

**Stadt Bad Mergentheim
Bebauungsplan Auenland II**

**Untersuchung der Luftschadstoffsituation im Bebauungsplangebiet
Auenland II im Prognosejahr 2015
(Aktualisierung einer Untersuchung aus dem Jahr 2002)**

**Dr.Ing. H. Gross, Büro für Technische Messungen
70771 Leinfelden-Echterdingen
Januar 2014**

Inhalt

	Seite
1. Allgemeines	3
2. Verkehrsmengen	3
3. Schadstoffkomponenten des Kraftfahrzeugverkehrs	5
4. Grenz- und Prüfwerte	7
5. Berechnung der Emissionen	9
6. Berechnungsverfahren für Immissionen	10
7. Vorbelastung	11
8. Wind- und Ausbreitungssituation	12
9. Ergebnisse der Immissionsberechnung	13
9.1 Darstellung der Ergebnisse	13
9.2 Beurteilung nach 39.BImSchV	13
6. Zusammenfassung	15

Anhang:

A1: Literaturverzeichnis

A2: Synthetische Windstatistik

A3: Tabellen mit Ergebnissen von RLuS-Berechnungen

Anlagen:

Anlage 1: Immissionsplan 1, Stickstoffdioxid, Jahresmittelwert

Anlage 2: Immissionsplan 2, Stickstoffdioxid, Überschreitungshäufigkeit

Anlage 3: Immissionsplan 3, PM10-Partikel, Jahresmittelwert

Anlage 4: Immissionsplan 4, PM2,5-Partikel, Jahresmittelwert

Anlage 5: Immissionsplan 5, Benzol, Jahresmittelwert

1. Allgemeines

Die Stadt Bad Mergentheim hat die Aufstellung des Bebauungsplanes „Auenland II“ beschlossen. Das Gebiet soll als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden. In rund 200 m Entfernung vom südlichen Rand dieses Gebiets verläuft die Trasse der B19, Südumgehung.

Im Rahmen einer Luftschadstoffuntersuchung soll geprüft werden, ob die von dem Verkehr auf der Südumgehung ausgehenden Schadstoffe im Bebauungsplangebiet zu unzulässig hohen Schadstoffkonzentrationen führen bzw. ob diese Schadstoffkonzentrationen unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte liegen. Im Jahr 2002 war im Rahmen des planfeststellungsersetzenden Bebauungsplanes „Südumgehung“, Bad Mergentheim (B19) ein Luftschadstoffgutachten /1/ angefertigt worden. Zwischenzeitlich haben sich die Verkehrsmengen auf der B19 deutlich verändert. Außerdem haben sich das zu beurteilende Schadstoffspektrum, die Vorbelastungswerte, die Beurteilungskriterien sowie die entsprechenden Grenzwerte zum Teil erheblich geändert. Aus diesem Grund war eine Aktualisierung des Gutachtens von 2002 angebracht.

Zum Zeitpunkt dieser Untersuchung war die Südumgehung noch nicht in Betrieb, Dieser ist aber noch für das Jahr 2015 vorgesehen. Die Bebauung des Gebiets Auenland II könnte bereits im Jahr 2014 bzw. 2015 begonnen werden. Aus diesem Grund wurde als Prognosejahr für die Schadstoffuntersuchung das Jahr 2015 zugrunde gelegt.

Als Berechnungsmodell für die erwarteten Immissionsbelastungen durch den Kfz-Verkehr auf der Südumgehung wurde das Verfahren nach RLuS 2012, Version 1.4 /2/ gewählt.

2. Verkehrsmengen

Als Basis für die Berechnungen dienten die Angaben der Straßenverkehrszählung 2010 Baden-Württemberg für die B19 /3/. Der Anteil des Verkehrs, der künftig auf der Südumgehung ablaufen wird, wurde dem Verkehrsgutachten des Büros Prof.Schaechterle/Siebrand entnommen /4/. In diesem wurde für die Südumgehung ein Anteil von 46 % des Verkehrs auf der B19 prognostiziert. Im Sinne einer Aussage auf der „sicheren Seite“ wurde dieser Anteil auf 50% gerundet.

Die Verkehrszahlen für den Gesamtverkehr, sowie die Anteile der unterschiedlichen Fahrzeugkategorien am Gesamtverkehr, werden in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 2.1: Verkehrsmengen für die B19 (Zählung 2010 /3/) und die Südumgehung (berechnet und gerundet gemäß VK-Gutachten /4/)

Straßenabschnitt	DTV¹ Kfz/24h	PKW Kfz/24h	LNF² Kfz/24h	SV³ Kfz/24h	davon Bus	Krad 1/24h
B19	15 602	14 247	420	644	79	291
Südumgehung⁴	7 801	7 124	210	322	40	146

1) DTV = Durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge (Kfz / 24 h)

2) LNF = Leichte Nutzfahrzeuge =< 3,5 t

3) SV = Schwerverkehr > 3.5 t

4) Ansatz 50% des VK auf der B19 (auf der Basis des VK-Gutachten /4/)

Die gezählten Verkehrsmengen von 2010 wurden unverändert als Basis für die Berechnungen für 2015 fortgeschrieben. Dies stellt eine konservative Annahme dar, da die Verkehrszahlen auf der B19 in den letzten 10 Jahren kontinuierlich gesunken sind. So wurden an der gleiche Zählstelle im Jahr 2000 17 363 Kfz/24, im Jahr 2005 16312 Kfz/24h und im Jahr 2010 15 602 Kfz/24h gezählt. Dies entspricht einer Abnahme von ca. 5 % in einem 5-Jahresintervall, so dass bis zum Jahr 2015 mit einer weiteren Abnahme des Verkehrs um 5 % gerechnet werden könnte.

Die in Tabelle 2.1 genannten Verkehrsmengen für die Südumgehung wurden im Berechnungsverfahren noch so modifiziert, dass die Simulation einer Straßenlängsneigung von 7 % ermöglicht wurde (siehe Punkte 5 und 6).

3. Schadstoffkomponenten des Kraftfahrzeugverkehrs

Zu den typischen kraftfahrzeugbedingten Schadstoffkomponenten werden gezählt: Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffe (C_nH_n bzw. CH) wie z.B. Benzol (C₆H₆), und Benzo-(a)-pyren (BaP), Stickoxide (NO, NO₂), Schwermetalle wie Blei (Pb) und Cadmium (Cd), Ruß und Asbest. In geringerem Maße zählen dazu Schwefeldioxid, Brom, Metalle und inerter Staub.

Eine wesentliche Rolle für die Entstehung von Kfz-Schadstoffen spielt die unvollständige Verbrennung der Kraftstoffanteile in den Motoren. Dieser Zustand tritt vor allem bei zähflüssigem und stockendem Verkehr sowie bei häufigem Lastwechsel auf. Kohlenmonoxid-, Kohlenwasserstoff- und Rußemissionen sind typisch für unvollständige Verbrennung. Benzol sowie andere Kohlenwasserstoffe werden besonders bei stockendem Verkehr, Stop- und Go-Verkehr und in Kreuzungsbereichen emittiert. Ruß ist vor allem ein Bestandteil von Dieselaabgas und tritt mit zunehmendem LKW-Anteil des Verkehrs in den Vordergrund.

Von den Kohlenwasserstoffen ist die Gruppe der polyzyklischen Kohlenwasserstoffe zu nennen, von denen mehrere - ähnlich wie Benzol - krebserzeugende Eigenschaften haben. Als Leitkomponente wird Benzo-(a)-pyren (BaP) angesehen.

Eine andere Gruppe von Schadstoffen entsteht durch Brennstoffverunreinigungen. Z.B. entsteht Schwefeldioxid durch Verbrennung des vornehmlich im Dieselaabgas in geringen Mengen enthaltenen Schwefels. Zu dieser Schadstoffgruppe können auch Emissionen durch Treibstoffzusätze gerechnet werden.

Bleiemissionen entstehen durch das dem Benzin zur Erhöhung der Klopfestigkeit zugesetzte Bleitetraäthyl; das im gleichen Zusammenhang zugesetzte Brom erzeugt Bromemissionen. Durch diese Halogenzusätze können Dioxine und Furane entstehen, die in unmittelbarer Fahrbahnnähe im Boden nachgewiesen werden können. Mit der drastischen Verminderung von verbleitem Benzin wird die Entstehung von Dioxinen in Zukunft ohne Bedeutung sein.

Eine wichtige Gruppe der Kfz-Schadstoffe stellen die Stickoxide dar. Sie entstehen im Wesentlichen durch Oxidation des Luftstickstoffs bei hohen Verbrennungstemperaturen und zum geringen Anteil durch Stickstoffverbindungen im Treibstoff. Stickoxide entstehen bevorzugt bei höherer thermischer Belastung, d.h. beim Beschleunigen und bei schneller Fahrweise.

Zu den Stickoxiden ist zu bemerken, dass von den Motoren fast ausschließlich Stickstoffmonoxid ausgestoßen wird, woraus sich das giftigere Stickstoffdioxid als Folgeprodukt durch Umwandlung mit Luftsauerstoff und Ozon bildet. Die Umwandlungsrate ist u.a. von den Wetterbedingungen und der Verweilzeit der Gase in der Atmosphäre abhängig. Da mit zunehmender Entfernung von der Fahrbahn die Verweildauer und somit die Umwandlungsrate von Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid zunimmt, verringert sich die Konzentration von NO₂ nicht in dem Maß, wie es aufgrund des Verdünnungsvorganges im Luftraum zu erwarten wäre.

Die Emission von Stickoxiden wächst mit steigender Fahrgeschwindigkeit. Stickstoffdioxid ist daher besonders auf Autobahnen und Schnellstraßen ein zu beachtender Schadstoff.

