

**Unterlage 19.7.1 / Anlage V6**

**Luftschadstoffuntersuchung**

**fischer**

Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt

Dipl.-Ing. (FH) Klaus Fischer

Von der IHK Karlsruhe öffentlich bestellter und gerichtlich vereidigter  
Sachverständiger für Erschütterungen im Bauwesen und Schall an Verkehrswegen

Regierungspräsidium  
Karlsruhe

**Neubau**

**B 293 – Ortsumfahrung Berghausen**

**Luftschadstoffuntersuchung**

15.12.2008

**Auftraggeber:**

**Regierungspräsidium Karlsruhe**

Referat 44

Schlossplatz 4-6

76131 Karlsruhe

**Auftragnehmer:**

**fischer**

Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt

Moltkestraße 83

76185 Karlsruhe

[www.f-ib.de](http://www.f-ib.de)

Tel.: 0721/82001-77

Fax: 0721/82001-79

**Projektleitung:**

Dipl.-Ing. (FH) K. Fischer

**Bearbeitung:**

Dipl.-Ing. Ch. Frank

**Impressum**

Erstelldatum: 15.12.2008

letzte Änderung:

Autor: Ch. Frank

Auftragsnummer: 08.344

Datei: E\_081215\_a.doc

Seiten: 26

---

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		Seite
<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Örtliche Gegebenheiten</b>	<b>1</b>
2.1	Allgemein	1
2.2	Planungsvarianten	2
<b>3</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>4</b>
3.1	Rechtliche Grundlagen	4
3.2	Planungsgrundlagen	4
3.3	Beurteilungsgrundlagen	5
3.4	Berechnungsgrundlagen	5
3.5	Vorgehensweise	6
3.6	Meteorologische Grundlagen	8
3.7	Vorbelastung	9
3.8	Verkehrszahlen	9
<b>4</b>	<b>Emissionsfaktoren</b>	<b>11</b>
4.1	Motorbedingte Emissionsfaktoren	11
4.2	Nicht motorbedingte Emissionsfaktoren	11
4.3	Emissionsberechnung für innerörtliche Straßenabschnitte	12
<b>5</b>	<b>Immissionsberechnung</b>	<b>14</b>
5.1	Analyse-Nullfall 2008	14
5.1.1	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	14
5.1.2	Partikel (PM10)	14

---

5.2	Prognosehorizont 2012	15
5.2.1	<i>Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)</i>	15
5.2.2	<i>Partikel (PM10)</i>	16
5.3	Prognosehorizont 2025	18
5.3.1	<i>Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)</i>	18
5.3.2	<i>Partikel (PM10)</i>	19
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung, Beurteilung</b>	<b>21</b>
6.1	Analyse-Nullfall 2008	21
6.2	Prognosehorizont 2012	21
6.3	Prognosehorizont 2025	22

## Anlagenverzeichnis

<b>Anlage A</b>	Lagepläne B 293 OU Berghausen: Analyse-Nullfall 2008
<b>Anlage B</b>	Lagepläne B 293 OU Berghausen: Prognose-Nullfall 2012 und Planungsvarianten 2012
<b>Anlage C</b>	Lagepläne B 293 OU Berghausen: Prognose-Nullfall 2025 und Planungsvarianten 2025
<b>Anlage D</b>	D1: Einteilung Verkehrsszenarien D2: Emissionsfaktoren

## 1 Aufgabenstellung

Das Regierungspräsidium Karlsruhe plant die Verlegung der Bundesstraße B 293 zwischen dem Ortsteil Berghausen der Gemeinde Pfinztal und dem Ortsteil Jöhlingen der Gemeinde Walzbachtal.

Im Rahmen einer Luftschadstoffuntersuchung sind für den derzeitigen Zustand (Analyse-Nullfall 2008), den zukünftigen Zustand ohne Maßnahmen (Prognose-Nullfall) sowie für die vorliegenden Planungsvarianten (Prognose-Planfälle) die Immissionen der Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) sowie Feinstaub-Partikel (PM10) mittels Ausbreitungsberechnung darzustellen. Als Prognosehorizont sind die Jahre 2012 und 2025 zu untersuchen.

## 2 Örtliche Gegebenheiten

### 2.1 Allgemein

Der zu untersuchende Bereich erstreckt sich von der Bundesstraße B 10 („Karlsruher Straße“, Ausgang Tunnel Grötzingen) am südwestlichen Ortseingang von Berghausen bis zur derzeitigen B 293 zwischen Berghausen und Jöhlingen.

Derzeit erfolgt die Streckenführung über die „Karlsruher Straße“ bis zum Ortsteilkern von Berghausen sowie über die „Jöhlinger Straße“ bis zum Ortsausgang (Analyse- und Prognose-Nullfall 2008).

In den vorliegenden sechs Planungsvarianten soll an dem Knotenpunkt „Karlsruher Straße / Weiherstraße“, vor dem Ortsteil Berghausen, die Ausleitung des Verkehrs in die „Weiherstraße“ mit Hilfe eines Verkehrskreisels erfolgen. Am Knotenpunkt „Weiherstraße / Gewerbestraße“ wird die verlegte B 293 an die „Weiherstraße“ angebunden. Der Streckenverlauf der neuen B 293 erfolgt nördlich des Gewerbegebietes „Steinwiesen West/Ost“ und der vorhandenen Wohnbebauung „Steinertstraße“. Am nördlichen Ortsausgang Berghausen („Jöhlinger Straße“) wird die neue B 293 an den alten Streckenverlauf angebunden. Die Planungsvarianten unterscheiden sich nur in der Trassenführung der neuen B 293 bzw. der „Weiherstraße“ (s.a. Abschnitt 2.2.).

Westlich der „Weiherstraße“ liegt die zu schützende Wohnbebauung „Untere Au“. Südlich der B 10 befindet sich die vorhandene Wohnbebauung „Grötzingen Straße“.

## 2.2 Planungsvarianten

Die sechs Planungsvarianten der Ortsumfahrung Berghausen unterscheiden sich durch folgende Merkmale:

- Variante 1:
  - Knotenpunkt „Karlsruher Straße / Weiherstraße“: Kreisel mit 4 Ästen, zwei Bypässe (Durchgangsverkehr B 10),
  - Streckenverlauf „Weiherstraße“: Überführung Bahnstrecke „Regionalbahn S5“, Überführung Pfinz, Knotenpunkt „Weiherstraße / Gewerbestraße“,
  - Streckenverlauf „B 293 neu“: südlich der Bahnstrecke „Regionalbahn S4“, nördlich der Wohnbebauung „Steinertstraße“ (Troglage),
- Variante 2:
  - Knotenpunkt „Karlsruher Straße / Weiherstraße“: Kreisel mit 3 Ästen, zwei Bypässe (Durchgangsverkehr B 10),
  - Streckenverlauf „Weiherstraße“: Unterführung Bahnstrecke „Regionalbahn S5“, Überführung Pfinz, Knotenpunkt „Weiherstraße / Gewerbestraße“,
  - Streckenverlauf „B 293 neu“: südlich der Bahnstrecke „Regionalbahn S4“, nördlich der Wohnbebauung „Steinertstraße“ (Troglage),
- Variante 3:
  - Knotenpunkt „Karlsruher Straße / Weiherstraße“: Kreisel mit 4 Ästen, zwei Bypässe (Durchgangsverkehr B 10),
  - Streckenverlauf „Weiherstraße“: Überführung Bahnstrecke „Regionalbahn S5“, Überführung Pfinz, Knotenpunkt „Weiherstraße / Gewerbestraße“,
  - Streckenverlauf „B 293 neu“: südlich der Bahnstrecke „Regionalbahn S4“, nördlich der Wohnbebauung „Steinertstraße“ (parallel zur Bahnstrecke, teilweise mit Tunnel),
- Variante 4:
  - Knotenpunkt „Karlsruher Straße / Weiherstraße“: Kreisel mit 3 Ästen, zwei Bypässe (Durchgangsverkehr B 10),
  - Streckenverlauf „Weiherstraße“: Unterführung Bahnstrecke „Regionalbahn S5“, Überführung Pfinz, Knotenpunkt „Weiherstraße / Gewerbestraße“,
  - Streckenverlauf „B 293 neu“: südlich der Bahnstrecke „Regionalbahn S4“, nördlich der Wohnbebauung „Steinertstraße“ (parallel zur Bahnstrecke, teilweise mit Tunnel),
- Variante 5:
  - Knotenpunkt „Karlsruher Straße / Weiherstraße“: Kreisel mit 4 Ästen, zwei Bypässe (Durchgangsverkehr B 10),

- Streckenverlauf „Weiherstraße“: Unterführung Bahnstrecke „Regionalbahn S5“, Überführung Pfinz, Knotenpunkt „Weiherstraße / Gewerbestraße“,
- Streckenverlauf „B 293 neu“: nördlich der Bahnstrecke „Regionalbahn S4“, nördlich der Wohnbebauung „Steinertstraße“,
- Variante 6:
  - Knotenpunkt „Karlsruher Straße / Weiherstraße“: Kreisel mit 3 Ästen, zwei Bypässe (Durchgangsverkehr B 10),
  - Streckenverlauf „Weiherstraße“: Unterführung Bahnstrecke „Regionalbahn S5“, Überführung Pfinz, Knotenpunkt „Weiherstraße / Gewerbestraße“,
  - Streckenverlauf „B 293 neu“: südlich der Bahnstrecke „Regionalbahn S4“, nördlich der Wohnbebauung „Steinertstraße“ (Troglage), im Vergleich zur Variante 2 veränderte Gradienten.

Der genaue Streckenverlauf der unterschiedlichen Planungsvarianten ist den Lageplänen in der Anlage B und C zu entnehmen.

In allen Planungsvarianten wird der nichtöffentliche Parkplatz der Minigolf-Anlage umgestaltet. Aufgrund der deutlich geringeren Emissionen des Parkplatzes im Vergleich zur parallelen „Weiherstraße“ wird der Parkplatz daher vernachlässigt.

Die Anbindung der Kläranlage erfolgt im Planfall nicht mehr über die „Weiherstraße“, sondern über den Parkplatz der Minigolf-Anlage und parallel zur „Weiherstraße“. Aufgrund der Straßenfunktion und der deutlich geringeren Verkehrszahlen im Vergleich zur parallelen „Weiherstraße / B293 neu“ wird die Anbindung der Kläranlage daher vernachlässigt.

Die Anbindung des Wohngebiets „Untere Au“ erfolgt im Planfall nicht mehr über die „Pfinztalstraße“, sondern über eine Verbindungsstraße zwischen der „Rheinstraße“ und der „Gewerbestraße“. Aufgrund dem Abrücken der zukünftigen Verbindungsstraße von der Wohnbebauung in der „Rheinstraße“ und aufgrund der Straßenfunktion wird die neue Verbindungsstraße nicht berücksichtigt.

### **3 Grundlagen**

#### **3.1 Rechtliche Grundlagen**

Der Untersuchung liegen folgende Gesetze, Verordnungen und Richtlinien zugrunde:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutz-Gesetz – BImSchG), in der Fassung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert am 23. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2470).
- [2] EG-Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft in Europa.
- [3] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes – Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (22.BImSchV), in der Fassung vom 11. September 2002 (BGBl. I S. 3626).
- [4] Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft vom 27. Februar 2007.
- [5] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutz-Gesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002.
- [6] VDI 3782-8 (zurückgezogener Entwurf): Umweltmeteorologie – Atmosphärische Ausbreitungsmodelle – Ausbreitungsrechnung für Kfz-Emissionen.

#### **3.2 Planungsgrundlagen**

Der Untersuchung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- [7] Planungsunterlagen, Lagepläne, Höhenpläne und Querschnitte, Emch + Berger GmbH, Karlsruhe, Stand August 2008.
- [8] Verkehrsuntersuchung „B 10 / B 293 – Umgehung Berghausen/Jöhlingen - Fortschreibung“, Ingenieurbüro für Verkehrswesen Koehler, Leutwein und Partner GbR, Karlsruhe, Stand November 2008.
- [9] Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 2.1 (HBEFA), Umweltbundesamt Berlin, 30. Juli 2004.
- [10] Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Förderkennzeichen (UFOPLAN) 200 42 265, Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Messnetz, Anwendung – 3. Teilbericht, Stand 2003.

