

# *Entwurf*

Landesbetrieb  
Mobilität  
Rheinland-Pfalz  
Koblenz

## **AUSBAU KNOTENPUNKT L 284 / L 285 STADT HERDORF LUFTSCHADSTOFF-UNTERSUCHUNG**

## Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung .....	3
2	Erläuterungsbericht.....	4
2.1	Beschreibung der Baumaßnahme.....	4
2.2	Ziel der Untersuchung.....	4
2.3	Beurteilungsgrundlagen .....	4
2.4	Berechnungsgrundlagen .....	5
2.5	Angaben zur verwendeten Software .....	6
2.6	Eingangsdaten.....	6
2.7	Verkehrssituation - Parameter der Emissionsmodellierung .....	8
2.8	Berechnung der Luftschadstoffbelastungen .....	9
2.9	Beurteilung der Luftschadstoffsituation – Vergleich mit Grenzwerten .....	10
3	Übersichtslageplan .....	12
4	Berechnungsergebnisse .....	13
5	Definition Level of Service .....	14

## **1 Zusammenfassung**

An den höchstbelasteten Immissionsorten im Einmündungsbereich der geplanten Ausbaumaßnahme an der L 284 / L285 in der Stadt Herdorf wurden die Luftschadstoffkonzentrationen für den Planfall 2025 berechnet.

Die Bewertung der Schadstoffimmissionen nach der 39. BImSchV kommt zu dem Ergebnis, dass sowohl die Immissionsgrenzwerte für Jahresmittelwerte als auch die zulässigen Tageswertüberschreitungen an diesen Immissionsorten deutlich unterschritten werden.

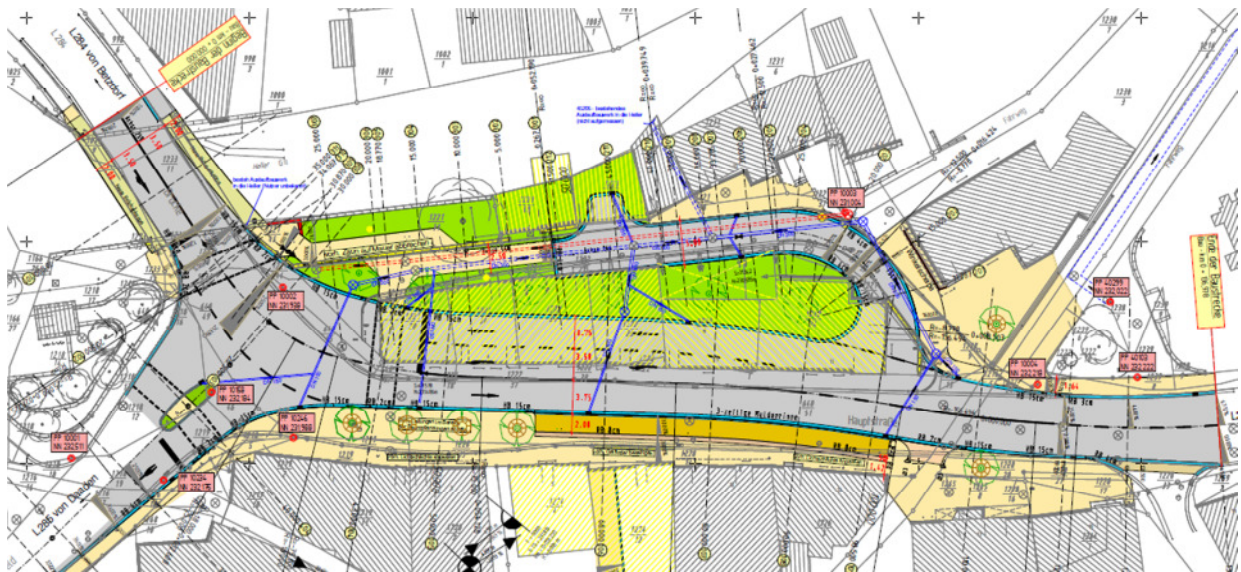
Mit zunehmendem Abstand vom Fahrbahnrand nehmen die Luftschadstoffkonzentrationen durch horizontale und vertikale Ausbreitung der Schadstoffe in der Atmosphäre (Verdünnung) sowie durch nasse und trockene Deposition ab. Daher ist an der gesamten weiter entfernt liegenden Bebauung mit einer noch deutlicheren Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte zu rechnen.

Bezogen auf die geltenden Grenzwerte bestehen aus lufthygienischer Sicht keine Bedenken zur Umsetzung der Baumaßnahme.

## 2 Erläuterungsbericht

### 2.1 Beschreibung der Baumaßnahme

Der Landesbetrieb Mobilität Diez plant den Ausbau des Knotenpunktes L 284 / L 285 in der Ortslage Herdorf. Damit verbunden ist eine deutliche Verlegung der L 284 verbunden mit dem Abriss zahlreicher Haupt- und Nebengebäude.



Zum Planfeststellungsverfahren ist eine Luftschadstoffuntersuchung anzufertigen.