Neben direkten Wirkungen im näheren Fahrbahnbereich haben Stickoxide die Eigenschaft, mit Kohlenwasserstoffen bei starker Sonneneinstrahlung photochemische Umwandlungen einzugehen. Bei diesem Prozess entstehen großräumig Ozon, freie Radikale, Aldehyde oder andere Kohlenwasserstoffverbindungen, die als photochemischer Smog (Los Angeles Smog) bekannt geworden sind.

Eine weitere Schadstoffgruppe stellen die partikelförmigen Emissionen dar. Partikel werden einerseits als Verbrennungsprodukte aus dem Motor (Ruß, Asche), andererseits als Abrieb z.B. von Fahrzeugkomponenten wie Brems- und Kupplungsbeläge, bzw. durch Abrieb von Reifen und Straßenbelag freigesetzt.

Als gefährlich werden dabei Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner als 10 µm (PM10-Partikel) eingeschätzt. Diese werden aufgrund ihrer Feinheit nicht ausreichend im Nasen- und Rachenraum abgeschieden und können bis in die tiefsten Lungenbereiche eindringen. Dort können diese Teilchen Krankheiten auslösen. Je feiner die Partikel sind, umso leichter und tiefer können sie in die Lunge eintreten, ohne vorher abgeschieden zu werden. Deshalb sind in letzter Zeit Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner als 2,5 µm (PM2,5-Partikel) in den Focus der Medizin und der Luftreinhaltung geraten.

Schwermetalle werden durch den Verschleiß bewegter Teile (Motor) erzeugt und freigesetzt. U.a. zählen hierzu Nickel-, Chrom- und Kupferemissionen. Durch Reifenabrieb wird u.a. das dem Kautschuk zugesetzte Zinkoxid frei. Da mit Zink zusammen stets in sehr geringen Mengen das Schwermetall Cadmium auftritt, ist mit dem Reifenabrieb auch eine gewisse Cadmiumemission verbunden.

Die Konzentrationen dieser Stoffe in der Luft sind jedoch bereits im Abstand von wenigen Metern auf ein - nach heutigen Erkenntnissen - unbedenkliches Maß gesunken.

In den hier genannten Schadstoffgruppen gibt es, insbesondere in der Gruppe der Kohlenwasserstoffe, eine sehr große Anzahl unterschiedlicher Verbindungen, z.B. die polyzyklischen Kohlenwasserstoffe mit Benzo-(a)-pyren als Leitkomponente. In diesem Zusammenhang ist es nicht sinnvoll, die Emission und Immission jedes einzelnen Schadstoffs zu untersuchen. Vielmehr haben sich Schadstoff-Leitkomponenten herausgebildet, bei deren Betrachtung die wesentlichsten Aussagen über die Schadstoffsituation bzw. deren Zulässigkeit möglich sind.

Eine Bewertung der Schadstoffsituation ist vor allem dann möglich, falls gesetzlich verankerte Grenz- bzw. Zielwerte für einzelne Schadstoffe vorliegen. Dies ist im Zusammenhang mit dem Kfz-Verkehr für die Schadstoffe **Stickstoffdioxid, Benzol und Partikel** gegeben. Bezüglich der Art und Höhe der Grenz- und Zielwerte wird

auf den nächsten Abschnitt verwiesen. Im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchung wird daher der Immissionssituation von **Stickstoffdioxid und PM10-Partikeln** als Leitkomponenten für das gesamte Spektrum der Kfz-Schadstoffe die größte Bedeutung beigemessen. Wegen seiner kanzerogenen Eigenschaft ist auch **Benzol** von Bedeutung.

4. Grenz- und Prüfwerte

Grenz- und Prüfwerte sollen gewährleisten, dass bei deren Einhaltung bei Menschen keine gesundheitlichen Schäden auftreten bzw. das Risiko für Erkrankungen in vertretbaren Rahmen bleibt. Immissionsgrenzwerte müssen diesen Schutz auch für alte Menschen, Kinder und Kranke gewährleisten.

Bei den klassischen Schadstoffen, wie z.B. Kohlenmonoxid oder Stickstoffdioxid, unterscheidet man zwischen Langzeit- und Kurzzeitgrenzwerten. Beim Langzeitgrenzwert geht man von der Vorstellung aus, dass der Organismus eine bestimmte andauernde Aufnahme von Schadstoffen bzw. daraus resultierende Schäden kompensieren kann, solange die Akkumulation von Schadstoffen unterhalb bestimmter Grenzen bleibt. Durch den Kurzzeitgrenzwert soll eine irreparable Schädigung durch einen kurz andauernden Schadstoffspitzenwert verhindert werden.

Grenzwerte für Lang- und Kurzzeiten wurden in der 39.BImSchV /5/ gesetzlich festgeschrieben. Die Kurzzeitgrenzwerte dürfen überschritten werden, jedoch nur mit einer begrenzten Häufigkeit. In der untenstehenden Tabelle wird ein Überblick über die Grenz- und Zielwerte der 39.BImSchV gegeben. Die im Zusammenhang mit dem Kfz-Verkehr relevanten Schadstoffe werden fett gedruckt wiedergegeben.

Tabelle 4.1: Grenzwerte der 39. BImSchV /5/
Grenzwerte zum Schutze der menschlichen Gesundheit

Schadstoff	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Anzahl der Überschreitungen pro Kalenderjahr nicht öfter als	Zeitpunkt, bis zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
Schwefeldioxid				
Schutz von	1 Jahr bzw.	20 µg/m ³		18.9.2002
Sonst	1 Stunde	350 µg/m ³	24 mal	1.1.2005
	24 Stunden	125 µg/m ³	3 mal	1.1.2005
Stickstoffdioxid	1 Stunde	200 µg/m³	18 mal	1.1.2010
	1 Jahr	40 µg/m³		1.1.2010
Partikel (PM10)	24 Stunden	50 µg/m³	35 mal	1.1.2005
	1 Jahr	40 µg/m³		1.1.2005
Partikel (PM2,5)	1 Jahr	25 µg/m³		1.1.2015
Benzol	1 Jahr	5 µg/m³		1.1.2010
Kohlenmonoxid	8 Stunden	10000 µg/m ³		1.1.2005
Blei	1 Jahr	0.5 µg/m ³		1.1.2005
Blei (Quellnähe)	1 Jahr	1 µg/m ³		1.1.2010

Tabelle 4.2: Zielwerte der 39.BImSchV

Schadstoff	Mittelungszeitraum	Zielwert	Anzahl der Überschreitungen pro Kalenderjahr nicht öfter als	Zeitpunkt, bis zu dem der Zielwert zu erreichen ist
Partikel (PM 2,5)	1 Jahr	25 µg/m ³		2015
Arsen	1 Jahr	6 ng/m ³		31.12.2012
Kadmium	1 Jahr	5 ng/m ³		31.12.2012
Nickel	1 Jahr	20 ng/m ³		31.12.2012
Benzo(a)pyren	1 Jahr	1 ng/m ³		31.12.2012

In der 39.BImSchV werden Schadstoffe limitiert, welche für die Emissionen aus dem Kfz-Verkehr keine besondere Relevanz besitzen. Beispielsweise werden in der 39.BImSchV auch Grenzwerte für die Schadstoffe Schwefeldioxid und Blei genannt. Sofern jedoch keine Beurteilung eines Ökosystems zur Debatte steht, kann Schwefeldioxid als Prüfkomponente vernachlässigt werden, da die in Straßennähe erzeugten Immissionsbelastungen im Vergleich zu den Grenzwerten sehr gering sind. Auch Blei stellt unter den gegenwärtigen Bedingungen keinen kritischen Kfz-Schadstoff dar.

Aus ähnlichem Grund kann auf die Untersuchung von Kohlenmonoxid (CO) verzichtet werden. Vergleicht man die Kfz-Emissionen von CO und NO_x sowie die entsprechenden Grenzwerte, so ergibt sich folgendes Bild. Die Emission von CO beträgt je nach Situation das ca. 1.5 - 3 fache der NO_x-Emission. Der 8-h-Grenzwert von CO ist dagegen 50-mal höher als der 1-h-Grenzwert von NO₂. Falls daher die Immissionen von Stickstoffdioxid unterhalb des Grenzwertes liegen, ist dies für CO umso mehr der Fall.

Benzo(a)pyren ist ein Schadstoff, der bei Haushalts- und Industriefeuerungen zu beachten ist. Auch hat der in der 39.BImSchV verankerte **Zielwert** für Benzo(a)pyren nicht die gleiche verbindliche Wirkung wie die dort festgeschriebenen **Grenzwerte** anderer Schadstoffe.

Zur Beurteilung der hier berechneten Immissionen werden daher die Grenzwerte der 39.BImSchV von Stickstoffdioxid (NO₂), PM10-/ PM2,5-Partikeln und Benzol herangezogen.

5. Berechnung der Emissionen

Die Höhe der Fahrzeugemissionen wird im Wesentlichen von folgenden Faktoren bestimmt: Verkehrsmenge, SV-Anteil, Trassenlängsneigung, Straßentyp, Fahrweise (Fahrgeschwindigkeit), Prognosejahr

Auf Grund der EG-Richtlinien und der nationalen Gesetzgebung reduzieren sich die spezifischen Fahrzeugemissionen ständig. Im Prognosejahr 2015 werden von der gesamten Fahrzeugflotte im Vergleich zur Prognose 2010 des Gutachtens von 2002 deutlich weniger Schadstoffe emittiert.

Die Emissionen der Fahrzeuge werden implizit im Verfahren nach RLuS 2012 /2/ berechnet. Verfahrenintern beruhen diese Emissionsfaktoren auf den Daten des Handbuchs für Emissionsfaktoren, Version 1.3 /5/. Von den in RLuS typisierten Verkehrssituationen wurde der Modus „Fernstraße, Tempo 100 km/h“ ausgewählt. Es ist nicht wahrscheinlich, dass auf der Umgehungsstraße im Durchschnitt ein Tempo 100 km/h vorliegen wird. Im Vergleich zu niedrigeren Geschwindigkeitsansätzen werden bei dem gewählten Modus aber höhere Emissionen freigesetzt. Um Unterschätzungen bei den Emissionen und damit bei den Schadstoffimmissionen zu vermeiden, wurde ein Modus mit der höchsten zulässigen Geschwindigkeit ausgewählt.