- [11] Berechnung der Kfz-bedingten Feinstaubemissionen infolge Aufwirbelung und Abrieb für das Emissionskataster Sachsen, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Stand November 2004.
- [12] Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe – Teilplan Pfinztal, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe, Stand Mai 2007.
- [13] Umweltdaten 2006 Baden-Württemberg, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe, Oktober 2006.
- [14] Rundschreiben „BVZ 2000, Umrechnungsfaktoren für die maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärken und der maßgeblichen Lkw-Anteile für Lärmberechnungen“, Landesbetrieb Straßen und Verkehr, Rheinland-Pfalz, Zeichen IS 1.01-I/60-1, 29.04.2002.

### 3.3 Beurteilungsgrundlagen

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit legen die 22.BImSchV [3] sowie die EG-Richtlinie 2008/50/EG [2] Grenzwerte für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) sowie für Partikel (PM10) fest. In Tabelle 3.1 sind diese für die unterschiedlichen Mittelungszeiträume zusammengefasst.

**Tabelle 3.1: Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit**

Grenzwert	Mittelungszeitraum	NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	PM10 [µg/m <sup>3</sup> ]
1h-Kurzzeit-Grenzwert	1 Stunde	200 <sup>(*)</sup> (bei 18 Überschreitungen pro Kalenderjahr)	-
24h-Kurzzeit-Grenzwert	24 Stunden	-	50 (bei 35 Überschreitungen pro Kalenderjahr)
Jahresgrenzwert	1 Kalenderjahr	40 <sup>(*)</sup>	40

<sup>(\*)</sup> gültig ab 01.01.2010

### 3.4 Berechnungsgrundlagen

Die Ausbreitungsberechnung wurde mit den EDV-Programmen "SoundPlan" Version 6.5 der Firma Braunstein und Berndt (Backnang) sowie „AUSTAL2000“ Version 2.2.11 des Ingenieurbüros Janicke (Dunum) durchgeführt. Grundlage bildeten die in Abschnitt 3.1 genannten Richtlinien und Vorschriften.

### 3.5 Vorgehensweise

Die Schadstoffimmissionen im Einflussbereich von Straßen bestehen aus der großräumig vorhandenen Vorbelastung (s.a. Kap. 3.7) sowie aus der jeweiligen straßenverkehrsabhängigen Zusatzbelastung.

Die Zusatzbelastung lässt sich anhand einer Ausbreitungsberechnung auf der Grundlage von Emissionswerten (Emissionsfaktoren), Verkehrsszenarien (Hauptverkehrsstraße, Innerortsstraße, etc.) sowie von Verkehrszahlen berechnen. Die Emissionsfaktoren für die Fahrzeugklassen Pkw, leichte Nutzfahrzeuge (LNF) sowie für schwere Nutzfahrzeuge (SNF) können in Abhängigkeit des jeweiligen Verkehrsszenarios dem „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA)“ [9] entnommen werden.

#### Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Es gibt nach der 22.BImSchV [3] sowie nach der EG-Richtlinie 2008/50/EG [2] zwei Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO<sub>2</sub>:

- Jahresmittelwert 40 µg/m<sup>3</sup> und
- Stundenmittelwert (Kurzzeitwert) 200 µg/m<sup>3</sup>, darf höchstens 18-mal im Jahr überschritten werden.

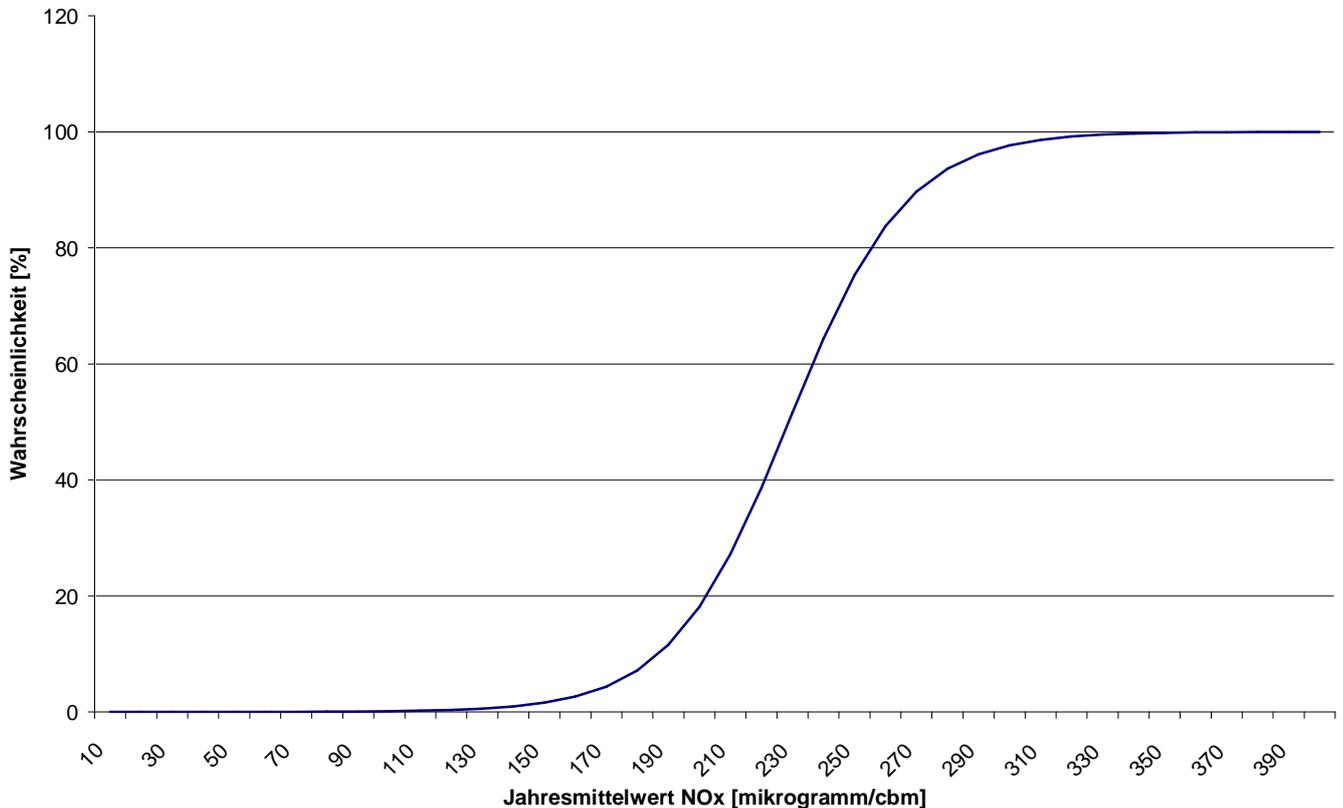
Der Jahresmittelwert ist eine Größe, die hinreichend stabil ist, daher ist der Jahresmittelwert in den meisten Fällen relativ leicht und zuverlässig im Ausbreitungsmodell zu modellieren. Da die Emissionsfaktoren für die Summe aller Stickstoffoxide NO<sub>x</sub> vorliegen, wird die Ausbreitungsberechnung anhand der NO<sub>x</sub>-Emissionen durchgeführt. Die Konversion der NO<sub>x</sub>-Jahresmittelwerte in NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte erfolgt auf der sicheren Seite liegend anhand VDI 3782-8 [6].

Für die Berechnung des Stundenmittelwerts mit Modellen müsste man die Immissionen stündlich oder zumindest täglich ermitteln. Hierzu wäre eine meteorologische Zeitreihe erforderlich, die man z. B. für ein Prognosejahr nicht ermitteln kann. Zudem müsste man davon ausgehen, dass die maximale stündliche Emission mit der meteorologischen Zeitreihe korreliert. Wenn man von einer langjährigen meteorologischen Häufigkeitsverteilung ausgeht, kann man zeitbezogene Kenngrößen nicht direkt ermitteln. Vielmehr wird daher auf eine empirische Herleitung zurückgegriffen.

Entsprechend dem „Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Förderkennzeichen (UFOPLAN) 200 42 265, Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Messnetz, Anwendung – 3.Teilbericht“ [10] lässt sich die Wahrscheinlichkeit für die mindestens 19-malige NO<sub>2</sub>-Grenzwertüberschreitung und dem Jahresmittelwert von NO<sub>x</sub> in µg/m<sup>3</sup> mit folgender Funktion (1) ermitteln:

$$P_{\text{Überschreitung}} = \frac{1}{1 + \exp(-(-5,216 + 0,0228 \cdot \text{Jahresmittelwert NO}_x))} \quad (1)$$

Diagramm 3.1: Empirische Wahrscheinlichkeit der 19-maligen Überschreitung von 200 Mikrogramm/cbm NO<sub>2</sub> (Stundenmittelwert) nach [9]



Da im Zuge der Untersuchung mit einer sehr geringen Überschreitungswahrscheinlichkeit zu rechnen ist, wird im Rahmen der Immissionsberechnung der Jahresmittelwert von NO<sub>x</sub> dargestellt. Aus Diagramm 3.1 ist zu erkennen, dass erst ab einem Jahresmittelwert von mindestens 120 µg/m<sup>3</sup> mit einer 19-maligen NO<sub>2</sub>-Grenzwertüberschreitung zu rechnen ist.

### Partikel (PM10)

Es gibt nach der 22.BImSchV [3] sowie nach der EG-Richtlinie 2008/50/EG [2] zwei Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für PM10:

- Jahresmittelwert 40 µg/m<sup>3</sup> und
- Tagesmittelwert (Kurzzeitwert) 50 µg/m<sup>3</sup> darf höchstens 35mal im Jahr überschritten werden.

Analog zum Jahresmittelwert von NO<sub>2</sub> lässt sich der Jahresmittelwert PM10 relativ leicht und zuverlässig im Ausbreitungsmodell modellieren.

Die Tagesmittelwerte PM10 lassen sich entsprechend dem „Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Förderkennzeichen (UFOPLAN) 200 42 265, Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissions-

messungen aus dem LIMBA-Messnetz, Anwendung – 3.Teilbericht“ nach folgender Funktion (2) statistisch ermitteln:

$$90,42\text{-Wert PM}_{10} \text{ eines Jahres} = -4,62 + 2,02 \cdot \text{Jahresmittelwert PM}_{10} \quad (2)$$

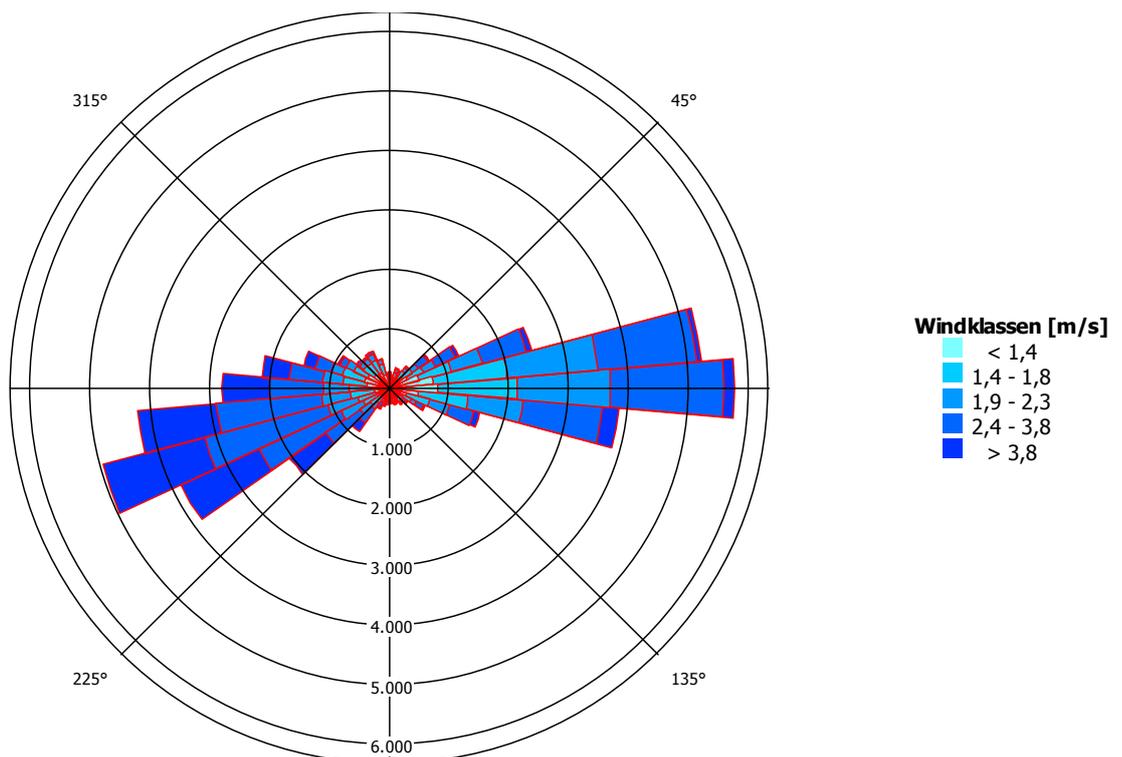
Bei einer Messwertbelegung von 100% entspricht die mehr als 35malige Überschreitung des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  der Beurteilung des 90,42%-Perzentiles der Jahresverteilung von Tagesmittelwerten in einem Jahr mit 365 Tagen. Wenn das 90,42%-Perzentil größer als  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ist, dann liegt eine mehr als 35malige Überschreitung des Grenzwertes vor.

