

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern - Staatliches Bauamt Ansbach

Straße / Abschnittsnummer / Station: B470\_240\_0,125 – B470\_260\_0,660

OU Lenkersheim

PROJIS-Nr.: 09 174702 00

# FESTSTELLUNGSENTWUF

## Luftschadstoffuntersuchungen

aufgestellt:  
Staatliches Bauamt Ansbach



Schmidt, Ltd. Baudirektor  
Ansbach, den 20.10.2023



## IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN

### Luftreinhaltung

Ortsumgehung Bad Windsheim/Lenkersheim – Verlegung der B 470

Beurteilung verkehrsbedingter Luftschadstoffimmissionen

Lage: Stadt Bad Windsheim OT Lenkersheim  
Landkreis Neustadt an der Aisch - Bad Windsheim  
Regierungsbezirk Mittelfranken

Auftraggeber: Christofori & Partner GbR  
Gewerbestraße 9  
91560 Heilsbronn

Projekt Nr.: BDW-4491-04 / 4491-04\_E04.docx  
Umfang: 25 Seiten  
Datum: 07.12.2022

Projektbearbeitung:  
Dr. Thomas Rothenaigner  
M. Sc. Chemie

Qualitätssicherung:  
Dr. Benny Antz  
Dipl.-Phys. Umweltphysik

Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung der Verfasser gestattet. Dieses Dokument wurde ausschließlich für den beschriebenen Zweck, das genannte Objekt und den Auftraggeber erstellt. Eine weitergehende Verwendung oder Übertragung auf andere Objekte ist ausgeschlossen. Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten.



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Ausgangssituation .....</b>	<b>3</b>
1.1	Vorhaben.....	3
1.2	Ortslage und Nachbarschaft.....	4
1.3	Bauplanungsrechtliche Situation .....	5
<b>2</b>	<b>Aufgabenstellung .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Anforderungen an die Luftreinhaltung .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Emissionsprognose .....</b>	<b>9</b>
4.1	Abgasemissionen des fließenden Verkehrs.....	9
4.2	Zukünftige Verkehrsbelastung auf der B 470 .....	10
4.3	Verkehrssituation .....	12
4.4	Eingabeparameter und errechnete Emissionen aus RLU.....	13
<b>5</b>	<b>Vorbelastung .....</b>	<b>15</b>
5.1	Allgemeines.....	15
5.2	Vorbelastung (Hintergrundbelastung) im Untersuchungsbereich.....	16
<b>6</b>	<b>Ergebnis und Beurteilung .....</b>	<b>18</b>
6.1	Berechnungsergebnisse.....	18
6.1.1	Immissionsabschätzung mit dem PC-Programm RLU.....	18
6.2	Beurteilung.....	20
<b>7</b>	<b>Zitierte Unterlagen .....</b>	<b>22</b>
7.1	Literatur zur Luftreinhaltung .....	22
7.2	Projektspezifische Unterlagen .....	22
<b>8</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>23</b>
8.1	Berechnungsprotokoll .....	24



# 1 Ausgangssituation

## 1.1 Vorhaben

Aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens ist vom Staatlichen Bauamt Ansbach der Neubau einer Ortsumfahrung von Lenkersheim geplant und im Bundesverkehrswegeplan 2030 im vordringlichen Bedarf eingestuft. Die Bundesstraße B 470 beginnt an der Anschlussstelle Bad Windsheim der Bundesautobahn A 7 und führt über Neustadt a.d. Aisch, Forchheim, Auerbach i.d. Oberpfalz und Pressath zur Autobahnanschlussstelle Weiden-West der Bundesautobahn A 93. Auf dem Abschnitt zwischen Bad Windsheim und Ipsheim verläuft die B 470 auf einer Länge von etwa 600 m durch den Ortsteil Lenkersheim der Stadt Bad Windsheim. Im Zuge der Vorplanung wurden nach /6/ insgesamt vier Varianten untersucht, von denen eine im Norden und drei südlich von Lenkersheim geplant waren. Die nunmehr ausgewählte und weiter zu verfolgende Variante verläuft südlich von Lenkersheim und ist in Abbildung 1 dargestellt:

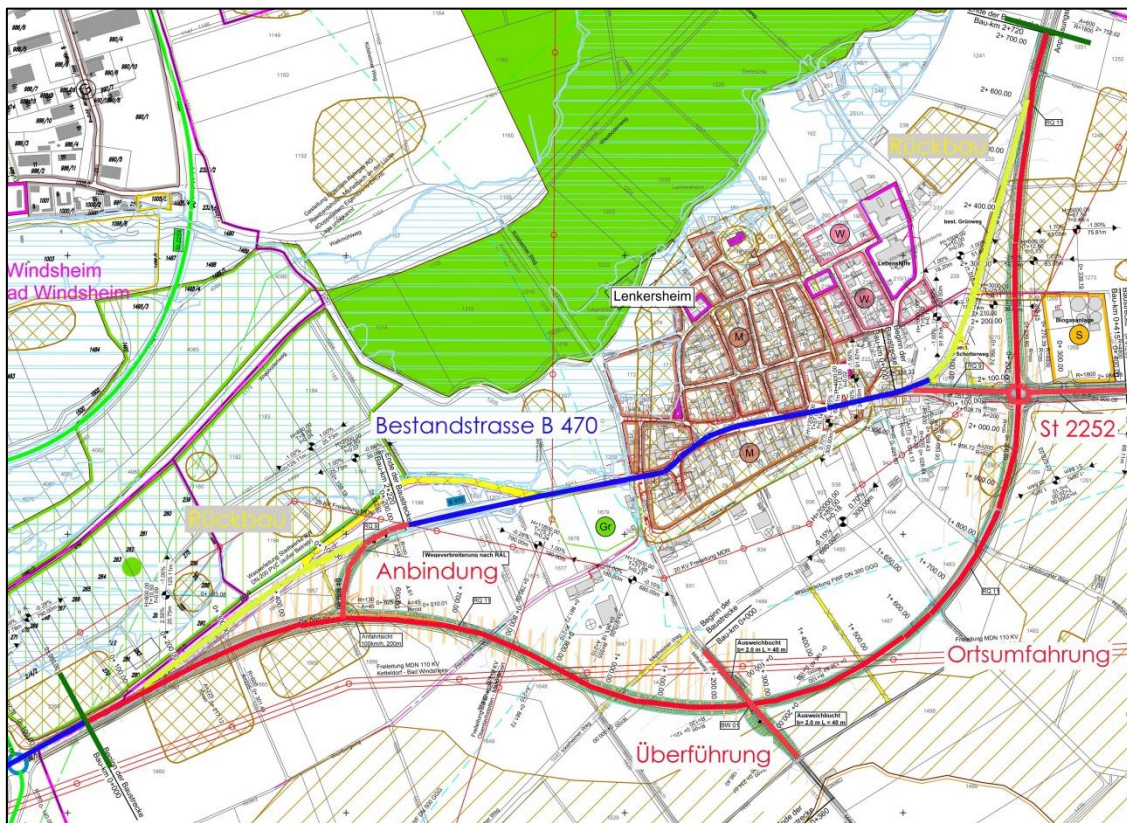


Abbildung 1: Lageplan mit Darstellung der geplanten Ortsumfahrung von Lenkersheim /10/

Die 2,72 km lange Baustrecke beginnt gemäß /10/ etwa 150 m nach dem Kreisverkehr südwestlich von Lenkersheim, zweigt dort von der bestehenden Trasse ab und verläuft im Süden und Südosten von Lenkersheim. Am östlichen Ortseingang wird die B 470 bei Bau-km 2+070 über einen Kreisverkehr mit der St 2252 verknüpft und führt rund 650 m nach dem Kreisverkehr auf der bestehenden Trasse weiter nach Ipsheim. Die Ortsdurchfahrt von Lenkersheim bleibt bestehen und wird im Westen mit einer höhengleichen Einmündung an die Ortsumfahrung angeschlossen. Bei Bau-km 1+250 ist außerdem die Errichtung einer Überführung für einen Wirtschaftsweg (Brückenbauwerk BW 01) geplant (vgl.





Abbildung 1). Als Straßenbaulastträger fungiert die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Staatliche Bauamt Ansbach.