Das Eingabeverfahren von RLuS wurde an 2 Stellen modifiziert. Dies war einerseits erforderlich, um die Auswirkung der Straßenlängsneigung richtig zu simulieren. Die Längsneigung auf der Südumgebung beträgt an entscheidender Stelle 7% während RLuS eine maximale Straßenneigung von 6% verarbeiten kann. Um dieses Manko zu umgehen, wurde wie folgt verfahren:

Zunächst wurden die Emissionen der Schadstoffe NO_x, Partikel und Benzol linear bis zur Längsneigung von 7 % extrapoliert. Im Anschluss wurde die Verkehrsmenge so verändert, bis die Emissionen den entsprechenden Emissionen von 7% entsprachen. Dadurch ergaben sich für jeden der genannten Schadstoffe unterschiedliche Verkehrsmengen.

Bei Benzol wurde eine zusätzliche Anpassung der Verkehrsmengen durchgeführt. Da bei dem Verfahren RLuS keine Eingabe von Verkehrszahlen von Motorrädern vorgesehen ist, wurden die entsprechenden Emissionen nach dem Handbuch für Emissionsfaktoren /5/ berechnet und den Emissionen von RLuS zugeschlagen. Anschliessend erfolgte – wie oben beschrieben – eine Anpassung der Verkehrszahlen. Bei Stickoxiden und Partikeln ergaben sich nur vernachlässigbare Zuschläge, bei Benzol dagegen wurde nahezu eine Verdoppelung der Emissionen nach RLuS wirksam.

Die folgende Tabelle 5.1 gibt die für die Berechnung nach RLuS verwendeten Verkehrsmengen an.

Tabelle 5.1: Angepasste Verkehrsmengen für die Simulation der Straßenlängsneigung von 7 %, Angaben in Kfz/24h

DTV 2010 / 2015 (aus Tabelle 2.1)	7 801
DTV für Berechnung mit RLuS von Stickstoffdioxid	8 700
DTV für Berechnung mit RLuS von Partikeln	7 900
DTV für Berechnung mit RLuS von Benzol	9 000

Zu Beachten ist, dass das Verfahren RLuS mit einem pauschalen Anteil von Leichten Nutzfahrzeugen < 3,5t (Lieferwagen) von ca.4 % rechnet. Nach den Verkehrszahlen der Verkehrszählung 2010 beträgt der Anteil der Leichten Nutzfahrzeuge aber nur 2,7 %. Dies führt zu einer leichten Überschätzung der tatsächlichen Emissionen und wird als Sicherheitszuschlag gewertet.

6. Berechnungsverfahren für Immissionen

Die Berechnung der Immissionsbelastung erfolgte - wie bereits in Punkt 1 beschrieben - nach dem Verfahren RLuS 2012 /2/. Für die Berechnung werden im Wesentlichen folgende Eingabedaten benötigt.

Prognosejahr: 20158

DTV (**D**urchschnittliche **t**ägliche **V**erkehrsmenge): siehe Tabelle 2.1

LKW-Anteil (>3.5 t) : siehe Tabelle 2.1

Straßenkategorie: Außerortsstraße, Tempo 100 km/h guter Ausbaugrad, gerade

Anzahl der Fahrstreifen: 2

Straßenlängsneigung: +/- 7 %

Windgeschwindigkeit: siehe Punkt 8

Vorbelastung: Vorbelastung gemäß Angaben in Punkt 7.

Wie bereits in Punkt 5 ausgeführt, wurden bei den Verkehrsmengen nicht die tatsächlich gezählten bzw. erwarteten Verkehrsmengen, sondern angepasste Verkehrsmengen zugrundegelegt. Diese Anpassung erfolgte mit der Absicht, die Emissionen bei einer Straßenlängsneigung von 7 % richtig zu modellieren.

7. Vorbelastung

Unter der Vorbelastung werden alle Immissionsbeiträge verstanden, die nicht aus den in der Berechnung erfassten Straßenabschnitten stammen. Dazu zählt die großräumige, regionale Grundbelastung, die Belastung durch den nicht erfassten außer- und innerstädtischen Verkehr, Immissionen durch Industrie- und Gewerbe sowie Haushaltsfeuerungen.

Die Vorbelastungen wurden aus Messwerten der automatischen Messstationen der LUBW in Tauberbischofsheim /7/ abgeleitet. Die Messwerte betragen in den Jahren 2001 - 2012:

Tabelle 7.1: Messwerte der LUBW-Messstation „Tauberbischofsheim“ in den Jahren 2001 – 2012, Jahresmittelwerte, (alle Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Jahr	Stickstoffdioxid	PM10-Partikel	Benzol
2001	18	19	1
2002	16	21	1
2003	17	22	0.9
2004	15	20	0.8
2005	15	21	0.9
2006	16	21	Messungen
2007	15	17	wurden nach
2008	15	16	2005 eingestellt
2009	16	19	
2010	15	19	
2011	14	18	
2012	14	15	

Wie aus der Tabelle hervorgeht, sind die Immissionsbelastungen im betrachteten Gebiet seit dem Jahr 2001, auf das sich die Aussagen des Gutachtens von 2002 bezogen, merkbar zurückgegangen. Als Basis für die vorliegende Untersuchung wurden die Messdaten von 2012 zugrunde gelegt:

Die Vorbelastung durch PM_{2,5}-Partikel wurde wie folgt bestimmt: Eine Auswertung des Zentralen Immissionsnetzwerkes (ZIMEN) Rheinland-Pfalz des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht /10/ hat gezeigt, dass der Jahresmittelwert von PM_{2,5}-Partikeln bei der Hintergrundbelastung im ländlichen Bereich sich im Mittel um einen Faktor 0.716 und maximal um einen Faktor 0.769 vom Jahresmittelwert der PM₁₀-Partikel unterschied. Der Jahresmittelwert der PM_{2,5}-Belastung an städtischen Straßen unterschied sich im Mittel um den Faktor 0,677

und maximal um den Faktor 0,75 von der Belastung durch PM10-Partikel. Legt man einen Faktor von 0,8 zur Berechnung der PM2,5-Immission aus der PM10-Immission zugrunde, so liegt das Ergebnis in jedem Fall auf der „sicheren Seite“.

Tabelle 7.2: angesetzte Vorbelastungswerte für die Berechnungen mit RLuS (Jahresmittelwerte der Schadstoffkonzentration)

Jahr	Stickstoffdioxid	PM10-Partikel	PM2,5-Partikel ¹	Benzol
2012	14 µg/m ³	15 µg/m ³	12 µg/m ³	0.8 µg/m ³

1) Die Vorbelastung von PM2,5-Partikel wurde entsprechend der Regressionsformel $JMW (PM2,5) = 0,8 \times JMW (PM10)$ berechnet.

Für das Jahr 2015 war wegen der insgesamt abnehmenden Emissionen von Industrie, Haushalt und Verkehr mit einer weiter abnehmenden Vorbelastung zu rechnen. Für das Prognosejahr 2015 wurde von RLuS eine Reduktion im Rahmen des im Modell implementierten Vorbelastungsmoduls vorgenommen. Im Ergebnis dieser Berechnung wurden von RLuS folgende Vorbelastungswerte für das Jahr 2015 berücksichtigt:

Tabelle 7.3: von RLuS berechnete Vorbelastungswerte für das Prognosejahr 2015

Schadstoff	Vorbelastung 2015
Stickstoffdioxid, Jahresmittelwert	13 µg/m ³
PM10-Partikel, Jahresmittelwert	14,5 µg/m ³
PM2,5-Partikel, Jahresmittelwert	11.6 µg/m ³
Benzol, Jahresmittelwert	0,8 µg/m ³

8. Wind- und Ausbreitungssituation

Für die Berechnungen nach RLuS 2012 sind Angaben zum Jahresmittel der Windgeschwindigkeit erforderlich.

Die Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LUBW) stellt synthetische Windstatistiken landesweit im Raster von 500 m x 500 m zur Verfügung /8/. Die im Raster zum Bebauungsplangebiet am nächsten gelegenen Windrose, mit den Koordinaten Rechtswert 3557 500, Hochwert 5483 500, wurde als Basis für die weiteren Berechnungen ausgewählt. Der Datensatz der synthetischen Windrose beinhaltet eine 2-dimensionale Windstatistik, die mittlere Windgeschwindigkeit wird mit 2,4 m/s ausgewiesen (siehe Anhang).

9. Ergebnisse der Immissionsberechnung

9.1 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind auf Lageplänen mit farblich markierten Flächen gleicher Immissionsbelastung dargestellt. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen wurden dabei auf Lagepläne im Maßstab 1 : 3 000 übertragen (siehe Anlagen 1 - 5). Zusätzlich befinden sich im Anhang Tabellen mit Ergebnissen der Berechnung nach RLuS 2012.

Zu beachten ist, dass von RLuS 2012 keine Ergebnisse für größere Entfernungen als 200 m vom Fahrbahnrand angegeben werden. Dies ist damit begründet, dass in dieser Entfernung der Beitrag der Straßenbelastung im Vergleich zur Hintergrundbelastung kaum nachweisbar ist. Für weiter entfernte Gebäude oder Baubereiche gilt wie im vorliegenden Fall, dass die Immissionsbelastung nicht größer ist, als die für den Abstand von 200 m angegebene Belastung.

