortsumgebung Merkendorf – Feststellungsentwurf

Seite 1

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 : 07.02.2019 09:59:35

Vorgang : B 13, Ortsumgebung Merkendorf – Anlage 2
Aufpunkt : Heglauer Straße 9, Immissionsort 3
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2030
Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 100
Längsneigungsklasse : +/-2 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 7100 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil: 14.2 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 97.8 km/h

Windgeschwindigkeit : 3.2 m/s
Entfernung : 110.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 07.02.2019 09:59:35):

CO : 77.192
NOx : 47.809
NO2 : 12.599
SO2 : 0.296
Benzol : 0.117
PM10 : 13.686
PM2.5 : 4.986
BaP : 0.00025

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren) **Kleinstadt "gering"**

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	200	0.8
NO	4.0	0.33
NO2	17.0	0.00
NOx	23.1	0.50
SO2	3.0	0.00
Benzol	1.00	0.001
PM10	22.00	0.144
PM2.5	15.00	0.052
BaP	0.00000	0.00000
O3	45.0	-

NO2: Der 1h-Mittelwerte von 200 µg/m³ wird 1 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwerte von 50 µg/m³ wird 21 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1040 µg/m³
(Bewertung: 10 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	201	-	-
NO	4.3	-	-
NO2	17.0	40.0	43
NOx	23.6	-	-
SO2	3.0	20.0	15
Benzol	1.00	5.00	20
PM10	22.14	40.00	55
PM2.5	15.05	25.00	60
BaP	0.00000	0.00100	0

Anlage 3 Auszug aus „Jahresmittel der Windgeschwindigkeit“ des DWD