### 3.6 Meteorologische Grundlagen

Die Berechnung der Luftschadstoffimmissionen basiert auf einer Häufigkeitsstatistik von Ausbreitungssituationen (Ausbreitungsklassenstatistik - AKS), die Angaben zur Häufigkeit verschiedener Ausbreitungsverhältnisse (Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre) beinhaltet.

Im Rahmen dieser Luftschadstoffuntersuchung wird auf eine Ausbreitungsklassenstatistik der Station „Grötzingen 2“ (UTM-Koordinaten: Rechtswert 32463576, Hochwert 5428702, Höhe 7 Meter) zwischen 1977 und 1982 zurückgegriffen (siehe nachfolgendes Diagramm). Diese basiert auf Messdaten des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung, Forschungszentrum Karlsruhe.

**Windrose Grötzingen 2 (1977-1982)**  
(Keine Turbulenzklassifikation - kumulierte Häufigkeit)



### 3.7 Vorbelastung

Die Vorbelastung wird für das Untersuchungsgebiet analog zu den Publikationen „Umweltdaten 2006“ des Umweltministeriums Baden-Württemberg [13] sowie „Luftreinhalte-/Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe-Pfinztal“ [12] angenommen.

Demnach wurde die Vorbelastung für NO<sub>2</sub> mit 25 µg/m<sup>3</sup> und für PM10 mit 22 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel bestimmt. Aufgrund der Tendenz der Jahresmittelwerte von 1999 bis 2007 werden die Vorbelastungswerte sowohl für den Analyse-Nullfall 2008 als auch für die Prognosejahre 2012 und 2025 angenommen.

Die Vorbelastung für NO<sub>x</sub> wird im Analyse-Nullfall 2008 mit 46 µg/m<sup>3</sup> angenommen. Für das Prognosejahr 2012 wird eine Vorbelastung von 45 µg/m<sup>3</sup> und für das Prognosejahr 2025 eine Vorbelastung von 43 µg/m<sup>3</sup> berücksichtigt.

### 3.8 Verkehrszahlen

Die im Rahmen dieser Untersuchung angenommenen Verkehrszahlen beruhen auf der Verkehrsuntersuchung „B 10 / B 293 – Umgehung Berghausen/Jöhlingen - Fortschreibung“ [8].

Da der in der Verkehrsuntersuchung dargestellte Schwerverkehr nur Lkw ab einem zulässigen Gesamtgewicht von 3,5 Tonnen berücksichtigt (schwere Nutzfahrzeuge - SNF), nach dem „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA)“ [9] aber auch Emissionen von Lkw bis zu einem zulässigen Gesamtgewicht von 3,5 Tonnen (leichte Nutzfahrzeuge - LNF) dargestellt sind, wird zur Verfeinerung der Prognose entsprechend dem Rundschreiben „BVZ 2000, Umrechnungsfaktoren für die maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärken und der maßgeblichen Lkw-Anteile für Lärmberechnungen“ [14] der LNF-Anteil mit folgender Formel (3) abgeschätzt:

$$|LNF| = |SNF| \cdot 0,1667 \quad (3)$$

Die angenommenen Verkehrszahlen für den Analyse-Nullfall 2008, Prognose-Nullfall 2012 und 2025 sowie für die Prognose-Planfall-Varianten 2012 und 2025 können den Tabellen 3.2 bis 3.4 entnommen werden.

**Tabelle 3.2: Verkehrszahlen maßgebender Streckenquerschnitte Analyse-Nullfall 2008**

Streckenquerschnitt	Analyse-Nullfall 2008	
	DTV [Kfz]	Anteil SNF [%]
B 10 - Karlsruher Straße (zwischen KP Grenzstraße und KP Weiherstraße)	32.500	7,0
B 10 - Karlsruher Straße (Ortseinfahrt Berghausen)	25.500	8,6
B 293 alt – Jöhlinger Straße (Ortsausfahrt Berghausen)	15.200	11,0
Weiherstraße	9.100	1,9

**Tabelle 3.3: Verkehrszahlen maßgebender Streckenquerschnitte Prognose-Nullfall 2012 und 2025**

Streckenquerschnitt	Prognose-Nullfall 2012		Prognose-Nullfall 2025	
	DTV [Kfz]	Anteil SNF [%]	DTV [Kfz]	Anteil SNF [%]
B 10 - Karlsruher Straße (zwischen KP Grenzstraße und KP Weiherstraße)	34.800	7,1	37.000	8,0
B 10 - Karlsruher Straße (Ortseinfahrt Berghausen)	27.500	8,7	29.300	9,6
B 293 alt – Jöhlinger Straße (Ortsausfahrt Berghausen)	16.200	11,4	16.200	12,4
Weiherstraße	9.600	2,5	10.900	3,1

**Tabelle 3.4: Verkehrszahlen maßgebender Streckenquerschnitte Prognose-Planfälle 2012 und 2025**

Streckenquerschnitt	Prognose-Planfall 2012		Prognose-Planfall 2025	
	DTV [Kfz]	Anteil SNF [%]	DTV [Kfz]	Anteil SNF [%]
B 10 - Karlsruher Straße (zwischen KP Grenzstraße und KP Weiherstraße)	38.310	6,7	43.586	7,5
B 10 - Karlsruher Straße (Ortseinfahrt Berghausen)	22.368	3,4	25.515	4,3
B 293 alt – Jöhlinger Straße (Ortsausfahrt Berghausen)	3.800	4,2	4.837	4,2
Weiherstraße (B 293 neu, Kreisel bis KP Gewerbestraße)	18.224	11,0	20.771	11,7
Weiherstraße (B 293 neu, KP Gewerbestraße bis KP B293alt)	15.959	11,1	17.504	12,3
Weiherstraße (B 293 neu, ab KP B293alt)	19.800	9,8	21.897	10,5

## 4 Emissionsfaktoren

Die Emissionsfaktoren setzen sich aus „motorbedingten“ und „nicht motorbedingten“ (Reifenabrieb, Staubaufwirbelung, etc.) Emissionsfaktoren zusammen.

Die im Rahmen dieser Untersuchung angesetzten Emissionsfaktoren können der Anlage D2 entnommen werden.

### 4.1 Motorbedingte Emissionsfaktoren

Die motorbedingten Emissionsfaktoren der Fahrzeuge einer Fahrzeugkategorie (Pkw, LNF, SNF) werden mithilfe des „Handbuchs Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA)“ [9] berechnet. Sie hängen im Wesentlichen ab von:

- der sich fortlaufend ändernden Fahrzeugflotte (Anteil Diesel, etc.),
- der Zusammensetzung der Fahrzeugschichten (Fahrleistungsanteile der Fahrzeuge einer bestimmten Gewichts- bzw. Hubraumklasse und einem bestimmten Stand der Technik hinsichtlich Abgasemission, z.B. EURO 2, 3, etc.) und damit vom Jahr, für welches der Emissionsfaktor bestimmt wird (Prognosehorizont),
- der Längsneigung der Fahrbahn (mit zunehmender Längsneigung nehmen die Emissionen pro Fahrzeug und gefahrenen Kilometer entsprechend der Steigung deutlich zu, bei Gefällen weniger deutlich ab),
- dem Prozentsatz der Fahrzeuge, die mit nicht betriebswarmem Motor betrieben werden und deswegen teilweise erhöhte Emissionen (Kaltstarteinfluss) haben (wird im Rahmen dieser Untersuchung vernachlässigt) und
- den so genannten Verkehrsszenarien, d.h. der Verteilung von Fahrgeschwindigkeit, Beschleunigung, Häufigkeit und Dauer von Standzeiten, etc. (s.a. Anlage D1)

Da die motorbedingten Emissionsfaktoren entsprechend dem HBEFA nur bis zum Jahr 2020 prognostiziert werden können, werden diese für den Prognosehorizont 2025 zugrunde gelegt. Diese Vorgehensweise liegt auf der sicheren Seite, da 2025 aufgrund der o.g. Änderung der Zusammensetzung der Fahrzeugschichten mit einer weiteren Verbesserung der Emissionsfaktoren zu rechnen ist.

### 4.2 Nicht motorbedingte Emissionsfaktoren

Untersuchungen der verkehrsbedingten Partikelmissionen zeigen, dass neben den Partikeln im Abgas auch nicht motorbedingte Partikelemissionen zu berücksichtigen sind, hervorgerufen durch Straßen-, Kupplungs- und Bremsbelagabrieb, Aufwirbelung von auf der Straße aufliegendem Staub etc. Diese Emissionen sind im „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ [9] nicht enthalten. Im Rahmen dieser Untersuchung werden die

Partikel(PM10)-Emissionen aus Abrieben und infolge der Aufwirbelung auf der Grundlage der Publikation „Berechnung der Kfz-bedingten Feinstaubemissionen infolge Aufwirbelung und Abrieb für das Emissionskataster Sachsen, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie“ [11] berechnet.

### 4.3 Emissionsberechnung für innerörtliche Straßenabschnitte

Für maßgebende innerörtliche Straßenabschnitte sind in den Tabellen 4.1 bis 4.5 für den Analyse-Nullfall 2008, die Prognose-Nullfälle 2012 und 2025 sowie für die Prognose-Planfälle 2012 und 2025 die Emissionen Schadstoffe NO<sub>x</sub> und PM10 dargestellt.