9.2 Beurteilung nach 39.BImSchV

Im Immissionsplan 1 wird die Immissionssituation für den Jahresmittelwert von NO₂ im Prognosejahr 2015 gezeigt. Man kann der Darstellung entnehmen, dass der Jahresmittelwert im gesamten Bebauungsplangebiet zwischen 16,5 und 17 µg/m³ liegt. Der Grenzwert der 39.BImSchV von 40 µg/m³ wird daher im gesamten Bebauungsplangebiet deutlich unterschritten.

Immissionsplan 2 zeigt die Überschreitungshäufigkeit des NO₂-1h-Grenzwerts von 200 µg/m³. Gemäß 39.BImSchV ist eine 18-malige Überschreitung gestattet. Die Darstellung zeigt, dass im Bebauungsplangebiet mit einer Überschreitungshäufigkeit von 1 zu rechnen ist. Damit wird die gestatte Anzahl von 18 Überschreitungen deutlich unterschritten

Im Immissionsplan 3 wird die Situation für den Jahresmittelwert von PM10-Partikeln gezeigt. Dieser wird durch die 39.BImSchV mit $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ limitiert. Die Darstellung zeigt, dass im Bbauungsplangebiet eine Belastung zwischen $14,6$ und $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erwartet wird. Damit wird der Grenzwert der 39.BImSchV von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich unterschritten.

Immissionsplan 4 zeigt die künftige Immissionssituation für den Jahresmittelwert von PM_{2,5}-Partikeln. Die künftige Belastung im Bbauungsplangebiet liegt im Jahresmittel zwischen $11,7$ und $11,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Damit wird der Grenzwert der 39.BImSchV von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich unterschritten

Im Immissionsplan 5 wird die Immissionssituation für den Jahresmittelwert von Benzol gezeigt. Dieser Schadstoffparameter wird durch die 39.BImSchV auf $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ begrenzt. Die künftige Belastung im Bbauungsplangebiet liegt im Jahresmittel zwischen $0,78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $0,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Damit ist die Einhaltung dieses Grenzwertes mit Sicherheit gewährleistet.

Für die Überschreitungshäufigkeit des Grenzwertes für den Tagesmittelwert von PM10-Partikeln ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde kein Immissionsplan angefertigt, da diese vom Fahrbahnrand bis einschließlich des Bbauungsplangebiets konstant 10 beträgt. Da gemäß 39.BImSchV 35 Überschreitungen gestattet sind, wird auch dieses Limit deutlich unterschritten.

10. Zusammenfassung

Im Rahmen der Aufstellung eines Bebauungsplanes für das Gebiet Auenland II, das im Einflussbereich der B19 Südumgehung von Bad Mergentheim liegt, war eine Luftschadstoffuntersuchung für das Pognosejahr 2015 zu erstellen.

Die Ergebnisse zeigen, dass - gemessen an den Grenz- und Prüfwerten der 39.BImSchV – im gesamten Bebauungsplangebiet nur niedrige Immissionsbelastungen erwartet werden. Der weitaus größte Anteil dieser Immissionsbelastungen stammt dazu aus der Vorbelastung.

Die Grenzwert der 39. BImSchV werden für alle relevanten Schadstoffe im gesamten Bebauungsplangebiet erheblich unterschritten.

Anhang:

A1: Literaturverzeichnis

A2: Synthetische Windstatistik

A3: Tabellen mit Ergebnissen von RLuS-Berechnungen

Anhang A1:

Literaturverzeichnis:

- 1 Ermittlung der Luftschadstoffsituation im Bereich der Südumfahrung im Prognosejahr 2010
Dr.Ing.H.Gross, Büro für Technische Messungen, Dezember 2002
- 2 RLuS 2012, PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung
Version 1.4
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln
- 3 Internetseiten der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg / Verkehrszählung / Bundesweite Straßenverkehrszählung / Ergebnisse 2010
B3 – B35
- 4 39.BImSchV, Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 39.BImSchV), Deutscher Bundestag
August 2010
- 5 Verkehrsuntersuchung Bad Mergentheim, Südumgehung
Stellungnahme zum Bebauungsplan, Ergänzende Untersuchungen
Prof.Dr.Ing. K. Schaechterle, Dipl.Ing. H. Siebrand, Ulm, Febr. 2001
- 6 Handbuch für Emissionsfaktoren, Version 1.3
UBA, BUWAL et.al. 2010, CD-ROM
- 7 Internetseiten der LUBW, Thema Luft / mehrjährige Datenreihen / Messstelle Tauberbischofsheim
- 8 Internetseiten der LUBW / Thema Klima und regenerative Energien / Windstatistiken / synthetische Windstatistiken
- 9 VDI 3782, Blatt 8 (Entwurf), Umweltmeteorologie, Ausbreitungsrechnung für Kfz-Emissionen
- 10 Schreiben des LBM Rheinland-Pfalz zur Berücksichtigung der Luftschadstoffe gemäß 22.BImSchV bei der Straßenplanung; Feinstaub Partikel PM2,5
Juli 2010

Synthetische Wind- und Ausbreitungsklassenstatistiken Baden-Württemberg (Antriebszeitraum 2001 - 2010)

© 2013 Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
 © 2013 Arge METCON (Pfinneberg), IB Rau (Heilbronn), metSoft GbR (Heilbronn)

Version 2.05

Lage in Gauß-Krüger DHDN/PD (Lagestatus 100)

Rechtswert: 3 557 500

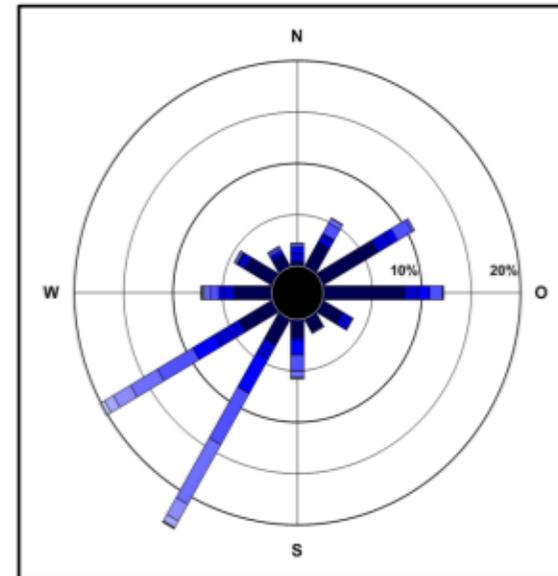
Hochwert: 5 483 500

Mittlere Windgeschwindigkeit:

2.4 m/s

Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten (m/s) und Windrichtungssektoren (°) in %
 (Klassenaufteilung nach TA Luft)

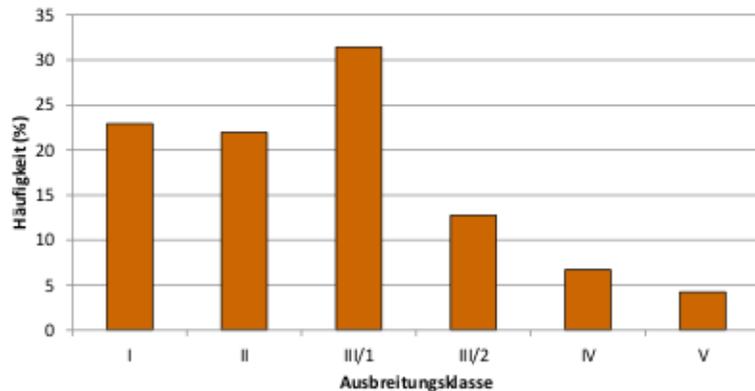
Geschwindigkeit	0-1.3	1.4-1.8	1.9-2.3	2.4-3.8	3.9-5.4	5.5-6.9	7.0-8.4	8.5-10.0	> 10.0	Summe
Richtung	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	
345°-015°	0.52	0.82	0.58	0.34	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	2.32
015°-045°	2.76	0.88	0.15	1.20	0.49	0.05	0.00	0.00	0.00	5.52
045°-075°	6.48	1.69	0.64	1.70	0.27	0.01	0.00	0.00	0.00	10.78
075°-105°	8.37	1.39	1.12	1.31	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	12.27
105°-135°	2.40	0.68	0.42	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60
135°-165°	1.43	0.04	0.03	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66
165°-195°	1.80	0.35	1.35	1.57	0.60	0.16	0.01	0.00	0.00	5.85
195°-225°	2.99	1.58	3.87	5.74	6.70	1.91	0.71	0.06	0.10	23.66
225°-255°	3.92	2.85	2.57	4.14	3.15	2.01	1.03	0.41	0.14	20.22
255°-285°	3.87	1.15	0.40	0.92	0.48	0.24	0.11	0.06	0.03	7.26
285°-315°	3.29	0.76	0.06	0.13	0.27	0.01	0.00	0.00	0.00	4.51
315°-345°	1.36	0.22	0.31	0.27	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	2.35
Summe	39.19	12.41	11.50	17.58	12.29	4.38	1.86	0.53	0.27	100.00



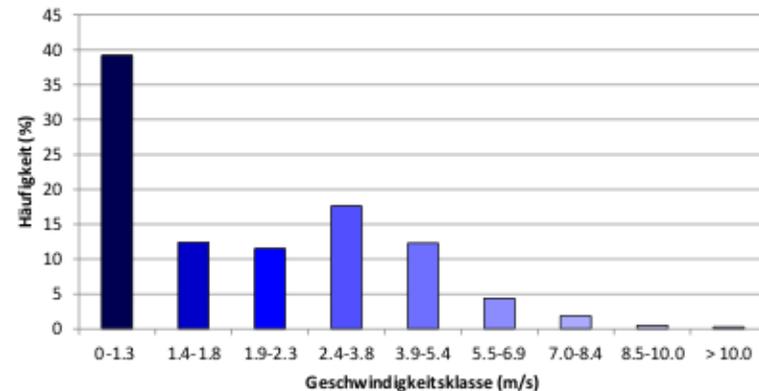
Häufigkeit der Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier in %