## 1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Die Baustrecke befindet sich im Landkreis Neustadt a.d. Aisch – Bad Windsheim auf dem Gebiet der Stadt Bad Windsheim. Die geplante Ortsumfahrung von Lenkersheim verläuft in einem Abstand von ca. 150 – 350 m zum südlichen bzw. östlichen Ortsrand durch landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die bestehende Trasse der B 470 führt in West-Ost-Richtung durch den Ort hindurch ("Markgrafenstraße"). Entlang der Markgrafenstraße befinden sich verschiedene landwirtschaftliche Hofstellen und Wohngebäude, wohingegen sich am östlichen Ortseingang ein Kfz-Betrieb (freie Werkstatt Kfz Grötsch) angesiedelt hat. Am östlichen Ortsrand sind neben den Wohnnutzungen an der Seemühlstraße eine Zweigstelle der Westmittelfränkische Lebenshilfe Werkstatt GmbH und eine Schule zu finden. Im Osten der geplanten Ortsumfahrung ist eine Biogasanlage ansässig, die über die im Süden vorbeiführende Staatsstraße St 2252 erschlossen ist (vgl. Abbildung 2).

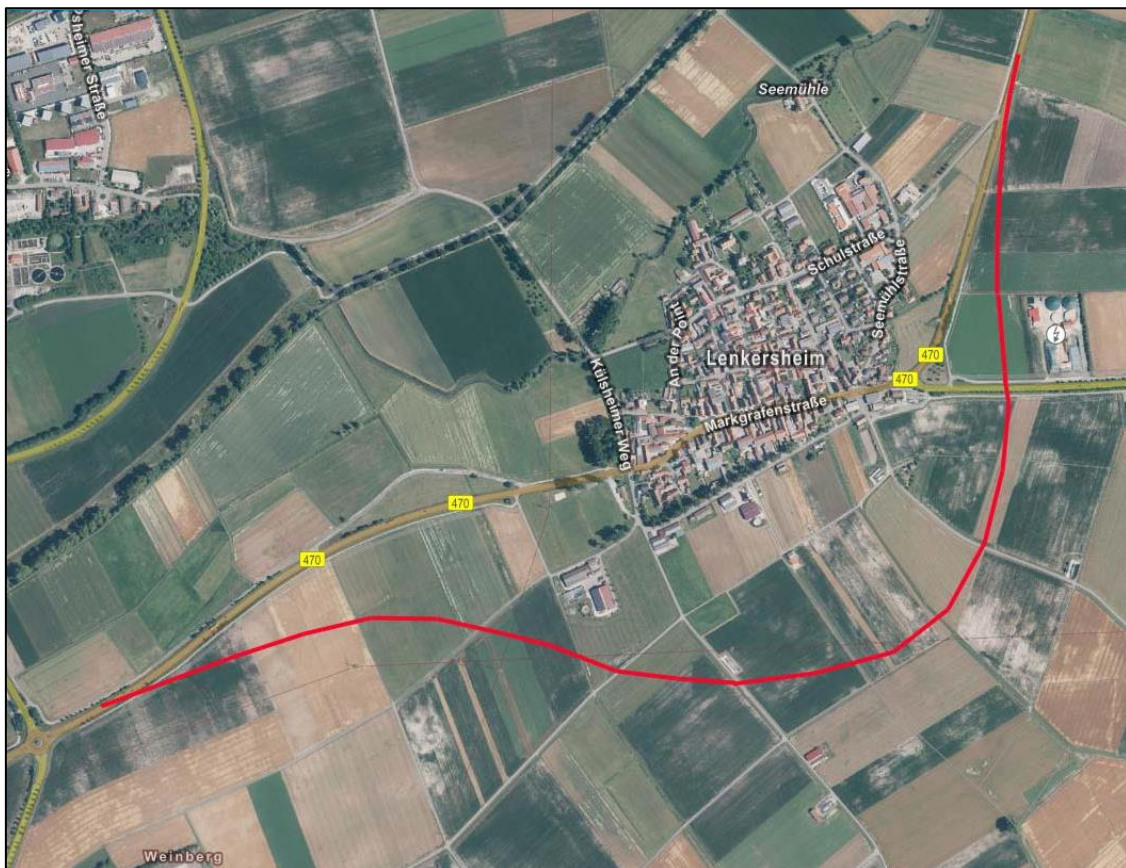


Abbildung 2: Luftbild mit Eintragung des Verlaufs der geplanten Ortsumfahrung von Lenkersheim



### 1.3 Bauplanungsrechtliche Situation

Nach den Angaben der Stadt Bad Windsheim /8/ gibt es keine rechtskräftigen Bebauungspläne, die die Gebietseinstufung der Nutzungen entlang der Markgrafenstraße verbindlich regeln würden. Lediglich für einzelne Wohngebäude an der Seemühlstraße, die Werkstätten der Westmittelfränkischen Lebenshilfe und einen Teil des Schulgeländes gilt der Bebauungsplan Nr. 13 "An der Seewiese" der Stadt Windsheim /9/, der ein reines Wohngebiet gemäß § 3 BauNVO ausweist. Der Geltungsbereich dieses Bebauungsplans ist aus Abbildung 3 ersichtlich.



Abbildung 3: Lageplan mit Eintragung des Geltungsbereichs des BBP Nr. 13 "An der Seewiese"

Die Nutzungen entlang der Markgrafenstraße zeigt der Flächennutzungsplan der Stadt Bad Windsheim /11/ als Misch-/Dorfgebiet (vgl. Abbildung 4). Die im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 13 "An der Seewiese" befindlichen Nutzungen sind konform zur tatsächlich vorhandenen Gebietscharakteristik als Wohnfläche bzw. als Fläche für den Gemeinbedarf eingetragen. Das Firmengelände des Kfz-Betriebs am östlichen Ortseingang und einzelne Grundstücke östlich der Seemühlstraße sind als Außenbereich dargestellt. Nach den Angaben der Stadt Bad Windsheim /8/ entsprechen die hier vorhandenen Nutzungen einem Dorfgebiet nach § 5 BauNVO.



