

**B 5 , dreistreifiger Ausbau  
zwischen Tönning und Husum  
1. BA Tönning - Rothenspieker**

Luftschadstofftechnische Untersuchung

August 2013

**Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr  
Schleswig-Holstein  
Niederlassung Flensburg**

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>1. EINLEITUNG</b>	<b>3</b>
<b>2. RECHTLICHE GRUNDLAGEN</b>	<b>3</b>
<b>3. TECHNISCHE GRUNDLAGEN</b>	<b>4</b>
<b>4. BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES</b>	
4.1 Straßenmerkmale, Topografie	5
4.2 Verkehrsverhältnisse, Geschwindigkeiten	5
4.3 Luftschadstoffvorbelastung und meteorologische Gegebenheiten	5
<b>5. BERECHNUNGEN UND ERGEBNISSE</b>	<b>6</b>

## 1. Einleitung

Für das Straßenbauvorhaben B 5, dreistreifiger Ausbau zwischen Tönning und Husum, wurde eine Abschätzung der Kfz-bedingten Schadstoffbelastung (Jahresmittelwerte der Kfz-bedingten Schadstoffe Kohlenmonoxid, Stickstoffdioxid, Stickstoffmonoxid, Schwefeldioxid, Benzol und Feinstaubpartikel (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>)) gemäß den „Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung - RLuS-2012“ durchgeführt. Die Berechnungen erfolgen vom unmittelbaren Rand des äußeren Fahrstreifens bis zu einem Abstand von 200 m.

Die Berechnungen erfolgten mit dem "PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffemissionen RLuS 2012, Version 1.4 CD 2010.

## 2. Rechtliche Grundlagen

Mit der luftschadstofftechnischen Untersuchung wird der Schadstoffanteil der neu geplanten Straße an der Luftverunreinigung unter Berücksichtigung bekannter Vorbelastungen ausgewiesen, werden Gesamtbelastungen ermittelt und mit den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV (Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) verglichen.

Die Europäische Union hat die Beurteilungsmaßstäbe von Luftschadstoffimmissionen neu definiert mit der Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa (2008/50/EG vom 21.5.2008). Die Umsetzung in deutsches Recht erfolgte durch die novellierte 39. BImSchV.

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation nach der 39. BImSchV, vereinfachte Darstellung

Schadstoff/ Schutzobjekt	Mittelungszeitraum	Grenzwert [µg/m³]	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. Technische Grundlagen

Bei Neubaumaßnahmen scheidet Messungen von Kfz-bedingten Luftschadstoffkonzentrationen (Zusatzbelastungen) aus. Die Konzentrationen werden entsprechend den RLuS-2012 unter Berücksichtigung der Vorbelastungen abgeschätzt.

Das Verfahren der RLuS-2012 ist auf die gewöhnlich zur Verfügung stehenden Daten zugeschnitten und ermöglicht die Abschätzung der folgenden im Wesentlichen an den Luftverunreinigungen durch den Straßenverkehr beteiligten gas- und partikelförmigen Substanzen :

---

- Kohlenmonoxid	CO
- Benzol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
- Stickstoffmonoxid	NO
- Stickstoffdioxid	NO <sub>2</sub>
- Schwefeldioxid	SO <sub>2</sub>
- Feinstaub	PM <sub>10</sub> und PM <sub>2,5</sub>
- Benzo(a)pyren	BaP

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 Jahresmittelwerte und zusätzlich Überschreitungshäufigkeiten für NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> sowie der maximale gleitende CO-8h-Mittelwert.

Das Verfahren der RLuS-2012 ist unter den folgenden Bedingungen anwendbar:

- Verkehrsstärken über 5000 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  $\geq 50$  %
- Abstand zwischen den Gebäuden und dem Fahrbahnrand  $\geq 2$  Gebäudehöhen
- Gebäudebreite  $\leq 2$  Gebäudehöhen.

Diese Bedingungen treffen für den Bereich der Baumaßnahme uneingeschränkt zu. Bei abweichenden Voraussetzungen, zum Beispiel in engen und tief eingeschnittenen Tälern bzw. Kesseln sowie im Bereich von Tunnelportalen, ist die Anwendung des Modells problematisch. Derartige Bedingungen sind jedoch im Untersuchungsraum nicht vorzufinden.