Klasse	I	II	III/1	III/2	IV	V
Häufigkeit (%)	22.92	21.95	31.45	12.78	6.69	4.22

Häufigkeit der Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier



Häufigkeit der Windgeschwindigkeitsklassen nach TA Luft



PC-Berechnungsverfahren zum RLU5 ,Version 1.4
 Vorgang Bad Mergentheim Südumfahrung
 Aufpunkt Prognose NO2 100 / LN7% Vorb2015
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung
 Eingabeparameter:
 Prognosejahr 2015
 DTV (Jahreswer 8700 angepasst an LN 7%)
 SV-Anteil (>3.5 t4,1
 Straßenkategorie Fernstraße, Tempolimit 100
 Anzahl Fahrstreif 2
 Längsneigungsk +/-6%

Mittl. PKW-Gesc 97,2
 Windgeschwindi 2,4

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 20.01.2014 11:29:01):

CO	352,559	NO2	54,189	NOx	200,951	SO2	0,383	Benzol	0,601
				PM10 (total)	16,352	PM2.5 (total)	7,874	BaP	0,00025
Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]									
CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP	O3
JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
292,45283	13,90728	13,03347	34,35798	4,86577	0,77876	14,54082	11,63265	0,00000	46,83258

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]

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	22,63725	3,08160	8,17760	12,90272	0,02460	0,03862	1,04995	0,50558	0,00002
10,0	13,62648	1,01150	6,21581	7,76678	0,01481	0,02324	0,63202	0,30433	0,00001
20,0	11,19659	0,45524	5,68376	6,38180	0,01217	0,01910	0,51931	0,25006	0,00001
30,0	9,73307	0,12062	5,36268	5,54763	0,01058	0,01660	0,45143	0,21738	0,00001
40,0	8,68245	0,00000	5,13188	4,94880	0,00944	0,01481	0,40270	0,19391	0,00001
50,0	7,86230	0,00000	4,95155	4,48133	0,00855	0,01341	0,36466	0,17560	0,00001
60,0	7,18947	0,00000	4,80349	4,09784	0,00781	0,01226	0,33346	0,16057	0,00001
70,0	6,61902	0,00000	4,67789	3,77269	0,00719	0,01129	0,30700	0,14783	0,00000
80,0	6,12386	0,00000	4,56880	3,49046	0,00666	0,01045	0,28403	0,13677	0,00000
90,0	5,68642	0,00000	4,47238	3,24113	0,00618	0,00970	0,26374	0,12700	0,00000
100,0	5,29463	0,00000	4,38598	3,01782	0,00575	0,00903	0,24557	0,11825	0,00000
110,0	4,93985	0,00000	4,30772	2,81560	0,00537	0,00843	0,22912	0,11033	0,00000
120,0	4,61571	0,00000	4,23619	2,63085	0,00502	0,00787	0,21408	0,10309	0,00000
130,0	4,31731	0,00000	4,17033	2,46077	0,00469	0,00736	0,20024	0,09642	0,00000
140,0	4,04088	0,00000	4,10929	2,30321	0,00439	0,00689	0,18742	0,09025	0,00000
150,0	3,78340	0,00000	4,05242	2,15645	0,00411	0,00645	0,17548	0,08450	0,00000
160,0	3,54243	0,00000	3,99918	2,01911	0,00385	0,00604	0,16430	0,07912	0,00000
170,0	3,31599	0,00000	3,94914	1,89004	0,00360	0,00566	0,15380	0,07406	0,00000
180,0	3,10242	0,00000	3,90194	1,76831	0,00337	0,00529	0,14389	0,06929	0,00000
190,0	2,90034	0,00000	3,85726	1,65313	0,00315	0,00495	0,13452	0,06478	0,00000
200,0	2,70858	0,00000	3,81486	1,54383	0,00294	0,00462	0,12563	0,06049	0,00000

Gesamtbelastung (JM-G) [µg/m³]

s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM25	BaP	
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	
0,0		315	17,0	21,2	47,3	4,89	0,82	15,6	12,1	0,00002
10,0		306	14,9	19,2	42,1	4,88	0,80	15,2	11,9	0,00001
20,0		304	14,4	18,7	40,7	4,88	0,80	15,1	11,9	0,00001
30,0		302	14,0	18,4	39,9	4,88	0,80	15,0	11,9	0,00001
40,0		301	13,9	18,2	39,3	4,88	0,79	14,9	11,8	0,00001
50,0		300	13,9	18,0	38,8	4,87	0,79	14,9	11,8	0,00001
60,0		300	13,9	17,8	38,5	4,87	0,79	14,9	11,8	0,00001
70,0		299	13,9	17,7	38,1	4,87	0,79	14,8	11,8	0,00000
80,0		299	13,9	17,6	37,8	4,87	0,79	14,8	11,8	0,00000
90,0		298	13,9	17,5	37,6	4,87	0,79	14,8	11,8	0,00000
100,0		298	13,9	17,4	37,4	4,87	0,79	14,8	11,8	0,00000
110,0		297	13,9	17,3	37,2	4,87	0,79	14,8	11,7	0,00000
120,0		297	13,9	17,3	37,0	4,87	0,79	14,8	11,7	0,00000
130,0		297	13,9	17,2	36,8	4,87	0,79	14,7	11,7	0,00000
140,0		296	13,9	17,1	36,7	4,87	0,79	14,7	11,7	0,00000
150,0		296	13,9	17,1	36,5	4,87	0,79	14,7	11,7	0,00000
160,0		296	13,9	17,0	36,4	4,87	0,78	14,7	11,7	0,00000
170,0		296	13,9	17,0	36,2	4,87	0,78	14,7	11,7	0,00000
180,0		296	13,9	16,9	36,1	4,87	0,78	14,7	11,7	0,00000
190,0		295	13,9	16,9	36,0	4,87	0,78	14,7	11,7	0,00000
200,0		295	13,9	16,8	35,9	4,87	0,78	14,7	11,7	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

Überschreitungs PM10: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -24h-Mittelwert

s	NO2	PM10
[m]	-	-
0,0		2
10,0		2
20,0		1
30,0		1
40,0		1
50,0		1
60,0		1
70,0		1
80,0		1
90,0		1
100,0		1
110,0		1
120,0		1
130,0		1
140,0		1
150,0		1
160,0		1
170,0		1
180,0		1
190,0		1
200,0		1

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO2: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -24h-Mittelwert
18	35

CO: Gleitender 8h-Mittelwert

s	Beurteilungswert 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
[m]	CO-8h-MW
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
0,0	1632
10,0	1585
20,0	1573
30,0	1565
40,0	1560
50,0	1556
60,0	1552
70,0	1549
80,0	1547
90,0	1544
100,0	1542
110,0	1540
120,0	1539
130,0	1537
140,0	1536
150,0	1535
160,0	1533
170,0	1532
180,0	1531
190,0	1530
200,0	1529

PC-Berechnungsverfahren zum RLU S ,Version 1.4
 Vorgang Bad Mergentheim Südumfahrung
 Aufpunkt Prognose PM10 100 / LN7% 2015 Vorb-korr
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung
 Eingabeparameter:
 Prognosejahr 2015
 DTV (Jahresv 7900
 SV-Anteil (>3 4,1
 Straßenkateg Fernstraße, Tempolimit 100
 Anzahl Fahrst 2
 Längsneigung +/-6%

Mittl. PKW-G€ 97,6
 Windgeschwi 2,4

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 20.01.2014 11:25:10):

CO	326,089	NO2	49,185	NOx	182,525	SO2	0,348	Benzol	0,542
				PM10 (total)	14,871	PM2.5 (total)	7,170	BaP	0,00022

Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]

CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP	O3
JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
292,45283	13,90728	13,03347	34,35798	4,86577	0,77876	14,54082	11,63265	0,00000	46,83258

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]

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	20,93766	2,60477	7,72564	11,71962	0,02232	0,03478	0,95484	0,46040	0,00001
10,0	12,60341	0,72599	5,94144	7,05462	0,01343	0,02094	0,57477	0,27714	0,00001
20,0	10,35596	0,22098	5,45779	5,79663	0,01104	0,01720	0,47227	0,22772	0,00001
30,0	9,00232	0,00000	5,16597	5,03894	0,00959	0,01496	0,41054	0,19795	0,00001
40,0	8,03058	0,00000	4,95623	4,49502	0,00856	0,01334	0,36623	0,17659	0,00001
50,0	7,27200	0,00000	4,79236	4,07042	0,00775	0,01208	0,33163	0,15990	0,00000
60,0	6,64969	0,00000	4,65783	3,72209	0,00709	0,01105	0,30325	0,14622	0,00000
70,0	6,12207	0,00000	4,54371	3,42676	0,00652	0,01017	0,27919	0,13462	0,00000
80,0	5,66409	0,00000	4,44460	3,17041	0,00604	0,00941	0,25830	0,12455	0,00000
90,0	5,25948	0,00000	4,35700	2,94394	0,00561	0,00874	0,23985	0,11565	0,00000
100,0	4,89711	0,00000	4,27851	2,74110	0,00522	0,00814	0,22333	0,10768	0,00000
110,0	4,56897	0,00000	4,20742	2,55743	0,00487	0,00759	0,20836	0,10047	0,00000
120,0	4,26916	0,00000	4,14244	2,38962	0,00455	0,00709	0,19469	0,09388	0,00000
130,0	3,99317	0,00000	4,08261	2,23513	0,00426	0,00663	0,18210	0,08781	0,00000
140,0	3,73749	0,00000	4,02716	2,09202	0,00398	0,00621	0,17044	0,08218	0,00000
150,0	3,49934	0,00000	3,97551	1,95872	0,00373	0,00581	0,15958	0,07695	0,00000
160,0	3,27647	0,00000	3,92715	1,83397	0,00349	0,00544	0,14942	0,07205	0,00000
170,0	3,06703	0,00000	3,88170	1,71673	0,00327	0,00510	0,13987	0,06744	0,00000
180,0	2,86950	0,00000	3,83883	1,60617	0,00306	0,00477	0,13086	0,06310	0,00000
190,0	2,68259	0,00000	3,79825	1,50155	0,00286	0,00446	0,12234	0,05899	0,00000
200,0	2,50522	0,00000	3,75974	1,40227	0,00267	0,00416	0,11425	0,05509	0,00000