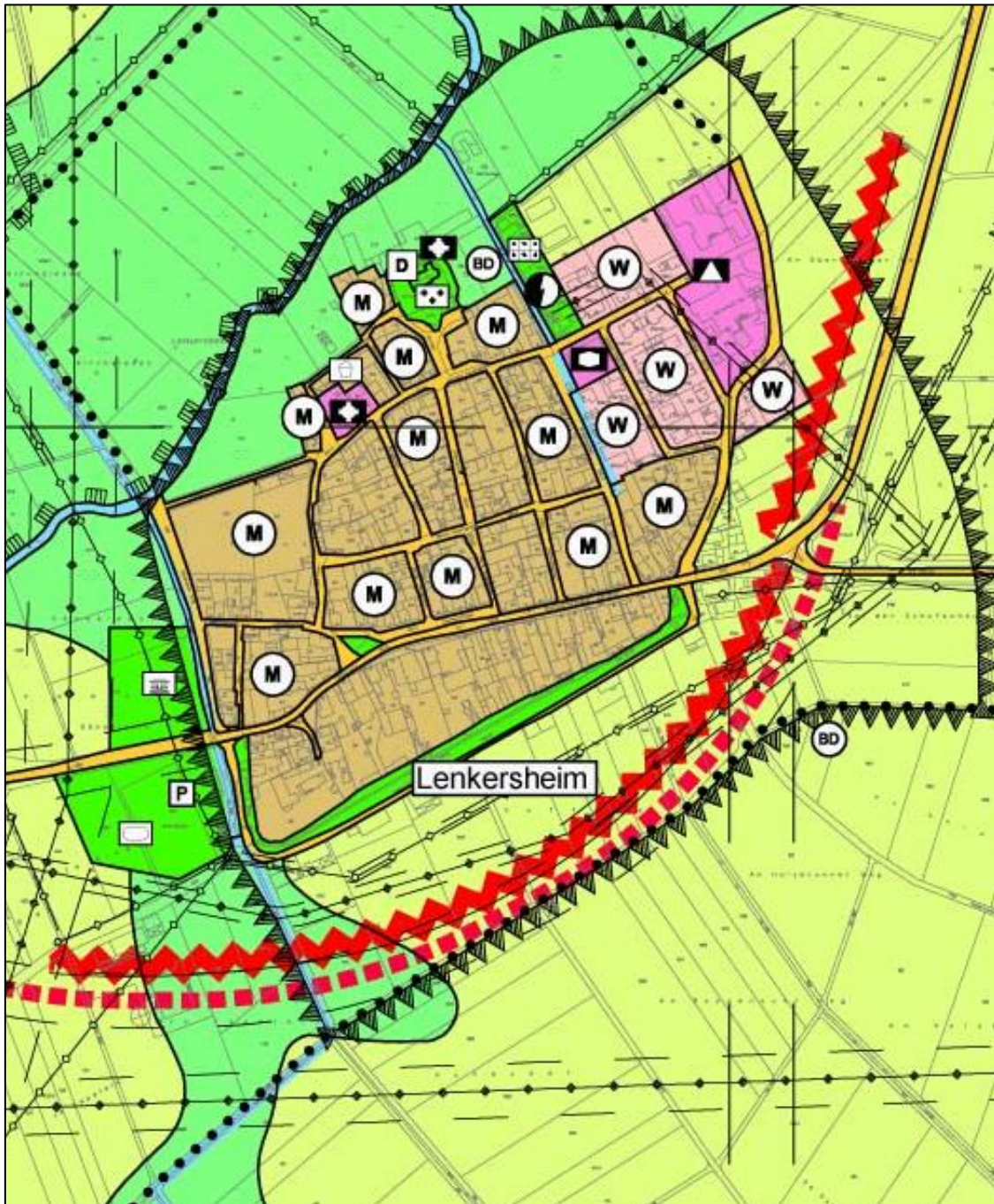


Abbildung 4: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Bad Windsheim /11/



## 2 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Straßenbaumaßnahme ist die Immissionssituation der Nachbarschaft in Lenkersheim bezüglich verkehrsbedingter Luftschadstoffemissionen (Feinstaub PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> sowie Stickstoffdioxid, Benzol etc.) durch den Verkehr auf der geplanten Neubausstrecke zu überprüfen. Dabei ist die Einhaltung der einschlägigen Immissions- und Konzentrationswerte der Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV zu beachten. Die Hintergrundbelastung wird dabei aus vorhandenen Messdaten und Quellen übernommen bzw. abgeschätzt.

Auf Basis des Gutachtens zur Luftreinhaltung 4491-02\_E02 vom 25.01.2019 wird der Prognosefall mit den neu übermittelten Verkehrsdaten für die Planung berechnet.

Die Neuberechnungen der Schadstoffkonzentrationen an den relevanten Beurteilungspunkten werden mit dem Screeningprogramm zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen RLuS 2.1 (Ausgabe 2012, Fassung 2020) durchgeführt.





### 3 Anforderungen an die Luftreinhaltung

Im August 2010 wurde die Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchst-mengen - 39. BImSchV /4/ erlassen. Die Verordnung dient der Umsetzung der Richtlinie 2008/50/EG in deutsches Recht, soweit diese nicht durch eine entsprechende Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes umgesetzt wird. Ziel ist es, schädliche Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu vermeiden oder zu verringern. Die Einhaltung der vorgeschriebenen Immissionswerte und Emissionshöchst-mengen wird die Schadstoffbelastung weiter mindern. Die Bevölkerung ist umfassend über die Luftqualität zu informieren.

Diese Regelung berücksichtigt die Tatsache, dass in vielen Ländern Europas trotz großer Anstrengungen noch nicht alle Grenzwerte überall fristgerecht eingehalten werden können. Es handelt sich hierbei um den bereits seit 2005 geltenden Tagesgrenzwert für Feinstaub sowie den seit 1. Januar 2010 geltenden Jahresgrenzwert für Stickstoffdioxid.

In der folgenden Tabelle sind die Immissionsgrenzwerte der wichtigsten verkehrsbedingten Schadstoffe dargestellt, die seit August 2010 in der 39. BImSchV festgeschrieben sind:

<b>Einzuhaltende Grenzwerte für den Schutz der menschlichen Gesundheit in der 39. BImSchV /4/ für die Gesamtbelastung</b>				
<b>Stoff</b>	<b>Mittelungszeitraum</b>	<b>Grenzwert</b>	<b>Zulässige Anzahl Überschreitungen</b>	<b>Grenzwert einzuhalten seit</b>
<b>NO<sub>2</sub></b>	1 Stunde	<b>200 µg/m<sup>3</sup></b>	18 mal im Jahr	01.01.2010
	Kalenderjahr	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	-	01.01.2010
<b>PM<sub>10</sub></b>	24 Stunden	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b>	35 mal im Jahr	01.01.2005
	Kalenderjahr	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	-	01.01.2005
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	Kalenderjahr	<b>25 µg/m<sup>3</sup></b>	-	01.01.2015
<b>Benzol</b>	Kalenderjahr	<b>5 µg/m<sup>3</sup></b>	-	01.01.2010
<b>CO*</b>	8 Stunden	<b>10 mg/m<sup>3</sup></b>	-	01.01.2005

\* .....höchster Achtstunden-Mittelwert in mg/m<sup>3</sup>



## 4 Emissionsprognose

### 4.1 Abgasemissionen des fließenden Verkehrs

Das für die Ermittlung der Emissionsfaktoren für die Fahrbewegungen verwendete "Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs – HBEFA 4.1 /6/ ist das Ergebnis verschiedener Forschungsprojekte und Messreihen der Umweltämter von Deutschland (UBA), Österreich (UBA) und der Schweiz (BUWAL).

HBEFA 4.1 ist in der Berechnungssoftware RLuS 2012 integriert und liefert dabei Emissionsfaktoren für alle reglementierten sowie eine Reihe von nicht-reglementierten Schadstoffen, einschließlich CO<sub>2</sub> und den Kraftstoffverbrauch. In der verwendeten Fassung wurden u.a. die Emissionsfaktoren, insbesondere bei Fahrzeugen der Euro-Normen 4/IV, 5/V und 6/VI, aktualisiert. Das Handbuch stellt die Emissionsfaktoren pro km oder Verkehrsvorgang in Abhängigkeit der folgenden Parameter zur Verfügung:

- o Emissionsarten: "Warme" Emissionsfaktoren, Kaltstartzuschläge, Verdampfungsemissionen (nach Motorabstellen und/oder infolge Tankatmung)
- o Fahrzeugkategorien: Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (LNF), schwere Nutzfahrzeuge (SNF), Busse, Motorräder
- o Bezugsjahre: von 1994 bis 2050, und damit verknüpfte typische Verkehrszusammensetzungen, die von Jahr zu Jahr variieren
- o Schadstoffe: Partikel, NO<sub>x</sub>, CO, HC (Benzol usw.), CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, Kraftstoffverbrauch
- o Differenzierung nach Verkehrssituationen, Längsneigungen, typische Verkehrsabläufe und -umgebungen

Die verkehrsbedingten Schadstoffemissionen setzen sich aus den direkten Emissionen aus dem Betrieb der Fahrzeuge und bei Feinstaub (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) zusätzlich aus den indirekten Emissionen auf der Straße (Aufwirbelungen und Abrieb) zusammen.

RLuS 2012, Ausgabe 2020, als aktuellste Version bildet somit insbesondere bei den in Kapitel 6.1.1 prognostizierten Immissionswerten für das Jahr 2035 eine valide Grundlage zur Beurteilung der Luftschadstoffe /5/.

In der folgenden Abbildung ist zu erkennen, mit welchen Fahrzeugschichten die Emissionsfaktoren für Pkw ermittelt werden. Es ist der fahrleistungsgewichtete Flottenmix der Pkw aus Deutschland von 1994 bis 2050, aggregiert über alle Straßenkategorien, dargestellt /6/.