**Tabelle 4.1: Emissionen an innerörtlichen Straßenabschnitten Analyse-Nullfall 2008**

Straßenabschnitt	DTV <sub>24</sub>	SV-Anteil	NO <sub>x</sub>	PM10
	[Kfz/24h]	[%]	[g/m]	[g/m]
B 10 - Karlsruher Straße (Ortseingang Berghausen)	25.500	8,6	21,44	2,80
B 293 alt – Jöhlinger Straße (Ortsausgang Berghausen)	15.200	11,0	13,47	1,55
Gewerbestraße (Ortseingang Berghausen)	8.900	1,3	2,28	0,47

**Tabelle 4.2: Emissionen an innerörtlichen Straßenabschnitten Prognose-Nullfall 2012**

Straßenabschnitt	DTV <sub>24</sub>	SV-Anteil	NO <sub>x</sub>	PM10
	[Kfz/24h]	[%]	[g/m]	[g/m]
B 10 - Karlsruher Straße (Ortseingang Berghausen)	27.500	8,7	17,41	2,82
B 293 alt – Jöhlinger Straße (Ortsausgang Berghausen)	16.200	11,4	10,93	1,56
Gewerbestraße (Ortseingang Berghausen)	9.300	2,0	2,22	0,51

**Tabelle 4.3: Emissionen an innerörtlichen Straßenabschnitten Prognose-Nullfall 2025**

Straßenabschnitt	DTV <sub>24</sub>	SV-Anteil	NO <sub>x</sub>	PM10
	[Kfz/24h]	[%]	[g/m]	[g/m]
B 10 - Karlsruher Straße (Ortseingang Berghausen)	29.300	9,6	14,25	2,96
B 293 alt – Jöhlinger Straße (Ortsausgang Berghausen)	16.200	12,4	8,19	1,53
Gewerbestraße (Ortseingang Berghausen)	10.600	2,7	2,33	0,60

**Tabelle 4.4: Emissionen an innerörtlichen Straßenabschnitten Prognose-Planfall 2012**

Straßenabschnitt	DTV <sub>24</sub>	SV-Anteil	NOx	PM10
	[Kfz/24h]	[%]	[g/m]	[g/m]
B 10 - Karlsruher Straße (Ortseingang Berghausen)	22.500	3,3	6,69	1,37
B 293 alt – Jöhlinger Straße (Ortsausgang Berghausen)	4.000	5,0	1,49	0,27
Gewerbestraße (Ortseingang Berghausen)	2.000	9,0	1,11	0,17

**Tabelle 4.5: Emissionen an innerörtlichen Straßenabschnitten Prognose-Planfall 2025**

Straßenabschnitt	DTV <sub>24</sub>	SV-Anteil	NOx	PM10
	[Kfz/24h]	[%]	[g/m]	[g/m]
B 10 - Karlsruher Straße (Ortseingang Berghausen)	25.600	4,3	6,79	1,60
B 293 alt – Jöhlinger Straße (Ortsausgang Berghausen)	4.900	5,3	1,48	0,33
Gewerbestraße (Ortseingang Berghausen)	3.200	8,8	1,26	0,26

## **5 Immissionsberechnung**

### **5.1 Analyse-Nullfall 2008**

#### **5.1.1 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)**

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung für den Schadstoff NO<sub>2</sub> können den Lageplänen 1 und 2 der Anlage A entnommen werden.

Die Ergebnisse zeigen im Bereich der naheliegenden Wohnbebauung in der Jöhlinger Straße (B293alt) einen maximalen Jahresmittelwert NO<sub>2</sub> von bis zu 42 µg/m<sup>3</sup>. Damit wird in diesem Bereich der Jahresgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> geringfügig überschritten. In allen anderen untersuchten Wohnbereichen wird der Jahresgrenzwert eingehalten.

Der Jahresmittelwert NO<sub>x</sub> beträgt im Bereich der Jöhlinger Straße (B293alt) maximal 90 µg/m<sup>3</sup> sowie im Bereich der Karlsruher Straße (B10) maximal 70 µg/m<sup>3</sup>. Damit lässt sich nach der empirischen Funktion des „Umweltforschungsplans des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Förderkennzeichen (UFOPLAN) 200 42 265, Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Messnetz, Anwendung – 3.Teilbericht“ [10] eine 19-malige Überschreitung des NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerts von 200 µg/m<sup>3</sup> ausschließen (s.a. Kap. 3.5).

#### **5.1.2 Partikel (PM10)**

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung für den Schadstoff PM10 können den Lageplänen 3 und 4 der Anlage A entnommen werden.

Die Ergebnisse zeigen im Bereich der naheliegenden Wohnbebauung in der Jöhlinger Straße (B293alt) einen Jahresmittelwert PM10 von bis zu 25 µg/m<sup>3</sup> sowie im Bereich der naheliegenden Wohnbebauung in der Karlsruher (B10) einen Jahresmittelwert von bis zu 24 µg/m<sup>3</sup>. Damit wird in allen Wohnbereichen der Jahresgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> eingehalten.

Die Auswertung des 90,42%-Perzentiles der Jahresverteilung von Tagesmittelwerten PM10 ergab an der nächstliegenden Wohnbebauung in der Jöhlinger Straße (B293alt) eine Schadstoffkonzentration von bis zu 47 µg/m<sup>3</sup> sowie im Bereich der naheliegenden Wohnbebauung in der Karlsruher (B10) eine Schadstoffkonzentration von bis zu 44 µg/m<sup>3</sup>. Damit lässt sich nach der empirischen Funktion des „Umweltforschungsplans des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Förderkennzeichen (UFOPLAN) 200 42 265, Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Messnetz, Anwendung – 3.Teilbericht“ [10] eine 35-malige Überschreitung des PM10-Tagesmittelwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> ausschließen (s.a. Kap. 3.5).

## 5.2 Prognosehorizont 2012

### 5.2.1 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung für den Schadstoff NO<sub>2</sub> können den Lageplänen 1 und 2 der Anlagen B0 bis B6 entnommen werden.

#### Prognose-Nullfall 2012:

Die Ergebnisse zeigen im Bereich der naheliegenden Wohnbebauung in der Jöhlinger Straße (B293alt) einen maximalen Jahresmittelwert NO<sub>2</sub> von bis zu 36 µg/m<sup>3</sup>. Damit wird in allen untersuchten Wohnbereichen der Jahresgrenzwert eingehalten.

Der Jahresmittelwert NO<sub>x</sub> beträgt im Bereich der Jöhlinger Straße (B293alt) maximal 75 µg/m<sup>3</sup> sowie im Bereich der Karlsruher Straße (B10) maximal 65 µg/m<sup>3</sup>. Damit lässt sich eine 19-malige Überschreitung des NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerts von 200 µg/m<sup>3</sup> ausschließen (s.a. Kap. 3.5).

#### Prognose-Planfälle 2012:

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung für den Schadstoff NO<sub>2</sub> können für maßgebende Wohnbereiche der Tabelle 5.1 entnommen werden.

**Tabelle 5.1: Immissionsbelastung NO<sub>2</sub> Prognose-Planfälle 2012**

Planungs- variante	Jahresmittelwert NO <sub>2</sub>			
	Karlsruher Straße (B10)	Rheinstraße (B293neu)	Hans-Thoma- Straße (B293neu)	Jöhlinger Straße (B293alt)
	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]
Variante 1	34	36	30	30
Variante 2	34	34	30	30
Variante 3	34	34	28	28
Variante 4	34	34	28	28
Variante 5	34	36	28	28
Variante 6	34	34	30	30

Der Jahresgrenzwert NO<sub>2</sub> von 40 µg/m<sup>3</sup> wird somit in keiner Planungsvariante überschritten. Die niedrigsten Immissionen ergeben sich in den Varianten 3, 4 und 5.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung für den Schadstoff NO<sub>x</sub> können für maßgebende Wohnbereiche der Tabelle 5.2 entnommen werden.

**Tabelle 5.2: Immissionsbelastung NO<sub>x</sub> Prognose-Planfälle 2012**

Planungs- variante	Jahresmittelwert NO <sub>x</sub>			
	Karlsruher Straße (B10)	Rheinstraße (B293neu)	Hans-Thoma- Straße (B293neu)	Jöhlinger Straße (B293alt)
	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]
Variante 1	65	65	50	50
Variante 2	60	60	55	50
Variante 3	65	65	50	50
Variante 4	60	65	50	50
Variante 5	60	65	43	50
Variante 6	60	65	55	50

Der Jahresmittelwert NO<sub>x</sub> liegt im Bereich der nächstliegenden Wohnbebauung bei allen Planungsvarianten deutlich unter 120 µg/m<sup>3</sup>. Damit lässt sich eine 19-malige Überschreitung des NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerts von 200 µg/m<sup>3</sup> ausschließen (s.a. Kap. 3.5). Die niedrigsten Immissionen ergeben sich für den Bereich Hans-Thoma-Straße in der Variante 5 sowie für alle anderen untersuchten Bereiche in der Variante 4.

### 5.2.2 Partikel (PM10)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung für den Schadstoff PM10 können den Lageplänen 3 und 4 der Anlagen B0 bis B6 entnommen werden.

#### Prognose-Nullfall 2012:

Die Ergebnisse zeigen im Bereich der naheliegenden Wohnbebauung in der Jöhlinger Straße (B293alt) einen Jahresmittelwert PM10 von bis zu 25 µg/m<sup>3</sup> sowie im Bereich der naheliegenden Wohnbebauung in der Karlsruher Straße (B10) einen Jahresmittelwert von bis zu 24 µg/m<sup>3</sup>. Damit wird in allen Wohnbereichen der Jahreshgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> eingehalten.

Die Auswertung des 90,42%-Perzentiles der Jahresverteilung von Tagesmittelwerten PM10 ergab an der nächstliegenden Wohnbebauung in der Jöhlinger Straße (B293alt) eine Schadstoffkonzentration von bis zu 46 µg/m<sup>3</sup> sowie im Bereich der naheliegenden Wohnbebauung in der Karlsruher Straße (B10) eine Schadstoffkonzentration von bis zu 44 µg/m<sup>3</sup>. Damit lässt sich eine 35-malige Überschreitung des PM10-Tagesmittelwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> ausschließen (s.a. Kap. 3.5).

#### Prognose-Planfälle 2012:

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung für die Prognose-Planfälle 2012 können für maßgebende Wohnbereiche der Tabelle 5.3 entnommen werden.

**Tabelle 5.3: Immissionsbelastung PM10 Prognose-Planfälle 2012**

Planungs- variante	Jahresmittelwert PM10			
	Karlsruher Straße (B10)	Rheinstraße (B293neu)	Hans-Thoma- Straße (B293neu)	Jöhlinger Straße (B293alt)
	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Variante 1	24	23	22	22
Variante 2	24	23	22	22
Variante 3	24	23	22	22
Variante 4	24	23	22	22
Variante 5	24	23	22	22
Variante 6	24	23	22	22

Der Jahresmittelwert PM10 liegt im Bereich der nächstliegenden Wohnbebauung bei allen Planungsvarianten deutlich unter  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Damit wird der Jahresgrenzwert in keiner Planungsvariante überschritten. Aufgrund der Ergebnisse aus Tabelle 5.3 ergibt sich keine Vorzugsvariante.

**Tabelle 5.4: Immissionsbelastung 90,42%-Perzentil PM10 Prognose-Planfälle 2012**

Planungs- variante	90,42%-Perzentil von Tagesmittelwerten PM10			
	Karlsruher Straße (B10)	Rheinstraße (B293neu)	Hans-Thoma- Straße (B293neu)	Jöhlinger Straße (B293alt)
	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Variante 1	44	43	41	41
Variante 2	44	43	41	41
Variante 3	44	43	40	41
Variante 4	44	43	40	41
Variante 5	44	43	40	41
Variante 6	44	43	41	41

Die Auswertung des 90,42%-Perzentiles der Jahresverteilung von Tagesmittelwerten PM10 ergab im Bereich der nächstliegenden Wohnbebauung bei allen Planungsvarianten eine Schadstoffkonzentration von unter  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Damit lässt sich eine 35-malige Überschreitung des PM10-Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ausschließen (s.a. Kap. 3.5). Aufgrund der geringen Ergebnisunterschiede in Tabelle 5.4 ergibt sich keine Vorzugsvariante.

### 5.3 Prognosehorizont 2025

#### 5.3.1 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung für den Schadstoff NO<sub>2</sub> können den Lageplänen 1 und 2 der Anlagen C0 bis C6 entnommen werden.

##### Prognose-Nullfall 2025:

Die Ergebnisse zeigen im Bereich der naheliegenden Wohnbebauung in der Jöhlinger Straße (B293alt) einen maximalen Jahresmittelwert NO<sub>2</sub> von bis zu 34 µg/m<sup>3</sup>. Damit wird in allen untersuchten Wohnbereichen der Jahresgrenzwert eingehalten.

Der Jahresmittelwert NO<sub>x</sub> beträgt im Bereich der Jöhlinger Straße (B293alt) maximal 65 µg/m<sup>3</sup> sowie im Bereich der Karlsruher Straße (B10) maximal 60 µg/m<sup>3</sup>. Damit lässt sich eine 19-malige Überschreitung des NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerts von 200 µg/m<sup>3</sup> ausschließen (s.a. Kap. 3.5).

##### Prognose-Planfälle 2025:

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung für den Schadstoff NO<sub>2</sub> können für maßgebende Wohnbereiche der Tabelle 5.5 entnommen werden.