Gesamtbelastung (JM-G) [µg/m³]

s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM25	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0,0	313,39049	16,51205	20,75911	46,07759	4,88809	0,81355	15,49566	12,09305	0,00001
10,0	305,05624	14,63327	18,97491	41,41259	4,87920	0,79970	15,11558	11,90979	0,00001
20,0	302,80879	14,12827	18,49126	40,15461	4,87681	0,79597	15,01309	11,86037	0,00001
30,0	301,45515	13,90728	18,19944	39,39692	4,87537	0,79372	14,95136	11,83061	0,00001
40,0	300,48341	13,90728	17,98970	38,85300	4,87433	0,79210	14,90704	11,80924	0,00001
50,0	299,72483	13,90728	17,82583	38,42840	4,87352	0,79084	14,87245	11,79256	0,00000
60,0	299,10252	13,90728	17,69131	38,08007	4,87286	0,78981	14,84407	11,77887	0,00000
70,0	298,57490	13,90728	17,57718	37,78473	4,87230	0,78893	14,82001	11,76727	0,00000
80,0	298,11692	13,90728	17,47807	37,52838	4,87181	0,78817	14,79912	11,75720	0,00000
90,0	297,71231	13,90728	17,39047	37,30191	4,87138	0,78750	14,78067	11,74830	0,00000
100,0	297,34994	13,90728	17,31199	37,09908	4,87099	0,78690	14,76414	11,74034	0,00000
110,0	297,02180	13,90728	17,24089	36,91541	4,87064	0,78635	14,74918	11,73312	0,00000
120,0	296,72199	13,90728	17,17591	36,74759	4,87032	0,78585	14,73551	11,72653	0,00000
130,0	296,44600	13,90728	17,11608	36,59311	4,87003	0,78540	14,72292	11,72046	0,00000
140,0	296,19032	13,90728	17,06064	36,45000	4,86976	0,78497	14,71126	11,71484	0,00000
150,0	295,95217	13,90728	17,00898	36,31669	4,86950	0,78457	14,70040	11,70960	0,00000
160,0	295,72930	13,90728	16,96063	36,19194	4,86926	0,78420	14,69024	11,70470	0,00000
170,0	295,51986	13,90728	16,91518	36,07471	4,86904	0,78386	14,68068	11,70009	0,00000
180,0	295,32233	13,90728	16,87230	35,96414	4,86883	0,78353	14,67168	11,69575	0,00000
190,0	295,13542	13,90728	16,83173	35,85952	4,86863	0,78322	14,66315	11,69164	0,00000
200,0	294,95805	13,90728	16,79321	35,76024	4,86844	0,78292	14,65506	11,68774	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

Überschreiter PM10: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -24h-Mittelwert

CO: Gleitender 8h-Mittelwert
Beurteilungswert 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

s	NO2	PM10	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
0,0	-	2	0,0	1623
10,0	-	2	10,0	1580
20,0	-	1	20,0	1569
30,0	-	1	30,0	1562
40,0	-	1	40,0	1557
50,0	-	1	50,0	1553
60,0	-	1	60,0	1549
70,0	-	1	70,0	1547
80,0	-	1	80,0	1544
90,0	-	1	90,0	1542
100,0	-	1	100,0	1540
110,0	-	1	110,0	1539
120,0	-	1	120,0	1537
130,0	-	1	130,0	1536
140,0	-	1	140,0	1534
150,0	-	1	150,0	1533
160,0	-	1	160,0	1532
170,0	-	1	170,0	1531
180,0	-	1	180,0	1530
190,0	-	1	190,0	1529
200,0	-	1	200,0	1528

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO2: 200 μg / PM10: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -24h-Mittelwert
18 35

PC-Berechnungsverfahren zum RLU5 ,Version 1.4
 Vorgang Bad Mergentheim Südumfahrung
 Aufpunkt Prognose Benzol 100 / LN7% 2015 Vorb-korr
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung
 Eingabeparameter:
 Prognosejahr 2015
 DTV (Jahresv 9000
 SV-Anteil (>3 4,1
 Straßenkateg Fernstraße, Tempolimit 100
 Anzahl Fahrst 2
 Längsneigung +/-6%

Mittl. PKW-G 97,0
 Windgeschw 2,4

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 20.01.2014 09:58:35):

CO	361,645	NO2	56,069	NOx	207,852	SO2	0,397	Benzol	0,624
				PM10 (total)	16,905	PM2.5 (total)	8,135	BaP	0,00026
Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]									
CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP	O3
JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
292,45283	13,90728	13,03347	34,35798	4,86577	0,77876	14,54082	11,63265	0,00000	46,83258

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]

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	23,22061	3,26018	8,34686	13,34580	0,02547	0,04009	1,08543	0,52236	0,00002
10,0	13,97763	1,11840	6,31862	8,03350	0,01533	0,02413	0,65337	0,31443	0,00001
20,0	11,48513	0,54295	5,76844	6,60096	0,01260	0,01983	0,53686	0,25836	0,00001
30,0	9,98389	0,19679	5,43640	5,73814	0,01095	0,01724	0,46669	0,22459	0,00001
40,0	8,90619	0,00000	5,19772	5,11874	0,00977	0,01538	0,41631	0,20035	0,00001
50,0	8,06491	0,00000	5,01122	4,63522	0,00885	0,01393	0,37699	0,18142	0,00001
60,0	7,37475	0,00000	4,85809	4,23856	0,00809	0,01273	0,34473	0,16590	0,00001
70,0	6,78959	0,00000	4,72818	3,90225	0,00745	0,01172	0,31737	0,15274	0,00000
80,0	6,28167	0,00000	4,61535	3,61033	0,00689	0,01085	0,29363	0,14131	0,00000
90,0	5,83295	0,00000	4,51563	3,35243	0,00640	0,01007	0,27266	0,13122	0,00000
100,0	5,43107	0,00000	4,42627	3,12145	0,00596	0,00938	0,25387	0,12217	0,00000
110,0	5,06715	0,00000	4,34533	2,91229	0,00556	0,00875	0,23686	0,11399	0,00000
120,0	4,73465	0,00000	4,27134	2,72119	0,00519	0,00818	0,22132	0,10651	0,00000
130,0	4,42857	0,00000	4,20321	2,54528	0,00486	0,00765	0,20701	0,09962	0,00000
140,0	4,14501	0,00000	4,14007	2,38230	0,00455	0,00716	0,19376	0,09324	0,00000
150,0	3,88090	0,00000	4,08125	2,23050	0,00426	0,00670	0,18141	0,08730	0,00000
160,0	3,63372	0,00000	4,02618	2,08844	0,00399	0,00627	0,16986	0,08174	0,00000
170,0	3,40144	0,00000	3,97443	1,95494	0,00373	0,00587	0,15900	0,07652	0,00000
180,0	3,18237	0,00000	3,92560	1,82904	0,00349	0,00549	0,14876	0,07159	0,00000
190,0	2,97508	0,00000	3,87939	1,70990	0,00326	0,00514	0,13907	0,06693	0,00000
200,0	2,77838	0,00000	3,83552	1,59684	0,00305	0,00480	0,12987	0,06250	0,00000

Gesamtbelastung (JM-G) [µg/m³]

s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM25	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0,0	315,67344	17,16747	21,38033	47,70378	4,89124	0,81885	15,62624	12,15501	0,00002
10,0	306,43046	15,02569	19,35209	42,39147	4,88110	0,80290	15,19419	11,94709	0,00001
20,0	303,93796	14,45023	18,80192	40,95893	4,87837	0,79859	15,07768	11,89102	0,00001
30,0	302,43672	14,10407	18,46987	40,09611	4,87672	0,79600	15,00750	11,85725	0,00001
40,0	301,35902	13,90728	18,23119	39,47672	4,87554	0,79414	14,95713	11,83300	0,00001
50,0	300,51774	13,90728	18,04469	38,99320	4,87462	0,79269	14,91780	11,81408	0,00001
60,0	299,82758	13,90728	17,89157	38,59654	4,87386	0,79149	14,88554	11,79855	0,00001
70,0	299,24242	13,90728	17,76165	38,26022	4,87322	0,79048	14,85819	11,78539	0,00000
80,0	298,73450	13,90728	17,64883	37,96830	4,87266	0,78961	14,83445	11,77396	0,00000
90,0	298,28578	13,90728	17,54910	37,71041	4,87217	0,78883	14,81347	11,76387	0,00000
100,0	297,88390	13,90728	17,45974	37,47943	4,87173	0,78814	14,79469	11,75483	0,00000
110,0	297,51998	13,90728	17,37880	37,27027	4,87133	0,78751	14,77768	11,74664	0,00000
120,0	297,18748	13,90728	17,30481	37,07917	4,87096	0,78694	14,76213	11,73916	0,00000
130,0	296,88140	13,90728	17,23668	36,90325	4,87063	0,78641	14,74783	11,73228	0,00000
140,0	296,59784	13,90728	17,17355	36,74028	4,87032	0,78592	14,73457	11,72590	0,00000
150,0	296,33373	13,90728	17,11472	36,58848	4,87003	0,78546	14,72223	11,71996	0,00000
160,0	296,08655	13,90728	17,05966	36,44642	4,86976	0,78504	14,71067	11,71440	0,00000
170,0	295,85427	13,90728	17,00790	36,31292	4,86950	0,78463	14,69981	11,70917	0,00000
180,0	295,63520	13,90728	16,95907	36,18701	4,86926	0,78426	14,68957	11,70424	0,00000
190,0	295,42791	13,90728	16,91286	36,06788	4,86903	0,78390	14,67988	11,69958	0,00000
200,0	295,23121	13,90728	16,86900	35,95482	4,86882	0,78356	14,67069	11,69515	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