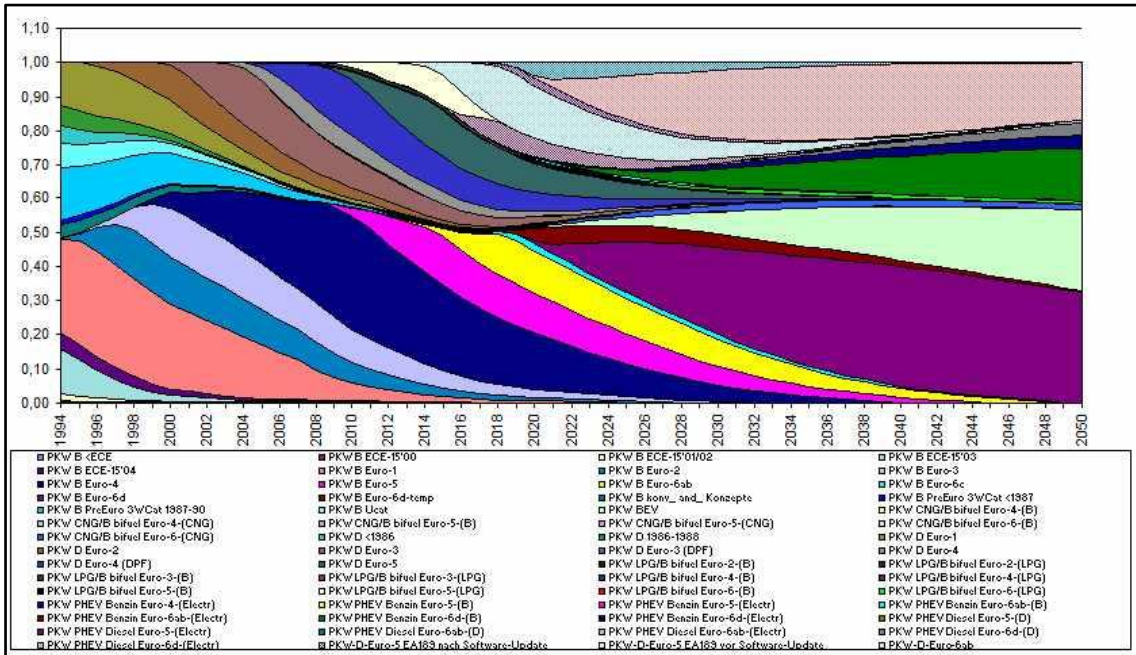


Abbildung 5: Flottenmix für Pkw für die Jahre 1994 bis 2050

## 4.2 Zukünftige Verkehrsbelastung auf der B 470

Zur Verkehrssituation auf der B 470 im Bereich Lenkersheim liegt die Verkehrsuntersuchung "B 470 Ortsumgehung Lenkersheim" der Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen Brlon Bondzio Weiser vom Juni 2022 vor /12/. Als Grundlage für die Berechnungen werden die für das Jahr 2035 prognostizierten Verkehrsbelastungen herangezogen, die die Brlon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH in Tabelle 6 ihrer Verkehrsuntersuchung für die relevanten Straßenabschnitte angegeben hat (vgl. Abbildung 6):

Nummer und Lage der Querschnitte		südliche Umgehungsstraße Lenkersheim										
		Tagesbelastung			Lärmkennwerte RLS 90				Lärmkennwerte RLS-19			
Nr.	Lage	[Kfz/24h]	[SV/24h]	SVA	Mt	Mn	pt	pn	pt1	pt2	pn1	pn2
1	B 470 südwest	16.300	1.500	9%	951	162	9,1%	8,9%	2,7%	6,4%	3,1%	5,8%
2	südl. Umgehungsstraße	14.900	1.450	10%	869	148	9,6%	9,4%	2,9%	6,7%	3,3%	6,1%
3	B470 nordost	9.900	1.000	10%	578	98	10,0%	9,8%	3,0%	7,0%	3,4%	6,3%
4	Markgrafenstraße	1.300	50	4%	76	13	3,8%	3,7%	1,4%	2,4%	1,7%	2,0%
5	St 2252 west. Anbindung	1.000	50	5%	58	10	4,9%	4,8%	1,9%	3,1%	2,2%	2,6%
6	St 2252 östl. Anbindung	5.400	500	9%	315	54	9,2%	8,9%	3,4%	5,7%	4,1%	4,9%
Zufahrten Kreisverkehr		südliche Umgehungsstraße Lenkersheim										
		Tagesbelastung			Lärmkennwerte RLS 90				Lärmkennwerte RLS-19			
Lage		[Kfz/24h]	[SV/24h]	SVA	Mt	Mn	pt	pn	pt1	pt2	pn1	pn2
Nord		5.000	500	10%	289	49	10,0%	9,8%	3,0%	7,0%	3,4%	6,3%
Ost		2.700	250	9%	158	27	9,2%	8,9%	3,4%	5,7%	4,1%	4,9%
Süd		7.500	750	10%	435	74	9,6%	9,4%	2,9%	6,7%	3,3%	6,1%
West		500	25	5%	29	5	4,9%	4,8%	1,9%	3,1%	2,2%	2,6%



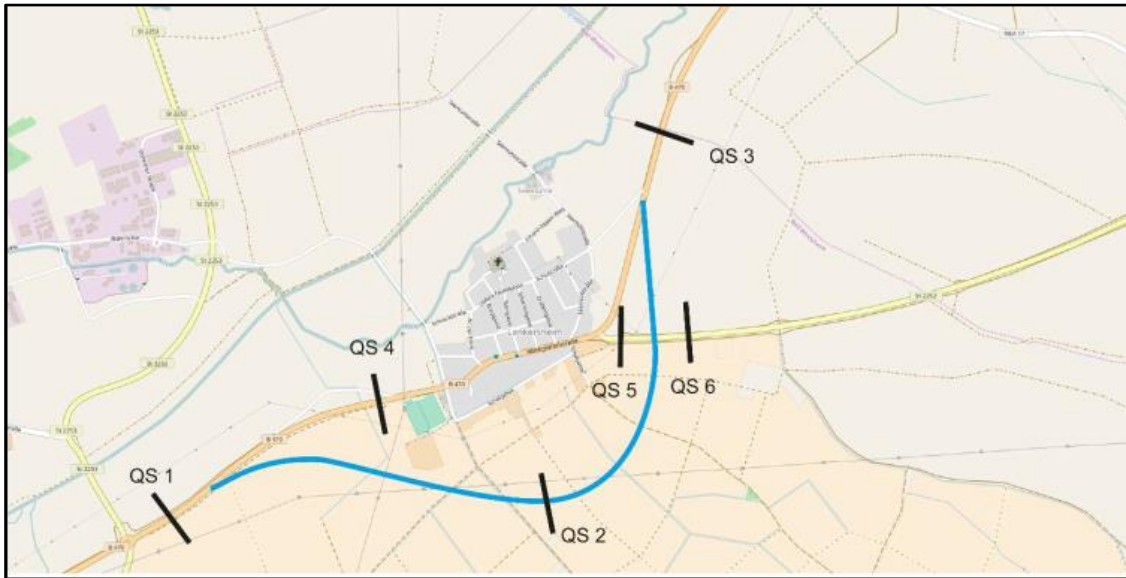


Abbildung 6: Lageplan mit Darstellung der Querschnittsnummern (Abbildung 12 aus /12/)

Um den Verkehr auf der neuen Strecke südlich von Lenkersheim konservativ abzuschätzen wird für die Prognoserechnung der höchste Wert angesetzt. Damit ergibt sich eine prognostizierte Verkehrsbelastung für die Immissionsberechnungen durch RLUS von **16.300 Kfz/24h**. Der Schwerverkehr-Anteil beträgt laut obiger Tabelle 9,2 %.

Auf der geplanten Ortsumgehung sind keine Geschwindigkeitsbegrenzungen vorgesehen, es wird daher die geltende Höchstgeschwindigkeit außerorts von 100 km/h angesetzt.

RLUS definiert den Schwerverkehr-Anteil als den Anteil von Fahrzeugen mit mehr als 3,5 t Gewicht, die Prognosedaten der Verkehrsuntersuchung beziehen sich auf Fahrzeuge ab 2,8 t. Hier wird wiederum zur Sicherheit der Anteil der leichten Nutzfahrzeuge zwischen 2,8 t und 3,5 t zum Schwerverkehrsanteil hinzugerechnet.

Die folgende Abbildung 7 gibt Entfernungen der geplanten Ortsumgehung zur äußersten Bebauung von Lenkersheim wieder. Die Abstände bewegen sich zwischen 130 m und 350 m.