**Tabelle 5.5: Immissionsbelastung NO<sub>2</sub> Prognose-Planfälle 2025**

Planungs- variante	Jahresmittelwert NO <sub>2</sub>			
	Karlsruher Straße (B10)	Untere Au (B293neu)	Hans-Thoma- Straße (B293neu)	Jöhlinger Straße (B293alt)
	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]
Variante 1	32	34	28	28
Variante 2	32	32	28	28
Variante 3	32	34	28	28
Variante 4	32	32	28	28
Variante 5	32	32	26	28
Variante 6	32	32	28	28

Der Jahresgrenzwert NO<sub>2</sub> von 40 µg/m<sup>3</sup> wird somit in keiner Planungsvariante überschritten. Die niedrigsten Immissionen ergeben sich in den Varianten 2, 4 und 5.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung für den Schadstoff NO<sub>x</sub> können für maßgebende Wohnbereiche der Tabelle 5.6 entnommen werden.

**Tabelle 5.6: Immissionsbelastung NO<sub>x</sub> Prognose-Planfälle 2025**

Planungs- variante	Jahresmittelwert NO <sub>x</sub>			
	Karlsruher Straße (B10)	Rheinstraße (B293neu)	Hans-Thoma- Straße (B293neu)	Jöhlinger Straße (B293alt)
	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]
Variante 1	60	60	50	50
Variante 2	55	55	50	50
Variante 3	60	60	43	43
Variante 4	55	60	43	43
Variante 5	60	60	43	43
Variante 6	55	60	50	50

Der Jahresmittelwert NO<sub>x</sub> liegt im Bereich der nächstliegenden Wohnbebauung bei allen Planungsvarianten deutlich unter 120 µg/m<sup>3</sup>. Damit lässt sich eine 19-malige Überschreitung des NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerts von 200 µg/m<sup>3</sup> ausschließen (s.a. Kap. 3.5). Die niedrigsten Immissionen ergeben sich für den Bereich Hans-Thoma-Straße und Jöhlinger Straße in der Variante 3, 4 und 5 sowie für den Bereich Karlsruher Straße und Rheinstraße in der Variante 2.

### 5.3.2 Partikel (PM10)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung für den Schadstoff PM10 können den Lageplänen 3 und 4 der Anlagen C0 bis C6 entnommen werden.

#### Prognose-Nullfall 2025:

Die Ergebnisse zeigen im Bereich der naheliegenden Wohnbebauung in der Jöhlinger Straße (B293alt) einen Jahresmittelwert PM10 von bis zu 25 µg/m<sup>3</sup> sowie im Bereich der naheliegenden Wohnbebauung in der Karlsruher Straße (B10) einen Jahresmittelwert von bis zu 24 µg/m<sup>3</sup>. Damit wird in allen Wohnbereichen der Jahreshgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> eingehalten.

Die Auswertung des 90,42%-Perzentiles der Jahresverteilung von Tagesmittelwerten PM10 ergab an der nächstliegenden Wohnbebauung in der Jöhlinger Straße (B293alt) eine Schadstoffkonzentration von bis zu 46 µg/m<sup>3</sup> sowie im Bereich der naheliegenden Wohnbebauung in der Karlsruher Straße (B10) eine Schadstoffkonzentration von bis zu 44 µg/m<sup>3</sup>. Damit lässt sich eine 35-malige Überschreitung des PM10-Tagesmittelwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> ausschließen (s.a. Kap. 3.5).

#### Prognose-Planfälle 2025:

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung für die Prognose-Planfälle 2025 können für maßgebende Wohnbereiche der Tabelle 5.7 entnommen werden.

**Tabelle 5.7: Immissionsbelastung PM10 Prognose-Planfälle 2025**

Planungs- variante	Jahresmittelwert PM10			
	Karlsruher Straße (B10)	Rheinstraße (B293neu)	Hans-Thoma- Straße (B293neu)	Jöhlinger Straße (B293alt)
	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Variante 1	24	23	22	22
Variante 2	24	23	22	22
Variante 3	24	23	22	22
Variante 4	24	23	22	22
Variante 5	24	23	22	22
Variante 6	24	23	22	22

Der Jahresmittelwert PM10 liegt im Bereich der nächstliegenden Wohnbebauung bei allen Planungsvarianten deutlich unter  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Damit wird der Jahresgrenzwert in keiner Planungsvariante überschritten. Aufgrund der Ergebnisse aus Tabelle 5.7 ergibt sich keine Vorzugsvariante.

**Tabelle 5.8: Immissionsbelastung 90,42%-Perzentil PM10 Prognose-Planfälle 2025**

Planungs- variante	90,42%-Perzentil von Tagesmittelwerten PM10			
	Karlsruher Straße (B10)	Rheinstraße (B293neu)	Hans-Thoma- Straße (B293neu)	Jöhlinger Straße (B293alt)
	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Variante 1	45	43	41	41
Variante 2	44	43	41	41
Variante 3	45	43	40	41
Variante 4	44	43	40	41
Variante 5	44	43	40	41
Variante 6	44	43	41	41

Die Auswertung des 90,42%-Perzentiles der Jahresverteilung von Tagesmittelwerten PM10 ergab im Bereich der nächstliegenden Wohnbebauung bei allen Planungsvarianten eine Schadstoffkonzentration von unter  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Damit lässt sich eine 35-malige Überschreitung des PM10-Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ausschließen (s.a. Kap. 3.5). Aufgrund der geringen Ergebnisunterschiede in Tabelle 5.4 ergibt sich keine Vorzugsvariante.

## 6 Zusammenfassung, Beurteilung

Das Regierungspräsidium Karlsruhe plant die Verlegung der Bundesstraße B 293 zwischen dem Ortsteil Berghausen der Gemeinde Pfinztal und dem Ortsteil Jöhlingen der Gemeinde Walzbachtal.

Im Rahmen einer Luftschadstoffuntersuchung waren für den derzeitigen Zustand (Analyse-Nullfall 2008), den zukünftigen Zustand ohne Maßnahmen (Prognose-Nullfall) sowie für die vorliegenden Planungsvarianten (Prognose-Planfälle) die Immissionen der Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) sowie Feinstaub-Partikel (PM10) mittels Ausbreitungsberechnung darzustellen. Die Planungsvarianten wurden für die Prognose-Jahre 2012 und 2025 untersucht.

### 6.1 Analyse-Nullfall 2008

Im Analyse-Nullfall 2008 ergibt die Berechnung der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwertes im Bereich der Jöhlinger Straße geringfügige Überschreitungen von bis zu 2 µg/m<sup>3</sup> des Jahresgrenzwertes von 40 µg/m<sup>3</sup> nach 22.BImSchV [3] sowie nach der EG-Richtlinie 2008/50/EG [2]. In allen anderen untersuchten Wohnbereichen wird der Jahresgrenzwert eingehalten. Die Untersuchung des NO<sub>2</sub>-Stundenmittelwerts ergibt keine 19-malige Überschreitung des Stundengrenzwertes.

Die Berechnung des PM10-Jahresmittelwertes ergibt im Bereich der naheliegenden Wohnbebauung in der Jöhlinger Straße (B293alt) eine Schadstoffkonzentration von bis zu 25 µg/m<sup>3</sup> sowie im Bereich der naheliegenden Wohnbebauung in der Karlsruher Straße (B10) von bis zu 24 µg/m<sup>3</sup>. Damit wird in allen Wohnbereichen der Jahresgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> eingehalten. Die Untersuchung des 90,42%-Perzentiles der Jahresverteilung von Tagesmittelwerten PM10 ergibt keine 35-malige Überschreitung des Tagesgrenzwertes von 50 µg/m<sup>3</sup>.

### 6.2 Prognosehorizont 2012

Im Prognose-Nullfall 2012 ergeben sich trotz der Verkehrszunahme auf allen untersuchten Straßenabschnitten geringere Immissionen als im Analyse-Nullfall 2008. Ursache hierfür ist die Änderung der Zusammensetzung der Fahrzeugschichten, d.h. die Verringerung der Fahrzeugemissionen.

Im Bereich der Wohnbebauung der Jöhlinger Straße ergibt sich aufgrund der starken Verkehrsabnahme eine starke Reduzierung der Immissionen an NO<sub>2</sub> und PM10.

Die Immissionen an der durch den Neubau der Ortsumfahrung tangierten Wohnbebauung im Bereich der Rheinstraße und der Hans-Thoma-Straße erhöhen sich teilweise deutlich. Die Grenzwerte nach 22.BImSchV [3] sowie nach der EG-Richtlinie 2008/50/EG [2] werden aber sowohl für den Schadstoff NO<sub>2</sub> als auch für den Schadstoff PM10 eingehalten.

Die Immissionen der einzelnen Planungsvarianten unterscheiden sich nur geringfügig. Dies liegt u.a. an der teilweise identischen Streckenführung sowie an der schnellen Luftvermischung an dem jeweils frei anströmbaren Straßenabschnitt. Nur im Bereich von Straßenschluchten bzw. bei geringem Abstand der Wohnbebauung zum emittierenden Straßenabschnitt ergeben sich hohe Schadstoffkonzentrationen.

Die niedrigsten Immissionen ergeben sich in den Planungsvarianten 4 und 5.

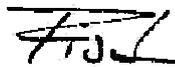
### 6.3 Prognosehorizont 2025

Im Prognose-Nullfall 2025 ergibt sich trotz der Verkehrszunahme auf allen untersuchten Straßenabschnitten eine weitere Abnahme der Immissionen im Vergleich zum Prognose-Nullfall 2012. Ursache hierfür ist die Änderung der Zusammensetzung der Fahrzeugschichten, d.h. die Verringerung der Fahrzeugemissionen.

In den Planungsvarianten 2025 ergibt sich trotz der Verkehrszunahme im Vergleich zum Prognose-Horizont 2012 ebenfalls eine weitere Verbesserung der Schadstoffimmissionen. Die Immissionen an den durch den Neubau der Ortsumfahrung tangierten Wohnbebauungen unterschreiten die Grenzwerte nach 22.BImSchV [3] sowie nach der EG-Richtlinie 2008/50/EG [2] sowohl für den Schadstoff NO<sub>2</sub> als auch für den Schadstoff PM10.

Die Immissionen der einzelnen Planungsvarianten unterscheiden sich nur geringfügig. Die niedrigsten Immissionen ergeben sich in den Planungsvarianten 4 und 5.