#### 4. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

##### 4.1 Straßenmerkmale, Topografie

Die B 5 verläuft in ländlichem Raum.

Der Planfeststellungsbereich beginnt bei Bau-km 0,000 und endet bei Bau-km 5,370 in den 2. BA ein.

Für den 5,37 km langen Straßenneubau wird ein dreistreifiger Querschnitt mit 12,50 m befestigter Breite vorgesehen.

Weitere Einzelheiten sind dem Erläuterungsbericht zu entnehmen.

Die Abstände zu der an der Strecke am dichtesten liegenden bebauten Grundstücke betragen im Einzelnen:

- Bau-km 0+320 ca. 19 m
- Bau-km 4+940 ca. 15 m

##### 4.2 Verkehrsverhältnisse, Geschwindigkeiten

Auf den Streckenabschnitten werden für das Prognosejahr 2020 die folgenden Verkehrsmengen erwartet.

Die Berechnung erfolgte mit den höchsten Verkehrszahlen

Tabelle 2 - Verkehrsdaten

Abschnitt	von	bis	KFZ/24h	P (%)
1	Baubeginn	K 40	12.233	20
2	K 40	L 32	13.403	19

Die maximal zulässige Geschwindigkeit beträgt für Pkw 100 km/h und für Lkw 80 km/h.

##### 4.3 Luftschadstoffvorbelastung und meteorologische Gegebenheiten

Das Klima in Schleswig-Holstein wird in hohem Maße durch die Lage zwischen Nord- und Ostsee geprägt; es ist als gemäßigt temperiertes, ozeanisch bestimmtes Klima zu bezeichnen.

Von Bedeutung für die schadstofftechnische Beurteilung des Raumes sind die Windverhältnisse. Die vorherrschende Windrichtung verläuft in West-Ost- und in Ost-West-Richtung, wobei Winde aus westlichen Richtungen überwiegen. Die mittleren Windstärken/Jahr betragen im Untersuchungsraum 4,5 m/s.

Im Rahmen der Berechnungen wurden in Abstimmung mit dem LLuR Itzehoe als Vorbela-  
stungen die folgenden Werte festgelegt:

SO<sub>2</sub> (JM) : 2 µg/m<sup>3</sup>  
CO (JM) : 70 µg/m<sup>3</sup>  
Benzol (JM) : 1 µg/m<sup>3</sup>  
NO (JM) : 5 µg/m<sup>3</sup>  
NO<sub>2</sub> (JM) : 15 µg/m<sup>3</sup>  
PM<sub>10</sub> (JM) : 20 µg/m<sup>3</sup>  
PM<sub>2,5</sub> (JM) : 16 µg/m<sup>3</sup>

## 5. Berechnungen und Ergebnisse

Für die geplante B 5 sind in 10 m Abständen vom Fahrbahnrand die Immissionsbelastungen ermittelt worden. Es sind die Gesamtbelastungen bestehend aus Vor- und Zusatzbelastung angegeben. Die Schadstoffkonzentration nimmt mit zunehmender Entfernung ab. Ergänzend sind in den Berechnungsergebnissen Werte bis zu 200 m Abstand angegeben.

**Im betrachteten Abschnitt werden die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV bei allen Schadstoffen selbst an der dichtesten Grundstücksgrenze zum Wohngebäude bei Bau-km 4+940 eingehalten.**

Der Stundenmittelwert bei NO<sub>2</sub> wird direkt am Straßenrand 1 mal/Jahr überschritten (erlaubt sind 18 Überschreitungen/Jahr). Der Tagesmittelwert bei Feinstaub wird direkt am Straßenrand 18 mal/Jahr überschritten (erlaubt sind 35 Überschreitungen/Jahr).

Die genauen Ergebnisse sind den beiliegenden Berechnungsergebnissen zu entnehmen.