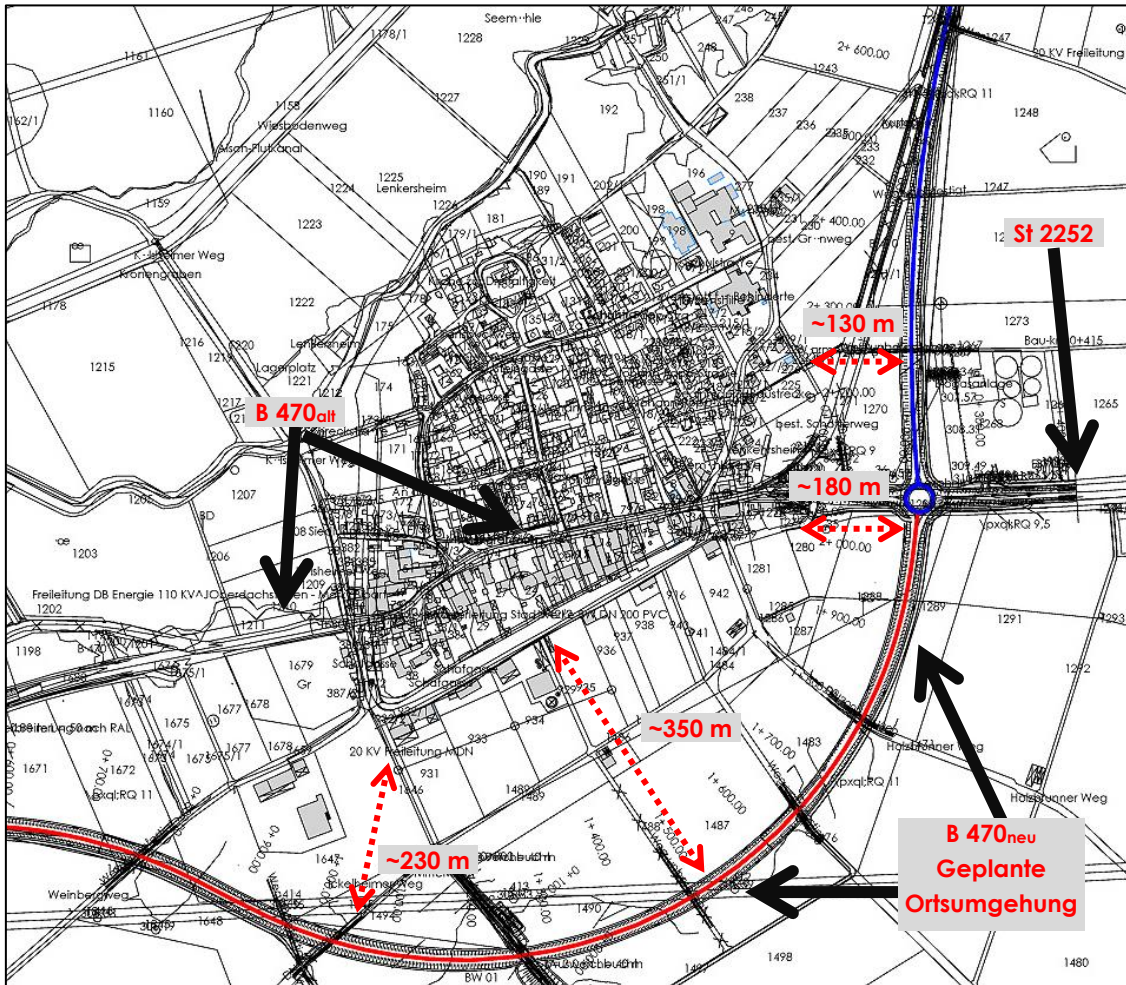


Abbildung 7: Geplante B 470 (Neubau = rot, Änderung = blau) /10/ sowie Abstände zum Ortsrand

Die Berechnungen werden mit einem Abstand von 130 m (Straßenrand zur Ortsrandbebauung) durchgeführt, dies ist die geringste Distanz der B 470<sub>neu</sub> zur Bebauung am Ortsrand (vgl. Abbildung 7). Für alle Aufpunkte mit größerem Abstand als 130 m verringern sich entsprechend die Luftschadstoffbelastungen.

### 4.3 Verkehrssituation

Die Höhe der Emissionen hängt unter anderem von der jeweiligen Verkehrssituation ab. Eine Verkehrssituation ist durch Merkmale eines Straßenabschnitts gekennzeichnet (innerorts, außerorts, Autobahn, Tempolimit, Ausbaugrad, Straßenzustand etc.). Dahinter steht jeweils ein bestimmtes Fahrverhalten bzw. eine Linearkombination verschiedener Fahrmuster, welche wiederum durch kinematische Größen (wie mittlere Geschwindigkeit, Beschleunigung) charakterisiert sind und folglich zu unterschiedlichen Emissionen führen. Das Berechnungsverfahren RLUS arbeitet hier mit vereinfachten Straßentypisierungen, die bereits eine Abschätzung auf der sicheren Seite bieten.

Bei dem zu betrachtenden Abschnitt des Verkehrsweges B 470 handelt es sich um eine außerörtliche Straße, als Eingabemöglichkeiten kommen hier "Fernstraße" und "Regional-



straße" in Frage. In diesem Fall wird die Verkehrssituation "Regionalstraße" zugrunde gelegt, damit werden die durchschnittlichen Geschwindigkeiten gegenüber der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h verringert, wodurch sich höhere Emissionen errechnen.

Der geplante Streckenabschnitt wird basierend auf den Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL) 2012 und der lokalen Streckencharakteristik in die Entwurfsklasse EKL 3 eingestuft /6/.

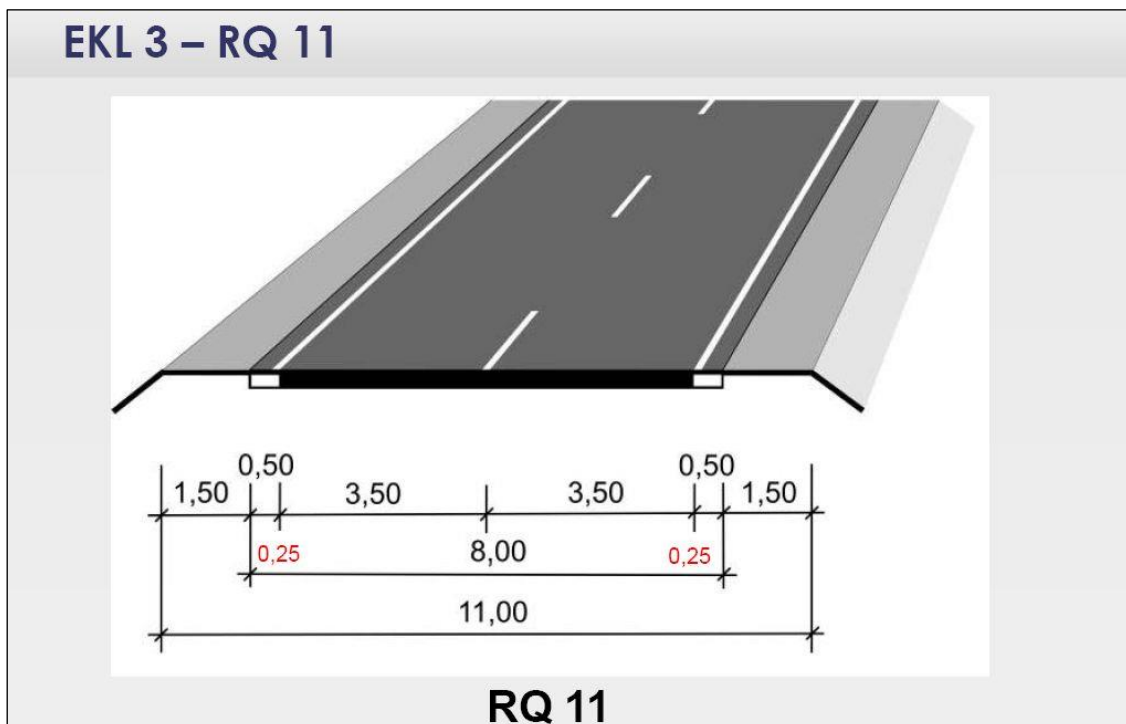


Abbildung 8: Schema Landstraße der Entwurfsklasse EKL 3 mit dem Regelquerschnitt RQ 11

Die B 470 weist im Untersuchungsbereich keine relevanten Steigungen auf und ist praktisch eben /10/, d.h. deren Längsneigung beträgt nahezu 0 %.