fischer  
Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt

  
Dipl.-Ing. (FH) K. Fischer



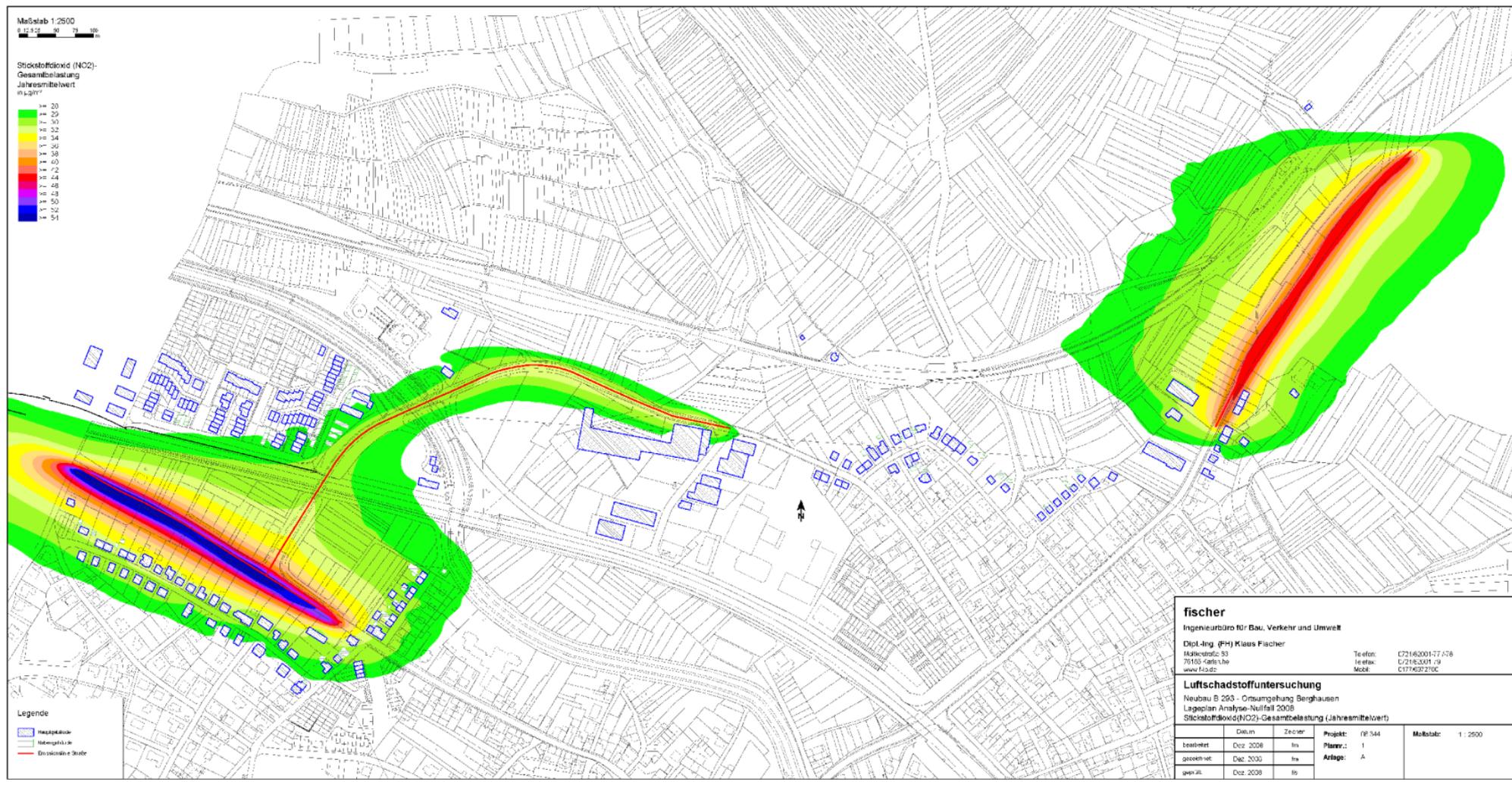
  
i.A. Dipl.-Ing. Ch. Frank

Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)-  
Gesamtbelastung  
Jahresmittelwert  
in µg/m<sup>3</sup>



Legende

- Hauptstraße
- Nebenstraße
- Einseitige Straße



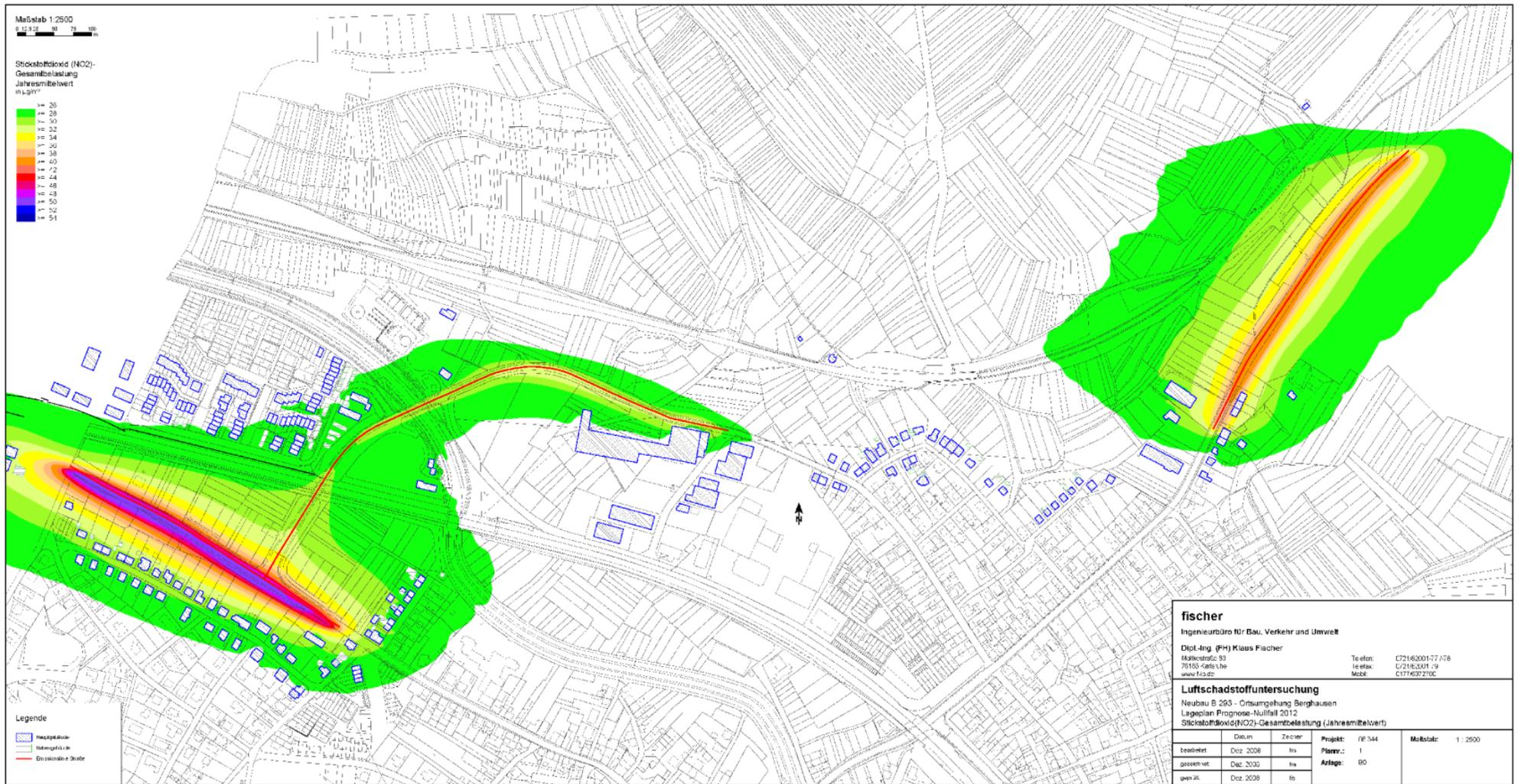
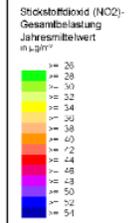
**fischer**  
Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt

Dipl.-Ing. (FH) Klaus Fischer  
Molkereistraße 93  
73165 Cappel, bei  
www.fischer.de

Telefon: 07146200147476  
Telefax: 07146200179  
Mobil: 01746392100

**Luftschadstoffuntersuchung**  
Neubau B 253 - Ortsumgehung Berghausen  
Lageplan Analyse-Nullfall 2006  
Stickstoffdioxid(NO<sub>2</sub>)-Gesamtbelastung (Jahresmittelwert)

	Datum	Zustand	Projekt	Blatt	Maßstab
bestellt	Dez. 2006	Is	Planer:	1	1:2500
geprüft	Dez. 2006	Is	Artlge:	A	
gepr. v.	Dez. 2006	Is			



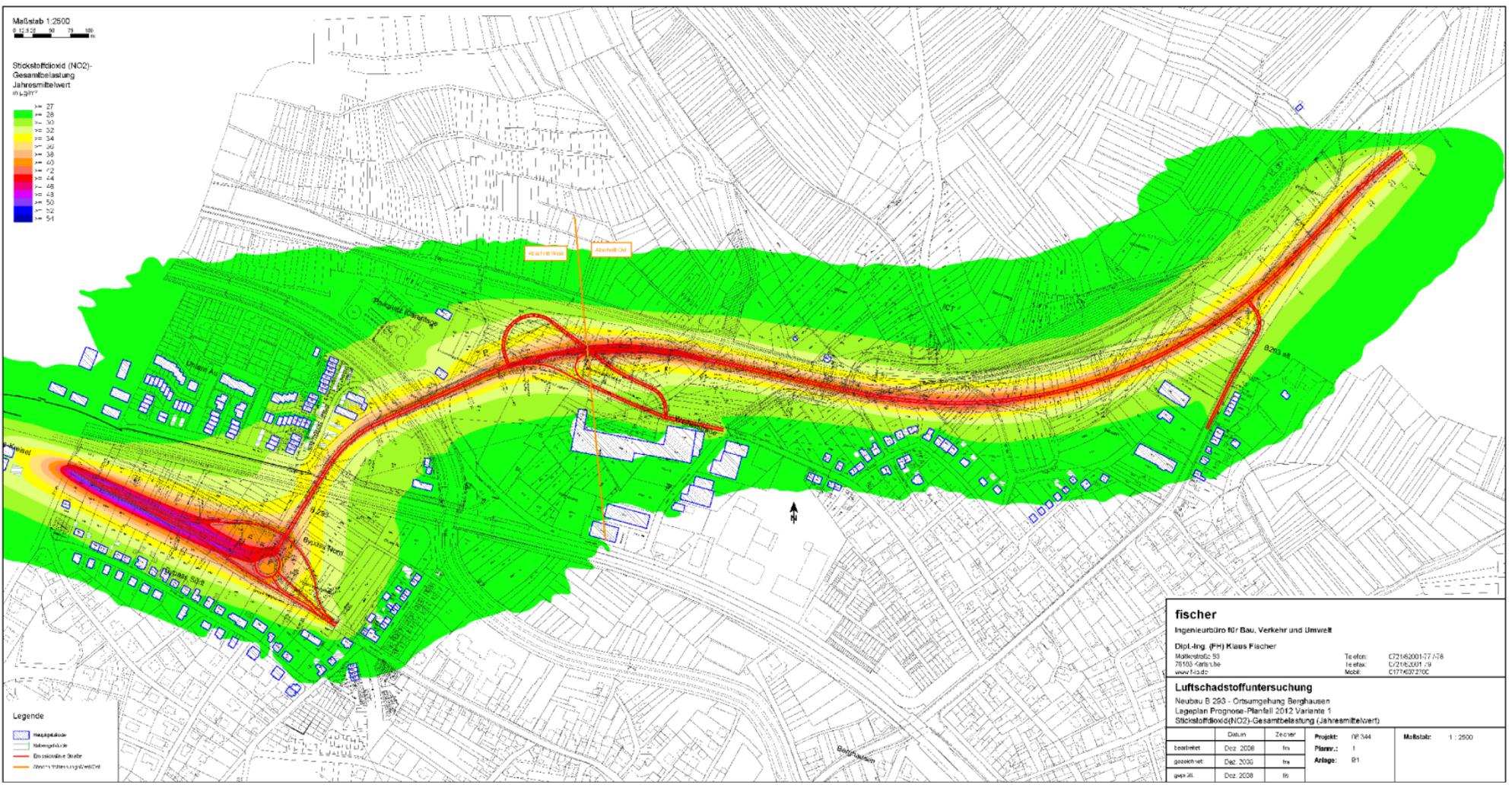
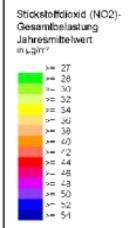
**fischer**  
Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt

Dipl.-Ing. (FH) Klaus Fischer  
Mollatstraße 33  
70360 Cottbus  
www.fischer.de

Telefon: 02162001-77/778  
E-Mail: C2162001@fischer.de  
Mobil: 017740372100

**Luftschadstoffuntersuchung**  
Neubau B 263 - Ortsumgehung Berghausen  
Lageplan Prognose-Nullfall 2012  
Stickstoffdioxid(NO<sub>2</sub>)-Gesamtbelastung (Jahresmittelwert)

	Datum	Zustand	Projekt:	Blatt:	Maßstab:
bearbeitet	Dez. 2008	Ins	16/344	1	1:2500
gezeichnet	Dez. 2008	Ins	Planr.:		
geprüft	Dez. 2008	Ins	Artlge:	GO	
gezeichnet	Dez. 2008	Ins			