Überschreitung PM10: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -24h-Mittelwert

s	NO2	PM10
[m]	-	-
0,0		2 10
10,0		2 10
20,0		1 10
30,0		1 10
40,0		1 10
50,0		1 10
60,0		1 10
70,0		1 10
80,0		1 10
90,0		1 10
100,0		1 10
110,0		1 10
120,0		1 10
130,0		1 10
140,0		1 10
150,0		1 10
160,0		1 10
170,0		1 10
180,0		1 10
190,0		1 10
200,0		1 10

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO2: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / PM10: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -24h-Mittelwert	
18	35

CO: Gleitender 8h-Mittelwert

s	Beurteilungswert (10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
[m]	CO-8h-MW
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
0,0	1635
10,0	1587
20,0	1574
30,0	1567
40,0	1561
50,0	1557
60,0	1553
70,0	1550
80,0	1547
90,0	1545
100,0	1543
110,0	1541
120,0	1539
130,0	1538
140,0	1536
150,0	1535
160,0	1534
170,0	1533
180,0	1531
190,0	1530
200,0	1529

Anlagen

Anlage 1: Immissionsplan 1, Stickstoffdioxid, Jahresmittelwert

Anlage 2: Immissionsplan 2, Stickstoffdioxid, Überschreitungshäufigkeit

Anlage 3: Immissionsplan 3, PM10-Partikel, Jahresmittelwert

Anlage 4: Immissionsplan 4, PM2,5-Partikel, Jahresmittelwert

Anlage 5: Immissionsplan 5, Benzol, Jahresmittelwert



Auenland II



Äußere Au

Äußere Au

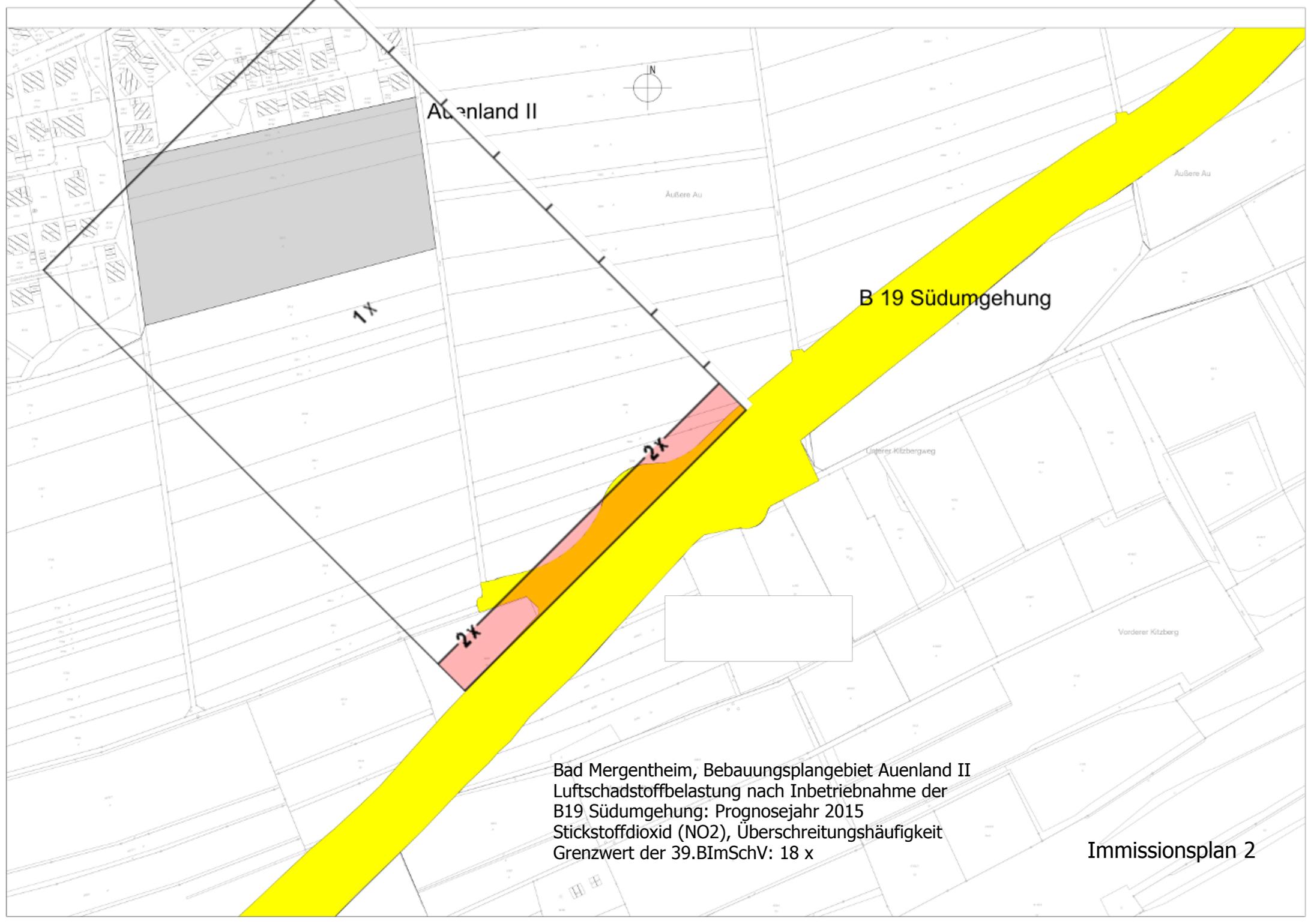
B 19 Südumgehung

Unterer Kitzbergweg

Vorderer Kitzberg

Bad Mergentheim, Bebauungsplangebiet Auenland II
Luftschadstoffbelastung nach Inbetriebnahme der
B19 Südumgehung: Prognosejahr 2015
Stickstoffdioxid (NO₂), Jahresmittelwert
Grenzwert der 39.BImSchV: 40 µg/m³

Immissionsplan 1



Auenland II



Äußere Au

Äußere Au

1x

B 19 Südumgehung

2x

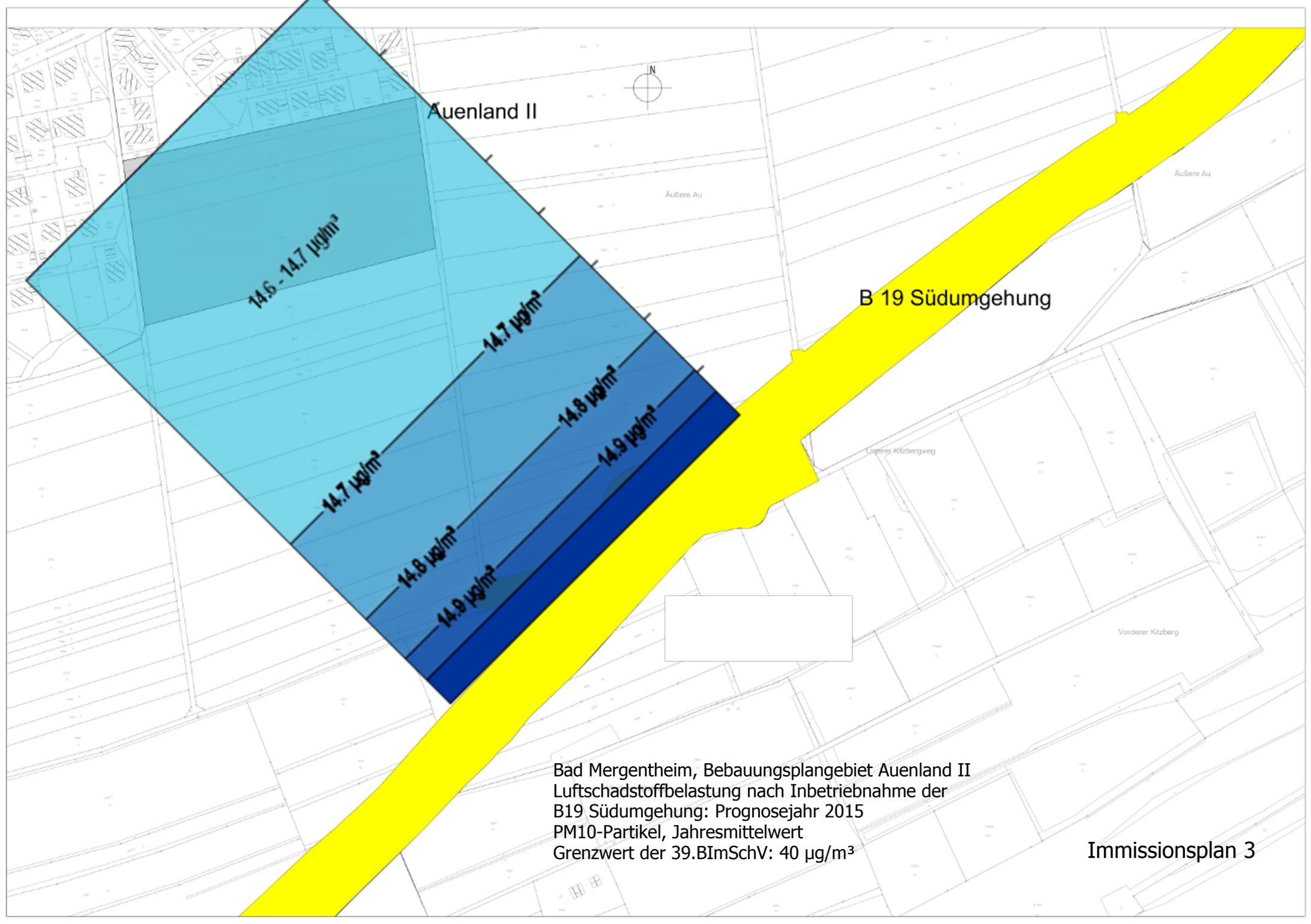
Unterer Kitzbergweg

2x

Vorderer Kitzberg

Bad Mergentheim, Bebauungsplangebiet Auenland II
Luftschadstoffbelastung nach Inbetriebnahme der
B19 Südumgehung: Prognosejahr 2015
Stickstoffdioxid (NO₂), Überschreitungshäufigkeit
Grenzwert der 39.BImSchV: 18 x