#### 4.4 Eingabeparameter und errechnete Emissionen aus RLU5

Die zusammengefassten Eingabeparameter und die errechneten Emissionen sind dem Protokoll aus RLU5 zu entnehmen:

Vorgang : B470 südlich Lenkersheim  
Aufpunkt : Ortsrand Osten  
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

##### **Eingabeparameter:**

Prognosejahr : 2035  
Straßenkategorie : Regionalstraße, Tempolimit 100  
Längsneigungsklasse : 0 %  
Anzahl Fahrstreifen : 2  
DTV : 16300 Kfz/24h (Werktagwert)





Schwerverkehr-Anteil: 9,2 % (SV > 3.5 t)  
Mittl. PKW-Geschw. : 76,2 km/h  
DTV : 15132 Kfz/24h (Jahreswert)

Windgeschwindigkeit : 3,1 m/s  
Entfernung : 130,0 m

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

CO	:	170,774
NOx	:	104,689
NO2	:	29,290
SO2	:	0,483
Benzol	:	0,054
PM10	:	25,146
PM2.5	:	11,465
BaP	:	0,00045



## 5 Vorbelastung

### 5.1 Allgemeines

Die Entstehung, die Ausbreitung und die Wirkung der Luftverunreinigungen durch Kraftfahrzeugverkehr sind von zahlreichen Faktoren abhängig. Bei Verbrennungsprozessen in Kraftfahrzeugmotoren entsteht Abgas, das zu Luftverunreinigungen, insbesondere gas- und partikelförmige Substanzen, führt. Zusätzlich zu den auspuffbedingten Partikelemissionen werden von einer Straße infolge Staubaufwirbelung, Straßen- und Reifenabrieb sowie Brems- und Kupplungsbelagabrieb Partikel emittiert.

So wird die **Emissionsstärke** durch die Fahrzeugtechnik, Verkehrsstärke, Verkehrszusammensetzung und den Verkehrsablauf bestimmt. Durch die Erhöhung des Anteils schadstoffarmer Fahrzeuge sowie einer weiteren Verschärfung der Abgasnormen sind Emissionsminderungen zu erzielen.

Örtlich-zeitliche Ausprägungen von **Immissionen** werden durch meteorologische Bedingungen, physikalisch-chemische Umwandlungsprozesse, Topographie, Lage der Straße und Bebauung wesentlich mitbestimmt. Die Wirkungen der einzelnen Schadstoffe auf Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter sind sehr unterschiedlich und hängen von der Höhe und Dauer der Exposition ab.

Die Gesamtbelastung durch Schadstoffe an einem Immissionsort in Straßennähe setzt sich aus der Hintergrundbelastung (Vorbelastung) und der straßenverkehrsbedingten Belastung (Zusatzbelastung) zusammen. An einem Immissionsort entsteht die Vorbelastung durch Überlagerung von Immissionen aus verschiedenen Schadstoffquellen. Diese können den drei Emittentengruppen Kraftwerke/Industrie, Verkehr und Hausbrand/Kleingewerbe zugeordnet werden.

Der Jahresmittelwert der Gesamtbelastung im Bereich einer Straße ergibt sich durch Addition der Vorbelastung mit der an der zu beurteilenden Straße ermittelten Zusatzbelastung (vgl. Abbildung 9).

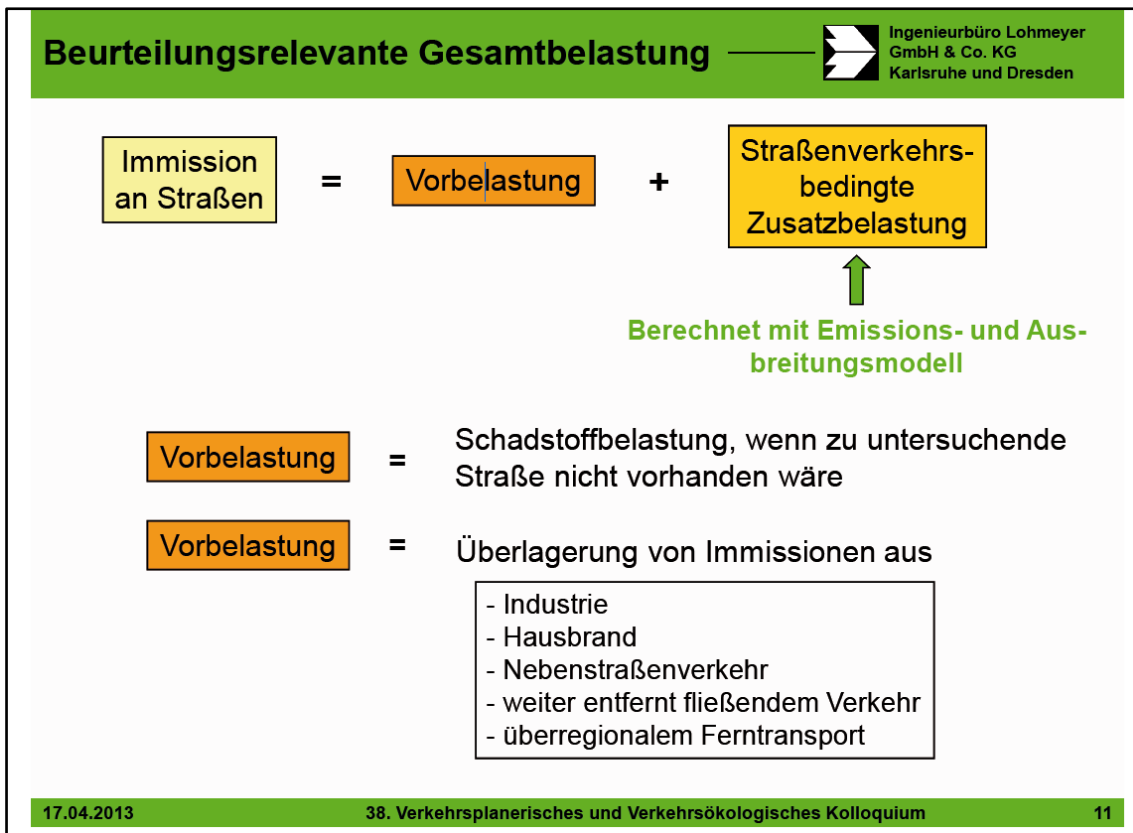


Abbildung 9: Übersicht zur Bestimmung der beurteilungsrelevanten Gesamtbelastung

## 5.2 Vorbelastung (Hintergrundbelastung) im Untersuchungsbereich

Die Vorbelastung wird der Tabelle für "Typisierte Vorbelastungen und Reduktionsfaktoren" aus dem RLUS entsprechend der Belastung "Freiland hoch" entnommen. Zusätzlich wird dabei auf den Ansatz der Reduktionsfaktoren verzichtet (konservativer Ansatz).





## Typisierte Vorbelastungen und Reduktionsfaktoren



Ingenieurbüro Lohmeyer  
 GmbH & Co. KG  
 Karlsruhe und Dresden

	Großstadt „gering“	Großstadt „mittel“	Großstadt „hoch“	Schadstoff	Gebiet	2005	2010	2015	2020	2025
CO	300	400	500	NO <sub>2</sub>	Groß- und Mittelstadt	1.00	1.00	0.88	0.75	0.70
NO	10	15	20		Kleinstadt	1.00	1.00	0.89	0.78	0.75
SO <sub>2</sub>	4	5	6		Freiland	1.00	1.00	0.90	0.80	0.80
<b>Benzol</b>	1.7	2.5	3	NO	Groß- und Mittelstadt	1.00	0.95	0.83	0.71	0.66
NO <sub>2</sub>	22	30	35		Kleinstadt	1.00	0.95	0.84	0.74	0.71
PM <sub>10</sub>	23	26	27		Freiland	1.00	0.95	0.85	0.76	0.76
PM <sub>2.5</sub>	16	18	19	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
				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
				Blei	Alle Gebietstypen	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
				<p>Erste Anhaltswerte für gebietstypische Vorbelastungswerte (Jahresmittelwerte) in µg/m<sup>3</sup> (Bezugsjahr 2006).                      Großstadt: Stadt mit mehr als 100 000 Einwohnern;                      Mittelstadt: Stadt mit mehr als 20 000 aber weniger als 100 000 Einwohner;                      Kleinstadt: Stadt mit weniger als 20 000 Einwohner.                      Die Zuordnung zu „gering“, „mittel“ oder „hoch“ belastet muss vom Gutachter entsprechend der örtlichen Emissions- und Immissionsgegebenheiten festgelegt werden.</p>						