Aufgestellt:  
LBV-SH, Niederlassung Flensburg  
Flensburg, August 2013

gez. Hüttl

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 : 20.08.2013 09:36:32

Vorgang : B5  
Aufpunkt : Tönning-Husum, 1.BA  
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2020  
Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 100  
Längsneigungsklasse : 0 %  
Anzahl Fahrstreifen : 3  
DTV : 13403 Kfz/24h (Jahreswert)  
Schwerverkehr-Anteil: 19 % (SV > 3.5 t)  
Mittl. PKW-Geschw. : 97.8 km/h  
  
Windgeschwindigkeit : 4.0 m/s  
Entfernung : 10.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km\*h)] (Berechnungsdatum: 02.10.2013 10:29:11):

CO	:	169.039
NOx	:	158.025
NO2	:	35.740
SO2	:	0.610
Benzol	:	0.319
PM10	:	30.208
PM2.5	:	12.231
BaP	:	0.00049

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

(JM=Jahresmittelwert,  
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	70	3.9
NO	5.0	1.51
NO2	15.0	1.35
NOx	22.7	3.66
SO2	2.0	0.01
Benzol	1.00	0.007
PM10	20.00	0.701
PM2.5	16.00	0.284
BaP	0.00000	0.00001
O3	45.0	-

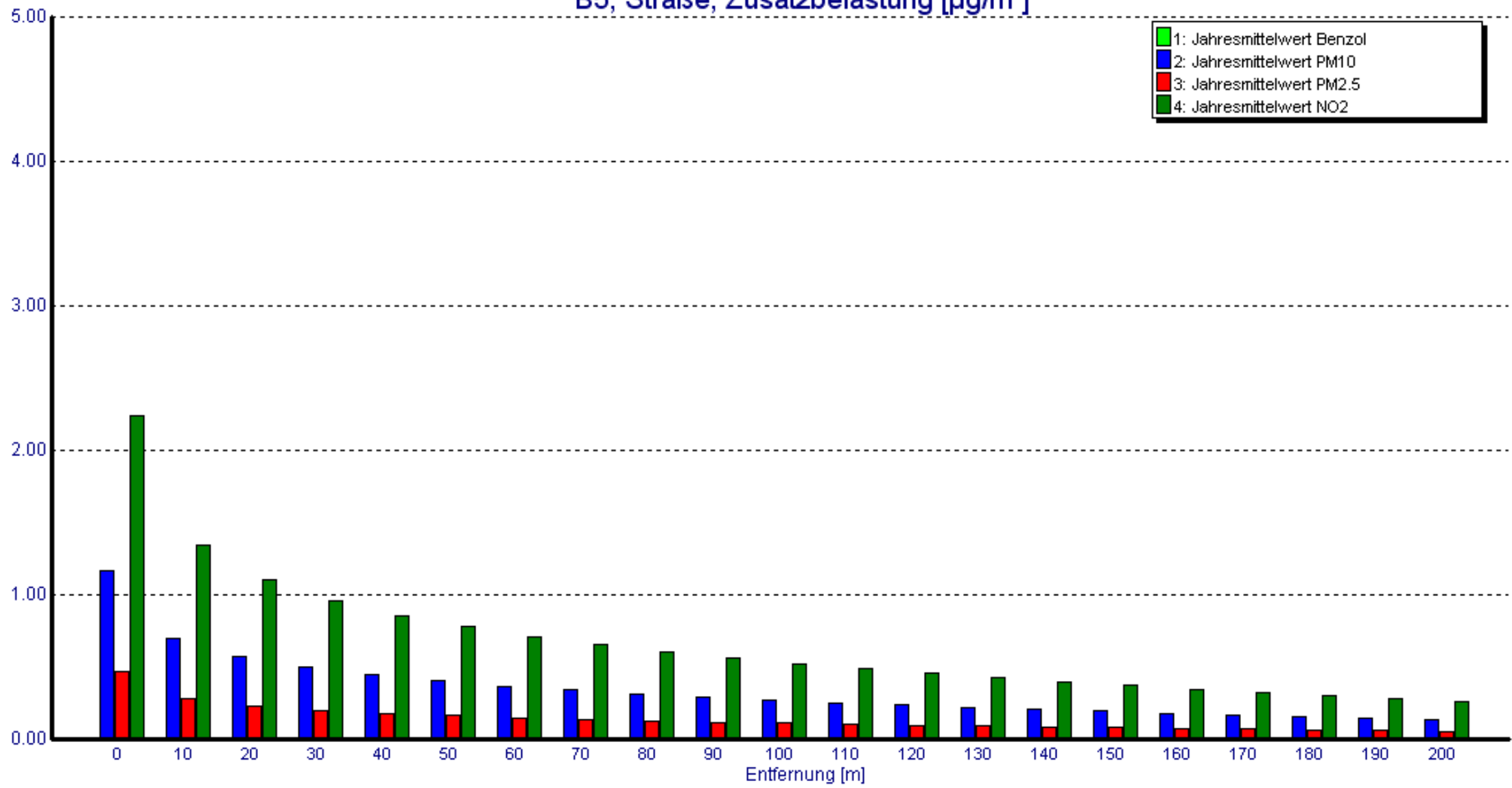
NO2: Der 1h-Mittelwerte von 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wird 1 mal überschritten.  
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwerte von 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wird 18 mal überschritten.  
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 383  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
(Bewertung: 4 % vom Beurteilungswert von 10000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung JM-G/ JM-B [%]
	JM-G	JM-B	
CO	74	-	-
NO	6.5	-	-
NO2	16.3	40.0	41
NOx	26.3	-	-
SO2	2.0	20.0	10
Benzol	1.01	5.00	20
PM10	20.70	40.00	52
PM2.5	16.28	25.00	65
BaP	0.00001	0.00100	1