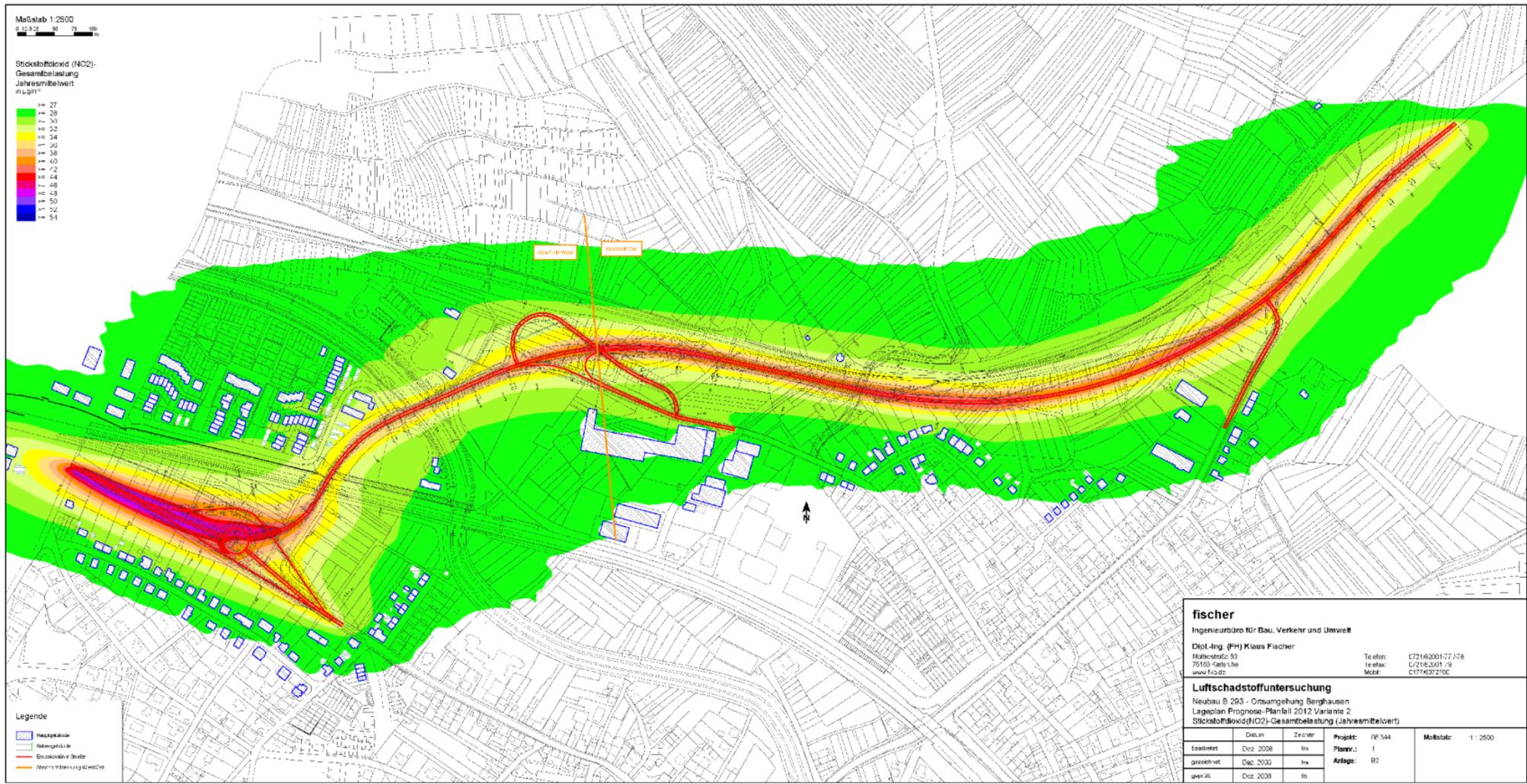
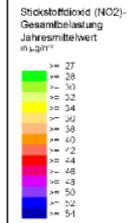
**fischer**  
 Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt

Dipl.-Ing. (FH) Klaus Fischer  
 Mollersstraße 53  
 70372 Gärtenbe  
 www.fischer.de

Telefon: 07146200177/78  
 Fax: 07146200179  
 Mobil: 01774027100

**Luftschadstoffuntersuchung**  
 Neubau B 203 - Ortsumgehung Berghausen  
 Lageplan Prognose-Planfall 2012 Variante 1  
 Stickstoffdioxid(NO<sub>2</sub>)-Gesamtbelastung (Jahresmittelwert)

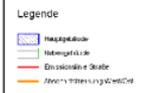
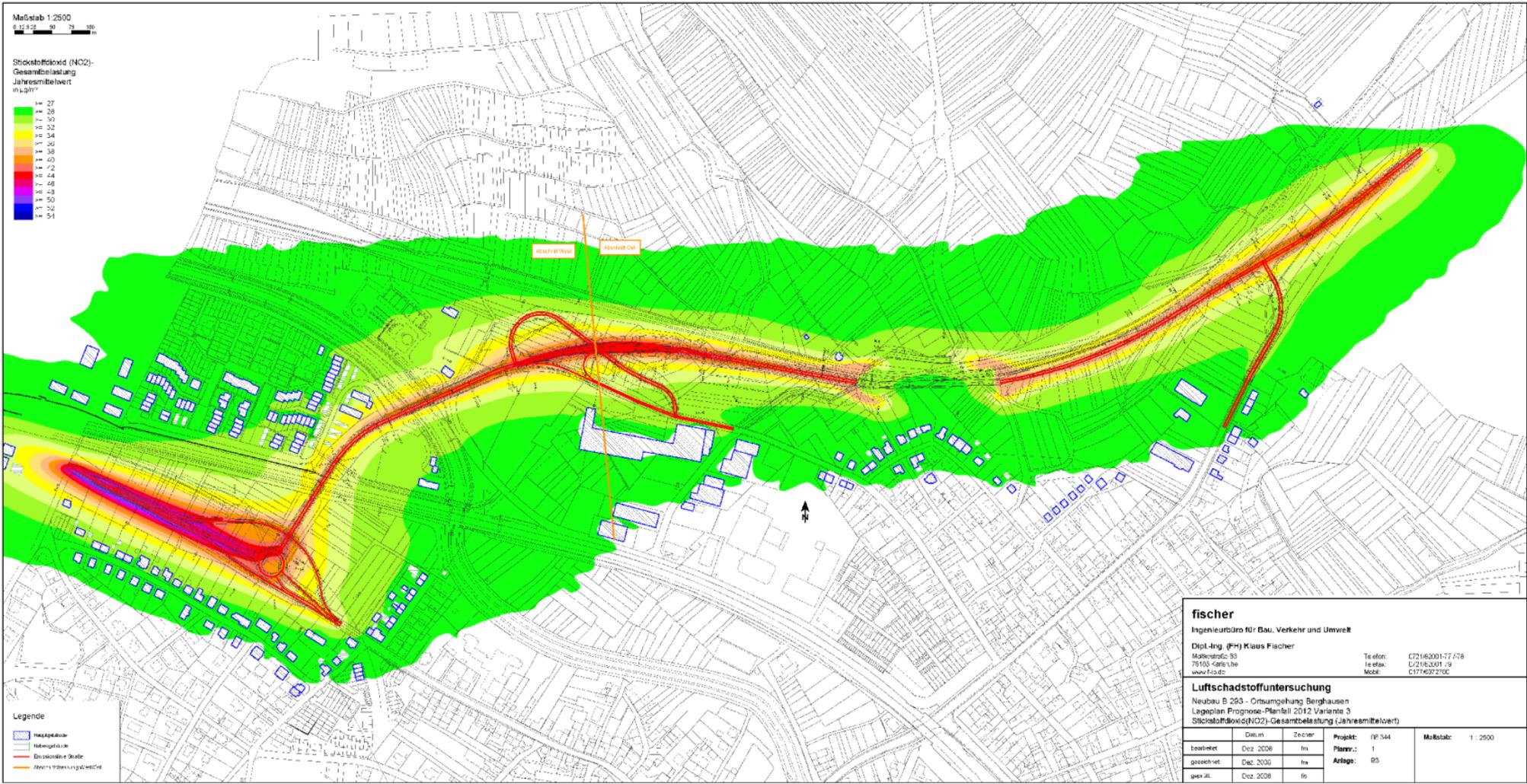
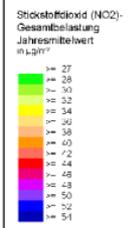
	Datum	Zustand	Projekt:	Blatt:	Maßstab:
bestellt	Dez. 2008	Ins.	01/544	1	1 : 2500
gezeichnet	Dez. 2008	Ins.	Planer:		
geprüft	Dez. 2008	Ins.	Anlage:	01	



**fischer**  
 Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt  
 Dipl.-Ing. (FH) Klaus Fischer  
 Moltkestraße 83  
 39100 Magdeburg  
 www.fischer.de  
 Telefon: 07146200177/78  
 E-Mail: C214620017@fischer.de  
 Mobil: 017746072100

**Luftschadstoffuntersuchung**  
 Neubau B 263 - Ortsumgehung Berghausen  
 Lageplan Prognose-Planfall 2012 Variante 2  
 Stickstoffdioxid(NO<sub>2</sub>)-Gesamtbelastung (Jahresmittelwert)

	Datum	Zustand	Projekt:	№ 544	Maßstab:
bearbeitet	Dez 2008	lin	Planer:	1	1 : 2500
gezeichnet	Dez 2008	lin	Anlage:	B2	
gepr. von	Dez 2008	lin			



**fischer**  
 Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt

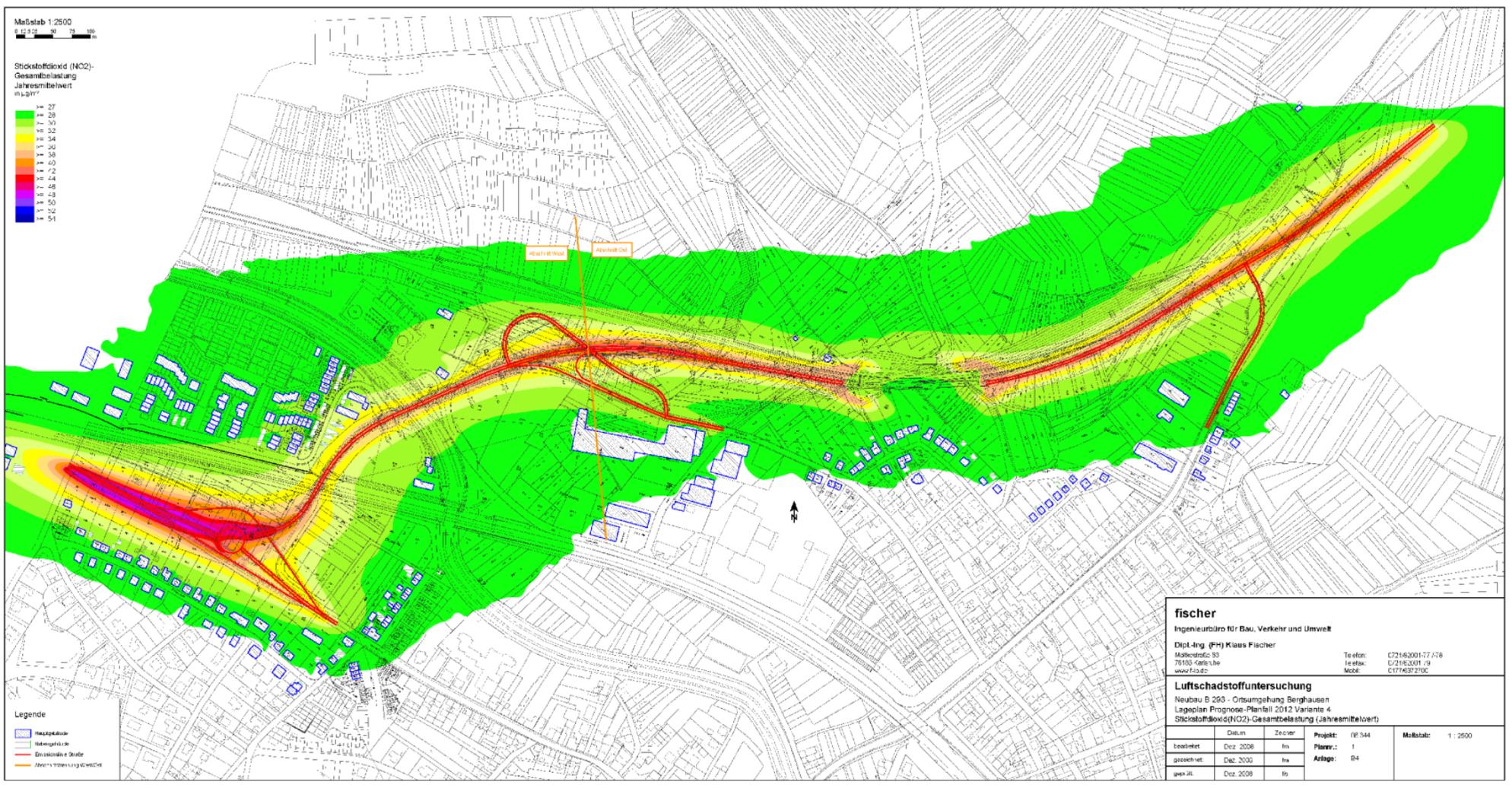
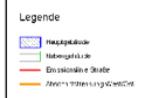
Dipl.-Ing. (FH) Klaus Fischer  
 Markstraße 53  
 71103 Karlsruhe  
 www.fischer.de