17.04.2013

38. Verkehrsplanerisches und Verkehrsökologisches Kolloquium

39

Abbildung 10: Übersicht über typisierte Vorbelastungen und Reduktionsfaktoren



## 6 Ergebnis und Beurteilung

### 6.1 Berechnungsergebnisse

#### 6.1.1 Immissionsabschätzung mit dem PC-Programm RLU<sub>S</sub>

Die folgenden Immissionskonzentrationen errechnen sich aus der Berechnungen nach RLU<sub>S</sub> am Ortsrand (Entfernung 130 m vom Straßenrand B 470, vgl. Kapitel 1.1):

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

(JM=Jahresmittelwert, Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	JM-V	JM-Z
	Vorbelastung (typisiert)	Zusatzbelastung durch B 470 <sub>neu</sub>
CO	300	1.6
NO	3.0	0.65
<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>15.0</b>	<b>0.00</b>
NO <sub>x</sub>	19.6	0.99
SO <sub>2</sub>	4.0	0.00
Benzol	1.0	0.001
<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>22.00</b>	<b>0.238</b>
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	<b>15.00</b>	<b>0.109</b>
BaP	0.00000	0.00000
O <sub>3</sub>	45.0	--

NO<sub>2</sub>: Der 1h-Mittelwert von 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wird **1 mal** überschritten.  
 (Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM<sub>10</sub>: Der 24h-Mittelwert von 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wird **21 mal** überschritten.  
 (Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: **1562  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**   
 (Bewertung: 16 % vom Beurteilungswert von 10000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Die **Zusatzbelastung durch den betrachteten Neubau der B 470 (Ortsumgehung Lenkersheim)** liegt am Ortsrand bei Feinstaub PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> und bei den Stickoxiden gänzlich im Bereich der Irrelevanz. Eine irrelevante Zusatzbelastung liegt nach TA Luft Nr. 4.1 dann vor, wenn 3 % des Grenzwertes nicht überschritten werden, danach beträgt die Irrelevanzgrenze für PM<sub>10</sub> und Stickstoffoxide 1,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  und für PM<sub>2,5</sub> 0,75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Das bedeutet, dass die am Ortsrand von Lenkersheim prognostizierte **Gesamtbelastung bei der für den Standort angenommenen typisierten Vorbelastung** für Stickoxide 38 % des Grenzwertes, für Feinstaub PM<sub>10</sub> 56 % und für PM<sub>2,5</sub> 60 % des Grenzwertes ausschöpft:



Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte		Bewertung
	JM-G [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	(Grenzwerte) JM-B [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		JM-G/JM-B [%]
CO	302	-		-
NO	3.6	-		-
<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>15.0</b>	40.0		<b>38</b>
NO <sub>x</sub>	20.6	-		-
SO <sub>2</sub>	4.0	20.0		20
Benzol	1.0	5.00		20
<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>22.24</b>	40.00		<b>56</b>
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	<b>15.11</b>	25.00		<b>60</b>
BaP	0.00000	0.00100		0

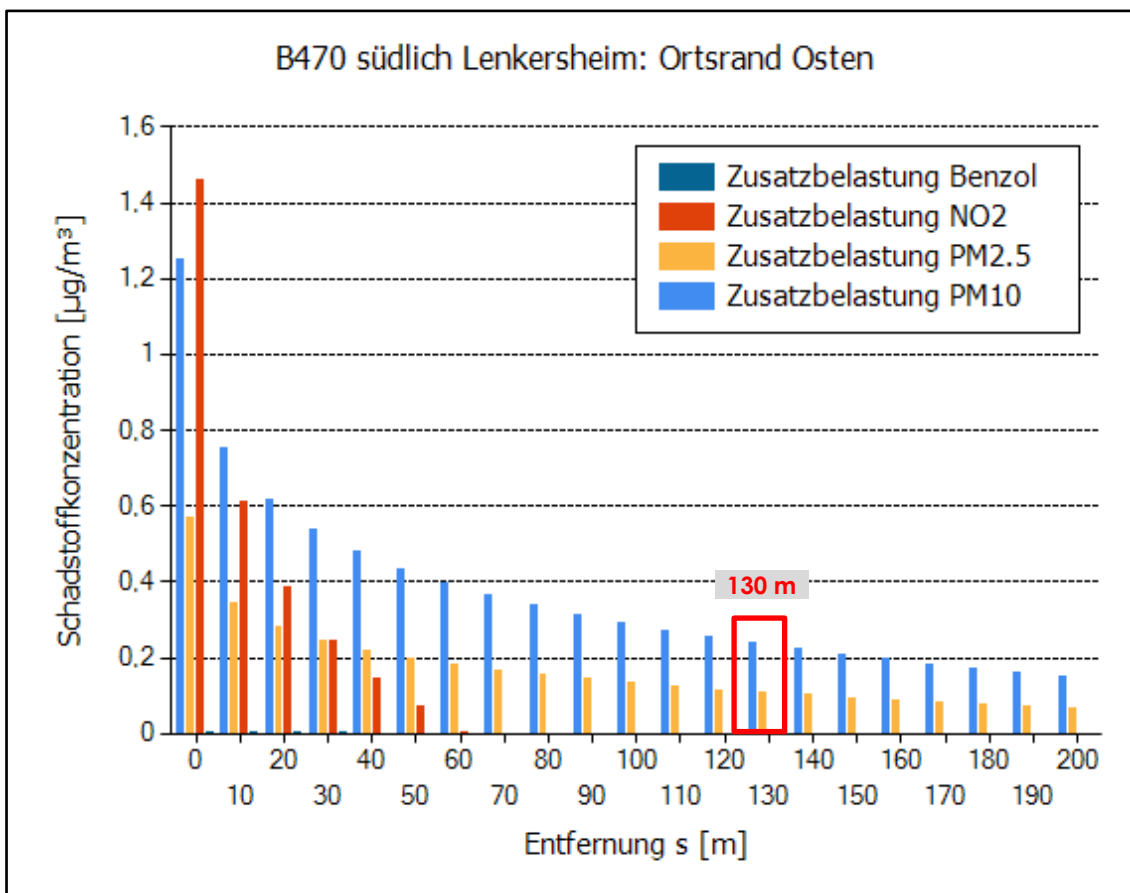


Abbildung 11: Zusatzbelastung B 470<sub>neu</sub> in Abhängigkeit von der Distanz