# B5, Straße, Zusatzbelastung [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]





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  
 Schadstofftabelle erstellt am : 20.08.2013 09:36:32

Vorgang : B5  
 Aufpunkt : Tönning-Husum, 1.BA  
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

## Eingabeparameter Straße:

Prognosejahr : 2020 DTV (Jahreswert) : 13403 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 19%  
 Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 100  
 Anzahl Fahrstreifen : 3 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 97.8 km/h  
 Windgeschwindigkeit : 4.0 m/s

## Ergebnisse Emissionen [g/(km\*h)] (Berechnungsdatum: 02.10.2013 10:29:11):

CO : 169.039 NO2 : 35.740 NOx : 158.025 SO2 : 0.610 Benzol: 0.319 PM10 : 30.208 PM2.5 : 12.231 BaP : 0.00049

Vorbelastung (JM-V) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP	O3
JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V
70	5.0	15.0	22.7	2.0	1.00	20.00	16.00	0.00000	45.0

Zusatzbelastung (JM-Z) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
0.0	6.5	2.51	2.24	6.09	0.02	0.012	1.164	0.471	0.00002
10.0	3.9	1.51	1.35	3.66	0.01	0.007	0.701	0.284	0.00001
20.0	3.2	1.24	1.11	3.01	0.01	0.006	0.576	0.233	0.00001
30.0	2.8	1.08	0.96	2.62	0.01	0.005	0.500	0.203	0.00001
40.0	2.5	0.96	0.86	2.33	0.01	0.005	0.446	0.181	0.00001
50.0	2.3	0.87	0.78	2.11	0.01	0.004	0.404	0.164	0.00001
60.0	2.1	0.80	0.71	1.93	0.01	0.004	0.370	0.150	0.00001
70.0	1.9	0.73	0.65	1.78	0.01	0.004	0.340	0.138	0.00001
80.0	1.8	0.68	0.60	1.65	0.01	0.003	0.315	0.127	0.00001
90.0	1.6	0.63	0.56	1.53	0.01	0.003	0.292	0.118	0.00000
100.0	1.5	0.59	0.52	1.42	0.01	0.003	0.272	0.110	0.00000
110.0	1.4	0.55	0.49	1.33	0.01	0.003	0.254	0.103	0.00000
120.0	1.3	0.51	0.45	1.24	0.00	0.003	0.237	0.096	0.00000
130.0	1.2	0.48	0.42	1.16	0.00	0.002	0.222	0.090	0.00000
140.0	1.2	0.45	0.40	1.09	0.00	0.002	0.208	0.084	0.00000
150.0	1.1	0.42	0.37	1.02	0.00	0.002	0.195	0.079	0.00000
160.0	1.0	0.39	0.35	0.95	0.00	0.002	0.182	0.074	0.00000
170.0	1.0	0.37	0.32	0.89	0.00	0.002	0.170	0.069	0.00000
180.0	0.9	0.35	0.30	0.83	0.00	0.002	0.159	0.065	0.00000
190.0	0.8	0.32	0.28	0.78	0.00	0.002	0.149	0.060	0.00000
200.0	0.8	0.30	0.26	0.73	0.00	0.001	0.139	0.056	0.00000