Telefon: 071462001-7778  
 Telefax: 071462001-7779  
 Mobil: 017746392700

**Luftschadstoffuntersuchung**  
 Neubau B 263 - Ortschaftsplanung Berghausen  
 Lageplan Prognose-Planfall 2012 Variante 3  
 Stickstoffdioxid(NO<sub>2</sub>)-Gesamtbelastung (Jahresmittelwert)

bearbeitet	Datum	Zust. v.	Projekt:	Blatt:	Maßstab:
02.08.2008	02.08.2008	1	02 544	1	1 : 2500
02.08.2008	02.08.2008	1	02 544	1	1 : 2500
02.08.2008	02.08.2008	1	02 544	1	1 : 2500

Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)-  
 Gesamtlastung  
 Jahresmittelwert  
 in µg/m<sup>3</sup>



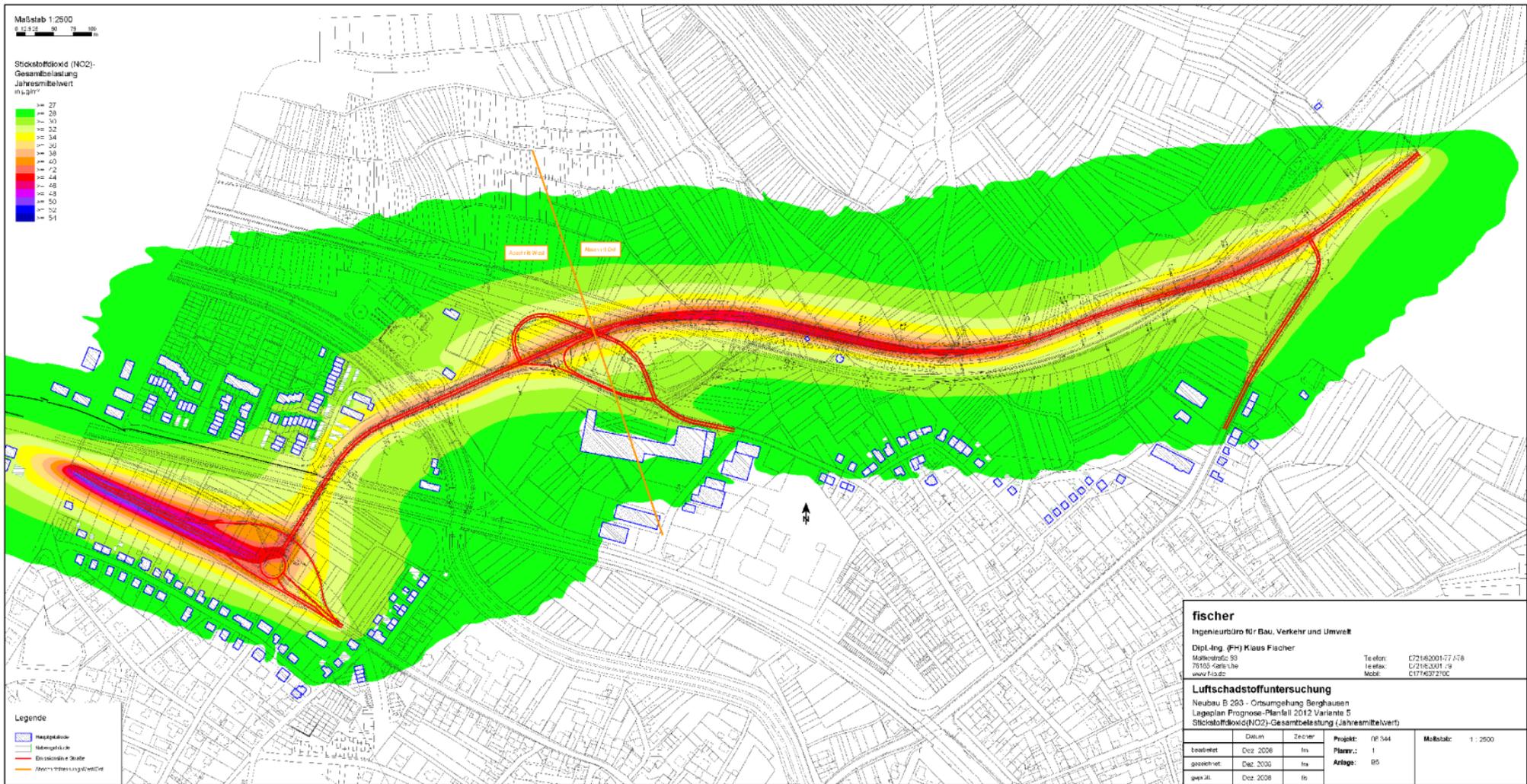
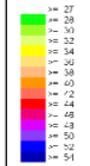
**fischer**  
 Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt  
 Dipl.-Ing. (FH) Klaus Fischer  
 Molestrasse 33  
 70563 Stuttgart  
 www.fischer.de

Telefon: 071462001-77 478  
 Fax: 071462001 0  
 Mobil: 01776272100

**Luftschadstoffuntersuchung**  
 Neubau B 263 - Ortsumgehung Berghausen  
 Lageplan Prognose-Planfall 2012 Variante 4  
 Stickstoffdioxid(NO<sub>2</sub>)-Gesamtlastung (Jahresmittelwert)

	Datum	Zustand	Projekt:	Blatt:	Maßstab:
bearbeitet	Dez. 2008	Ins	01/344	1	1:2500
gezeichnet	Dez. 2008	Ins	Planv.:		
geprüft	Dez. 2008	Ins	Anlage:	04	

Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)-  
 Gesamtbelastung  
 Jahresmittelwert  
 in µg/m<sup>3</sup>



Legende

- Hauptstraße
- Nebenstraße
- Diskussionsebene
- Abstellplatz

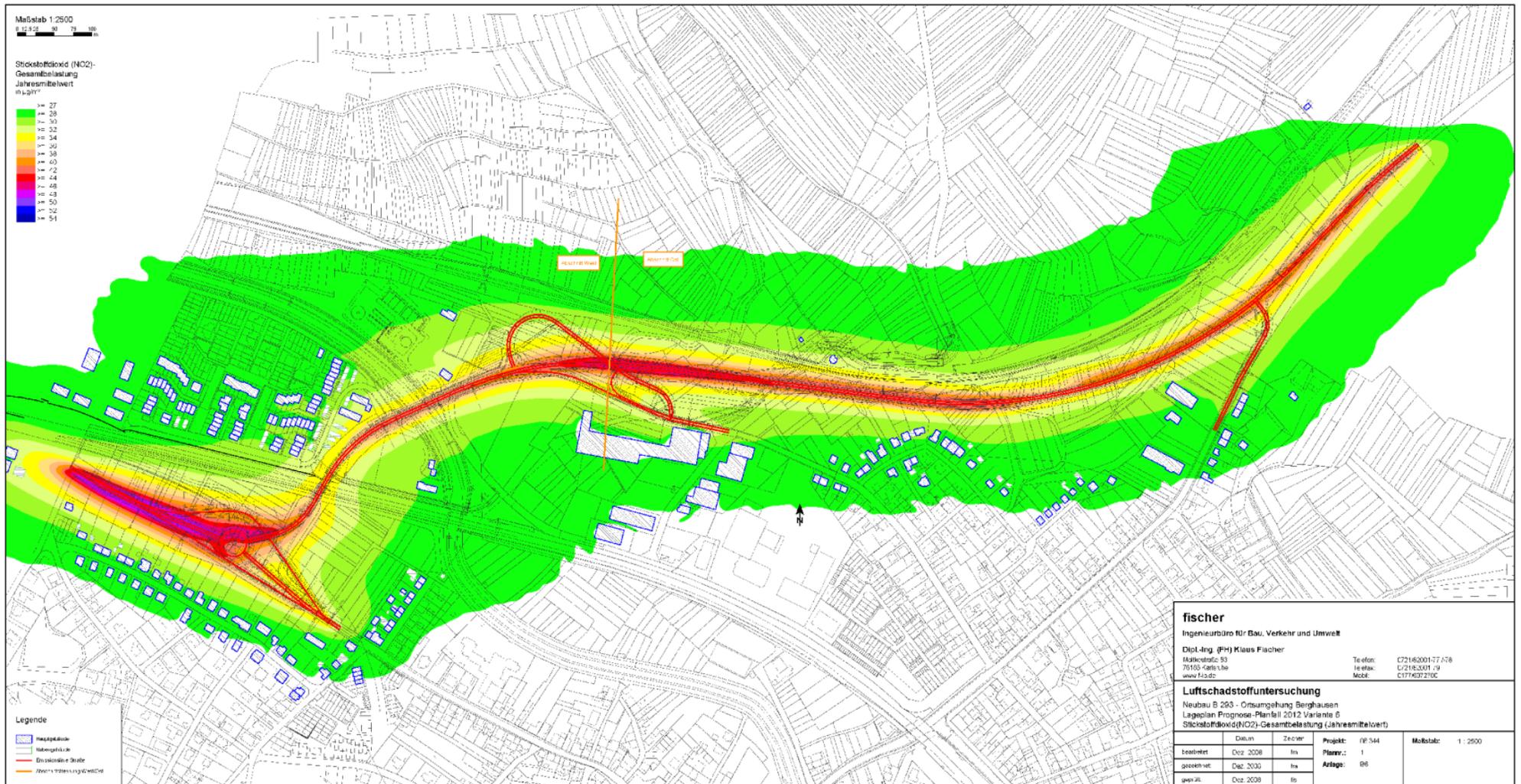
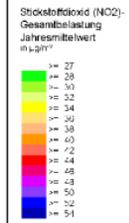
**fischer**  
 Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt

Dipl.-Ing. (FH) Klaus Fischer  
 Markhofstraße 93  
 79103 Karlsruhe  
 www.fischer.de

Telefon: 07218-2001-77-78  
 Telefax: 07218-2001-79  
 Mobil: 0171-632-2102

**Luftschadstoffuntersuchung**  
 Neubau B 203 - Ortsumgehung Berghausen  
 Lageplan Prognose-Planfall 2012 Variante 5  
 Stickstoffdioxid(NO<sub>2</sub>)-Gesamtbelastung (Jahresmittelwert)

	Datum	Zustand	Projekt:	Blatt:	Maßstab:
Entwurf	Dez. 2008	fr	02-144	1	1:2500
Genehm.	Dez. 2008	fr	Planv.:		
Spez. II	Dez. 2008	fr	Anlage:	B5	



**fischer**  
 Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt

Dipl.-Ing. (FH) Klaus Fischer  
 Malkestraße 93  
 70169 Berlin, Tel.  
 www.fis.de

Telefon: 0214600177-778  
 Telefax: 0214600177-19  
 Mobil: 01774027100

**Luftschadstoffuntersuchung**  
 Neubau B 203 - Umgestaltung Berghausen  
 Lageplan Prognose-Planfall 2012 Variante 6  
 Stickstoffdioxid(NO<sub>2</sub>)-Gesamtbelastung (Jahresmittelwert)

	Datum	Zustand	Projekt:	Blatt:	Maßstab:
bestellt	Dez. 2008	in	Proj. Nr. 544	1	1:2500
genehm.	Dez. 2008	in	Planer:	06	
ausg.	Dez. 2008	in	Anlage:		