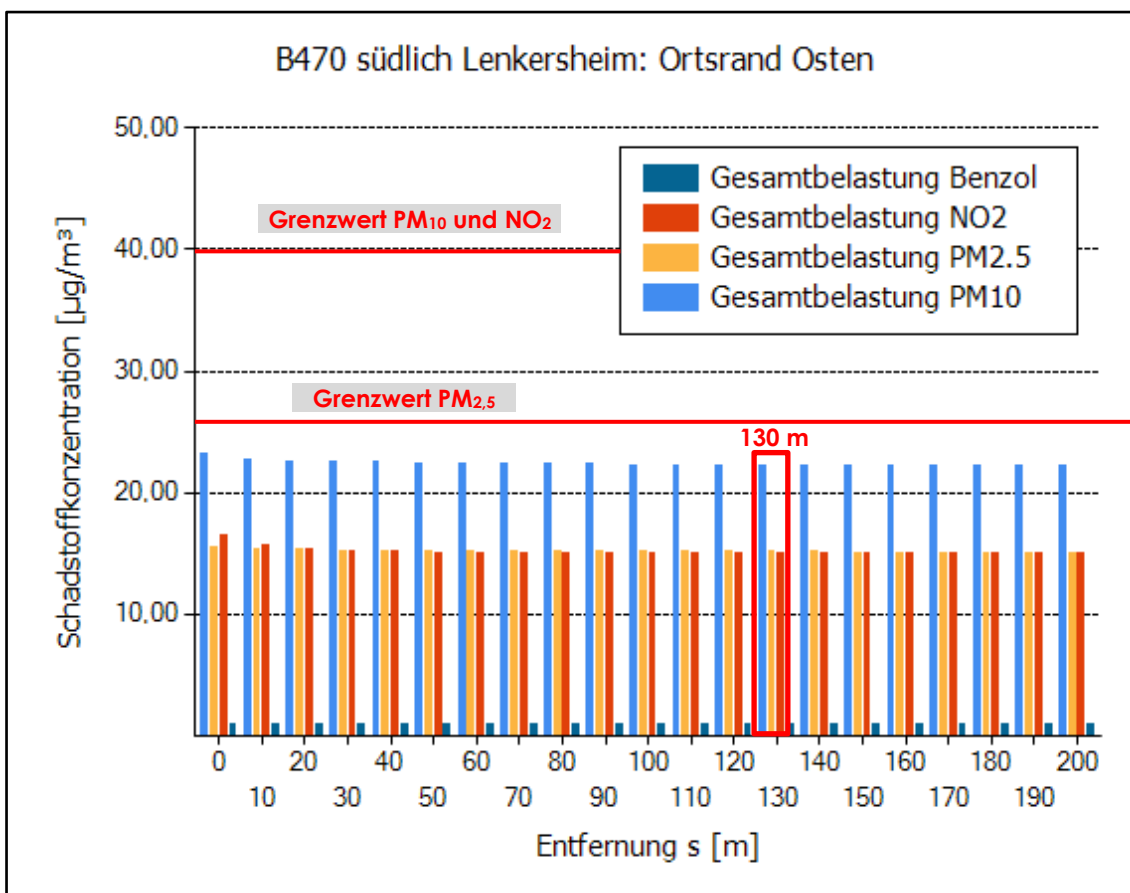


Abbildung 12: Gesamtbelastung B 470<sub>neu</sub> in Abhängigkeit von der Distanz

## 6.2 Beurteilung

Die Berechnungen ergeben, dass die Gesamtbelastung für die hier relevanten Luftschadstoffe NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub> aufgrund der Verlegung der B 470 am Ortsrand (130 m Entfernung von der Planung) sehr deutlich unter den zulässigen Grenzwerten der 39. BImSchV liegen. Für alle Aufpunkte mit Abständen größer als 130 m, speziell in Richtung Ortskern, verringern sich die Schadstoffimmissionen weiter. Dies ist auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass vorhandene Bebauung und Bepflanzung in Ausbreitungsrichtung der Luftschadstoffe, zum Beispiel Gebäude, Lärmschutzwälle oder Baumbepflanzung am Straßenrand, zusätzlich Abschirmwirkungen aufweisen (insbesondere für Feinstaub), die nicht in die Berechnungen integriert wurden.

Überschreitungen der Grenzwerte der betrachteten Luftschadstoffe treten vor allem an stark befahrenen Straßen in Großstädten auf, da hier meist Straßenschluchten mit schlechtem Luftaustausch vorliegen. Sobald ein breiterer Straßenraum vorhanden ist und die Randbebauung nicht geschlossen ist, können die Immissionskonzentrationen auch bei hoher Verkehrsbelastung weit unter den Immissionsgrenzwerten liegen. Da sich im konkreten Fall die geplante Ortsumgehung bereits außerhalb des bebauten Bereiches und in einiger Entfernung vom Ortsrand befindet, kann hier von einer sehr guten Verdünnung der belasteten Luft ausgegangen werden.



Im Bereich der schutzwürdigen Nutzungen (Ort Lenkersheim) verändert sich die verkehrsbedingte Schadstoffimmissionssituation gegenüber der bestehenden Situation durch die geplante Versetzung der B 470 erheblich. Die Zusatzbelastungen verringern sich bei einem Abstand von 130 m zur schutzbedürftigen Nutzung im Vergleich zu einem Abstand von ca. 10 m um etwa 70 % für Feinstäube und 100 % für NO<sub>2</sub>.

Schädliche Umwelteinwirkungen in Form von erheblichen Belästigungen, erheblichen Nachteilen oder Verletzungen des Schutzes der menschlichen Gesundheit sind aufgrund der geplanten Versetzung der B 470 nicht zu verzeichnen. Insbesondere sind die Grenzwerte für NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> aus der 39 BImSchV /4/ zum Schutz der menschlichen Gesundheit deutlich unterschritten.



## **7 Zitierte Unterlagen**

### **7.1 Literatur zur Luftreinhaltung**

1. Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15.3.1974, in der Fassung der Bekanntmachung vom 26.9.2002, zuletzt geändert am 8.4.2013
2. Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV) vom 11.9.2002, zuletzt geändert am 13.7.2004
3. Dreiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen- 33. BImSchV) vom 13.07.2004
4. Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 02.08.2010
5. 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
6. Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA), Version 4.1, Umweltbundesamt (UBA) Berlin, Bundesamt für Umwelt und Landschaft (BUWAL) Bern, Umweltbundesamt (UBA) Wien
7. "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern", Abschlussbericht vom August 2010, INTRAPLAN Consult GmbH, München

### **7.2 Projektspezifische Unterlagen**

8. Angaben zur bauplanungsrechtlichen Situation im Untersuchungsbereich, E-Mail vom 08.01.2019, Stadt Bad Windsheim, Stadtbaumeister
9. Bebauungsplan Nr. 13 "An der Seewiese" der Stadt Bad Windsheim, 04.03.1974
10. "B 470, A 7 AS Bad Windsheim – Neustadt a.d. Aisch, Ortsumfahrung Lenkersheim", Planunterlagen (Lageplan, Höhenplan, Regelquerschnitte), genehmigter Vorentwurf vom 14.09.2020, Ingenieurbüro Christofori und Partner, Roßtal
11. Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Bad Windsheim, E-Mail vom 13.11.2018, Ingenieurbüro Christofori und Partner, Roßtal
12. "1. Fortschreibung zur Verkehrsuntersuchung B 470 Ortsumgehung Lenkersheim", Verkehrsuntersuchung, Schlussbericht Juni 2022, Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH, Bochum



## **8 Anhang**





## 8.1 Berechnungsprotokoll

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 7900.16614 Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland

Protokoll erstellt am : 29.09.2022 12:20:11

Rechenlauf ID: 03b28cb8-0fe7-4a33-9962-42bc767d1fe0

Vorgang : B470 südlich Lenkersheim  
Aufpunkt : Ortsrand Osten  
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

### Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2035  
Straßenkategorie : Regionalstraße, Tempolimit 100  
Längsneigungsklasse : 0 %  
Anzahl Fahrstreifen : 2  
DTV : 16300 Kfz/24h (Werktagswert)  
Schwerverkehr-Anteil: 9,2 % (SV > 3.5 t)  
Mittl. PKW-Geschw. : 76,2 km/h  
DTV : 15132 Kfz/24h (Jahreswert)

Windgeschwindigkeit : 3,1 m/s  
Entfernung : 130,0 m

### Ergebnisse Emissionen [g/(km\*h)] (Berechnungsdatum: 29.09.2022 12:20:11):

CO : 170,774  
NOx : 104,689  
NO2 : 29,290  
SO2 : 0,483  
Benzol : 0,054  
PM10 : 25,146  
PM2.5 : 11,465  
BaP : 0,00045

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

(JM=Jahresmittelwert,

Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	300	1,6
NO	3,0	0,65
NO2	15,0	0,00
NOx	19,6	0,99
SO2	4,0	0,00
Benzol	1,00	0,001
PM10	22,00	0,238
PM2.5	15,00	0,109



BaP	0,00000	0,00000
O3	45,6	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m<sup>3</sup> wird 1 mal überschritten.  
 (Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup> wird 21 mal überschritten.  
 (Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1562 µg/m<sup>3</sup>  
 (Bewertung: 16 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m<sup>3</sup>)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte		Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-B [%]	
CO	302	-	-	-
NO	3,6	-	-	-
NO2	15,0	40,0	38	
NOx	20,6	-	-	
SO2	4,0	20,0	20	
Benzol	1,00	5,00	20	
PM10	22,24	40,00	56	
PM2.5	15,11	25,00	60	
BaP	0,00000	0,00100	0	