Gesamtbelastung (JM-G) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]									
s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0.0	77	7.5	17.2	28.8	2.0	1.01	21.16	16.47	0.00002
10.0	74	6.5	16.3	26.3	2.0	1.01	20.70	16.28	0.00001
20.0	73	6.2	16.1	25.7	2.0	1.01	20.58	16.23	0.00001
30.0	73	6.1	16.0	25.3	2.0	1.01	20.50	16.20	0.00001
40.0	72	6.0	15.9	25.0	2.0	1.00	20.45	16.18	0.00001
50.0	72	5.9	15.8	24.8	2.0	1.00	20.40	16.16	0.00001
60.0	72	5.8	15.7	24.6	2.0	1.00	20.37	16.15	0.00001
70.0	72	5.7	15.7	24.4	2.0	1.00	20.34	16.14	0.00001
80.0	72	5.7	15.6	24.3	2.0	1.00	20.31	16.13	0.00001
90.0	72	5.6	15.6	24.2	2.0	1.00	20.29	16.12	0.00000
100.0	72	5.6	15.5	24.1	2.0	1.00	20.27	16.11	0.00000
110.0	71	5.5	15.5	24.0	2.0	1.00	20.25	16.10	0.00000
120.0	71	5.5	15.5	23.9	2.0	1.00	20.24	16.10	0.00000
130.0	71	5.5	15.4	23.8	2.0	1.00	20.22	16.09	0.00000
140.0	71	5.4	15.4	23.8	2.0	1.00	20.21	16.08	0.00000
150.0	71	5.4	15.4	23.7	2.0	1.00	20.19	16.08	0.00000
160.0	71	5.4	15.3	23.6	2.0	1.00	20.18	16.07	0.00000
170.0	71	5.4	15.3	23.6	2.0	1.00	20.17	16.07	0.00000
180.0	71	5.3	15.3	23.5	2.0	1.00	20.16	16.06	0.00000
190.0	71	5.3	15.3	23.4	2.0	1.00	20.15	16.06	0.00000
200.0	71	5.3	15.3	23.4	2.0	1.00	20.14	16.06	0.00000

Beurteilungswerte (JM-B) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]						
	NO2	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B
	40.0	20.0	5.0	40.0	25.0	0.0

NO2, PM10: Überschreitungshäufigkeiten. CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert:10000 µg/m³)

NO2: 200 µg/m³-1h-Mittelwert			CO-8h-MW		
s	NO2	PM10	s	CO-8h-MW	
[m]			[m]	µg/m³	
0.0	1	19	0.0	396	
10.0	1	18	10.0	383	
20.0	1	18	20.0	379	
30.0	1	17	30.0	377	
40.0	1	17	40.0	376	
50.0	1	17	50.0	374	
60.0	1	17	60.0	373	
70.0	1	17	70.0	372	
80.0	1	17	80.0	372	
90.0	1	17	90.0	371	
100.0	1	17	100.0	370	
110.0	1	17	110.0	370	
120.0	1	17	120.0	369	
130.0	1	17	130.0	369	
140.0	1	17	140.0	369	
150.0	1	17	150.0	368	
160.0	1	17	160.0	368	
170.0	1	17	170.0	368	
180.0	1	17	180.0	367	
190.0	1	17	190.0	367	
200.0	1	17	200.0	367	

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO2 : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18

PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35