Immissionsplan 2



Auenland II

Äußere Au

Äußere Au

B 19 Südumgehung

Unterer Kitzbergweg

Vorderer Kitzberg

14.6 - 14.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

14.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

14.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

14.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

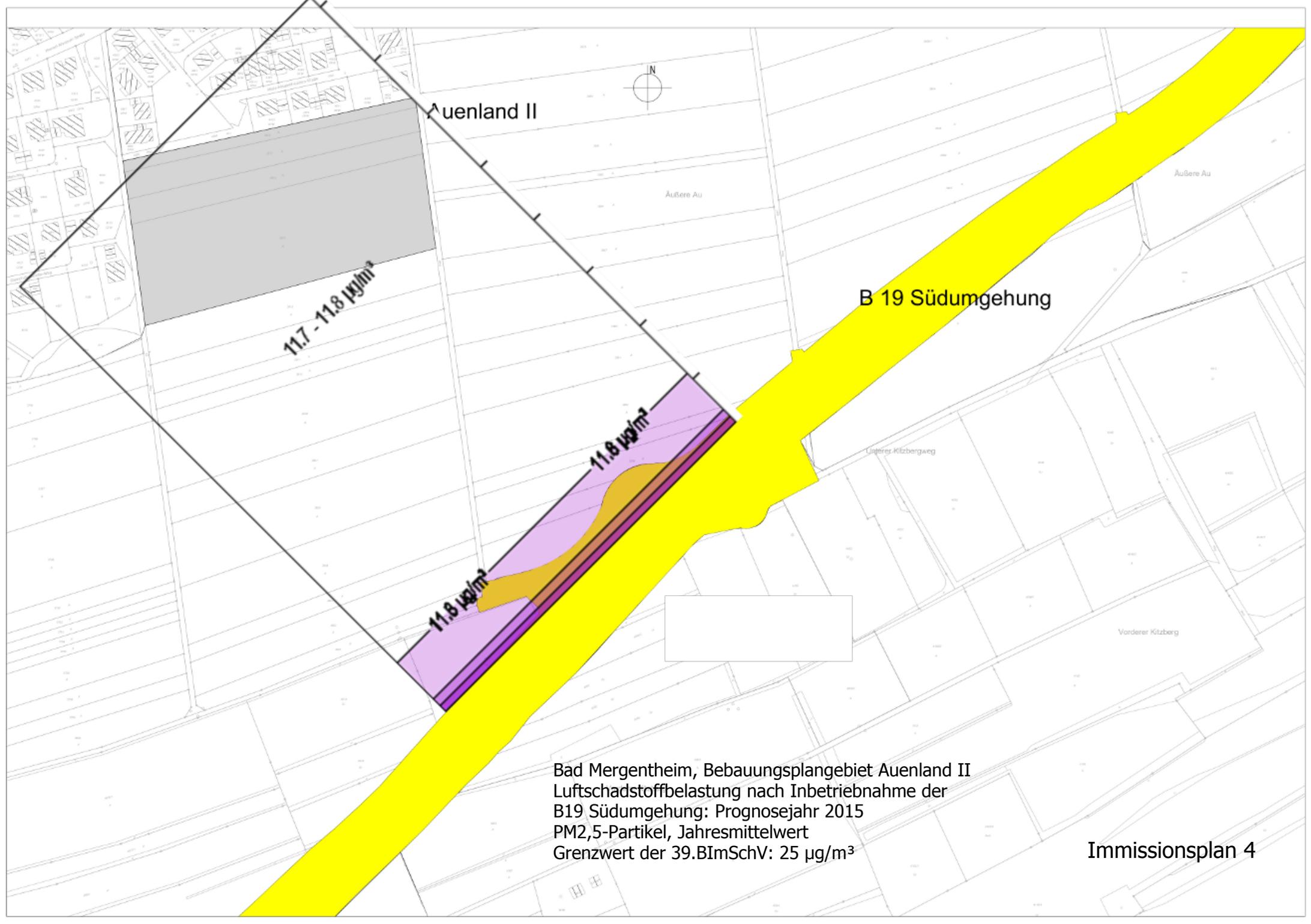
14.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

14.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

14.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Bad Mergentheim, Bebauungsplangebiet Auenland II
Luftschadstoffbelastung nach Inbetriebnahme der
B19 Südumgehung: Prognosejahr 2015
PM10-Partikel, Jahresmittelwert
Grenzwert der 39.BImSchV: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Immissionsplan 3



Auenland II



Äußere Au

Äußere Au

11.7 - 11.8 µg/m³

B 19 Südumgehung

11.8 µg/m³

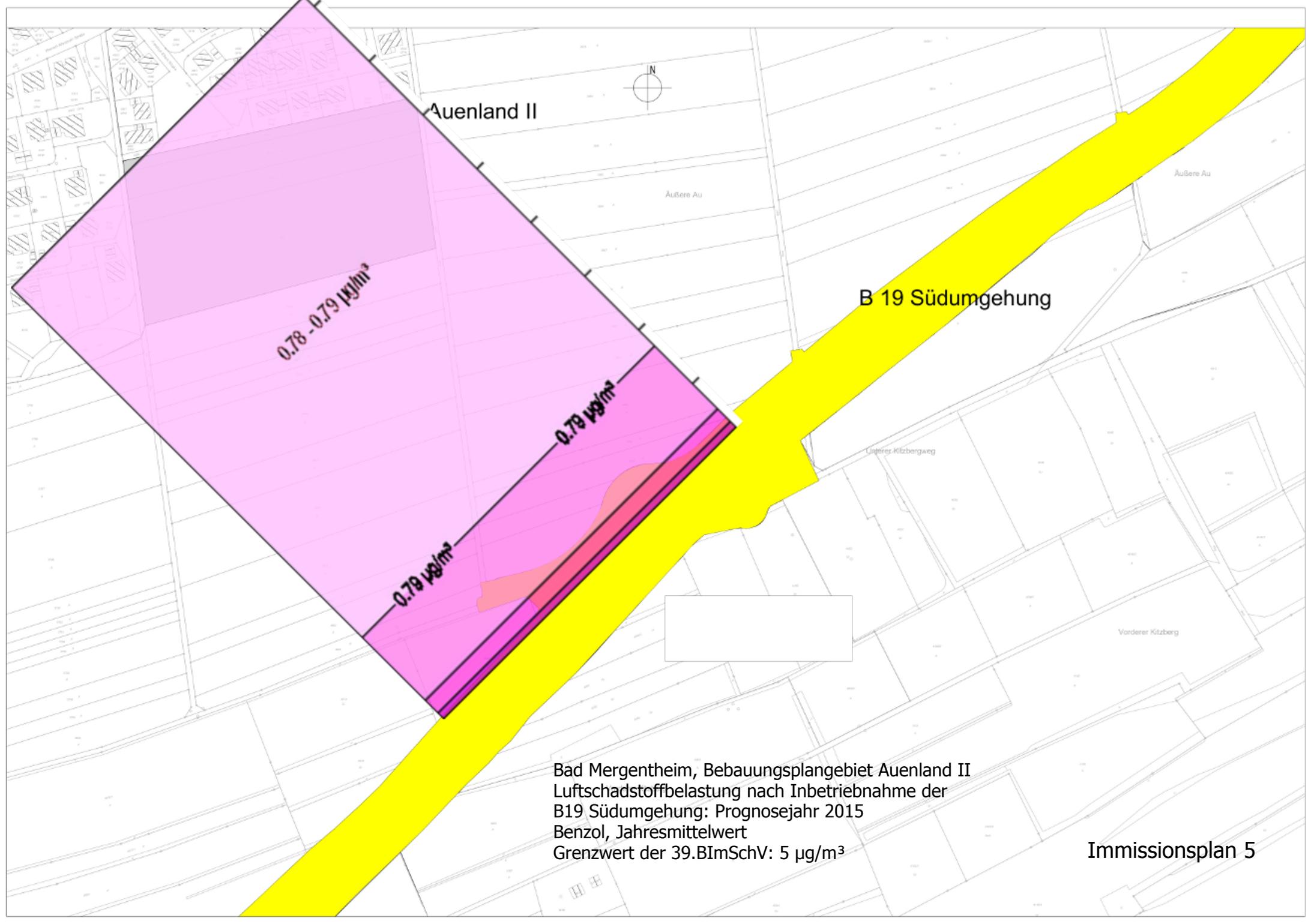
11.8 µg/m³

Unterer Kitzbergweg

Vorderer Kitzberg

Bad Mergentheim, Bebauungsplangebiet Auenland II
Luftschadstoffbelastung nach Inbetriebnahme der
B19 Südumgehung: Prognosejahr 2015
PM2,5-Partikel, Jahresmittelwert
Grenzwert der 39.BImSchV: 25 µg/m³

Immissionsplan 4



Auenland II



Äußere Au

Äußere Au

B 19 Südumgehung

0.78 - 0.79 µg/m³

0.79 µg/m³

0.79 µg/m³

Unterer Kitzbergweg

Vorderer Kitzberg

Bad Mergentheim, Bebauungsplangebiet Auenland II
Luftschadstoffbelastung nach Inbetriebnahme der
B19 Südumgehung: Prognosejahr 2015
Benzol, Jahresmittelwert
Grenzwert der 39.BImSchV: 5 µg/m³

Immissionsplan 5