### 2.2 Ziel der Untersuchung

In Kraftfahrzeugmotoren entstehen Abgase bei den Verbrennungsprozessen, die mit gas- und partikelartigen Substanzen zu Luftverunreinigungen führen.

Zusätzlich zu den auspuffbedingten Emissionen werden von einer Straße Partikel emittiert infolge Staubaufwirbelung, Straßen- und Reifenabrieb, Brems- und Kupplungsbelagabrieb.

Im Bereich einer Straße ergibt sich eine Gesamtbelastung durch die Addition der Vorbelastung mit der ermittelten Zusatzbelastung.

Für das Planfeststellungsverfahren ist ein Luftschadstoffgutachten über die lufthygienischen Auswirkungen der Ausbaumaßnahme zu erstellen.

Dabei ist zu prüfen, ob die durch den Straßenverkehr verursachten Schadstoffemissionen die Immissionskonzentrationen der Schadstoffe unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen Hintergrundbelastung in gesetzlich zulässigem Maße überschreiten.

Das vorliegende Gutachten umfasst den Planfall, d.h. die Situation nach Umsetzung der Baumaßnahme.

### 2.3 Beurteilungsgrundlagen

Die Europäische Union hat die Beurteilungsmaßstäbe von Luftschadstoffimmissionen in einer Richtlinie definiert. Der Rat der EU-Umweltminister hat am 14.04.2008 die vom Europäischen Parlament am 11.12.2007 in zweiter Lesung beschlossene Richtlinie 2008/50/EG über die Luftqualität und saubere Luft für Europa angenommen. Diese Richtlinie vom 21. Mai 2008 wurde im Amtsblatt der Europäischen Union am 11.06.2010 veröffentlicht und in Kraft gesetzt.

## AUSBAU KNOTENPUNKT L 284 / L 285 STADT HERDORF

### LUFTSCHADSTOFF-UNTERSUCHUNG

Die Umsetzung der Richtlinie 2008/150/EG in deutsches Recht erfolgte durch die Einführung der Neununddreißigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 02.08.2010, welche die in der unten aufgeführten Tabelle enthaltenen verkehrsrelevanten Schadstoff-Grenzwerte enthält:

Mit Inkrafttreten der 39. BImSchV ist die bis dato gültige 22. BImSchV außer Kraft getreten.

Für die Beurteilung der Auswirkungen des Straßenverkehrs werden im vorliegenden Gutachten die Schadstoffleitkomponenten Stickstoffdioxid NO<sub>2</sub> sowie die Feinstaubfraktionen PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> betrachtet.

Komponente	Mittelungszeitraum	Immissionsgrenzwert	Frist für die Einhaltung des Grenzwerts
NO <sub>2</sub>	Kalenderjahr	40 µg/m <sup>3</sup>	Seit 1.1.2010
NO <sub>2</sub>	Stunde	200 µg/m <sup>3</sup> dürfen nicht öfter als 18 mal im Kalenderjahr überschritten werden	Seit 1.1.2010
PM <sub>10</sub>	Kalenderjahr	40 µg/m <sup>3</sup>	Seit 1.1.2005
PM <sub>10</sub>	Tagesmittelwert	50 µg/m <sup>3</sup> dürfen nicht öfter als 35 mal im Kalenderjahr überschritten werden	Seit 1.1.2005
PM <sub>2,5</sub>	Kalenderjahr	25 µg/m <sup>3</sup>	1.1.2015

Tabelle: Grenzwerte für Luftschadstoffe (Leitkomponenten) gemäß 39. BImSchV

Im Zusammenhang mit Beiträgen durch den Kfz-Verkehr sind die Schadstoffe Benzol, Blei Pb, Schwefeldioxid SO<sub>2</sub> und Kohlenmonoxid CO aufgrund der Emissionswerte und der derzeitigen Luftkonzentrationen von untergeordneter Bedeutung.

Die Beurteilung der Schadstoffimmissionen erfolgt durch Vergleich der Berechnungsergebnisse mit den entsprechenden Immissionsgrenzwerten.

#### 2.4 Berechnungsgrundlagen

Für innerörtliche Straßenbaumaßnahmen, an denen die zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h und weniger beträgt, ist die Anwendung der „Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung - RLuS 2012“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - RLuS 2012 nicht geeignet. Im Emissionsmodell sind keine entsprechenden innerörtlichen Situationen enthalten und das Verfahren der Ausbreitungsrechnung setzt eine gänzlich fehlende oder eine nur lockere Randbebauung voraus.

Mittels RLuS 2012 werden daher nur die allgemeingültigen Ansätze für die Bestimmung der Luftschadstoffvorbelastung, die NO/NO<sub>2</sub>-Konversion auf Basis eines photochemischen Modells, die Zusammenhänge zwischen den Emissionen und den entsprechenden bodennahen Immissionskonzentrationen sowie die statistischen Funktionen zur Bestimmung der Anzahl der Grenzwertüberschreitungen der Stundenwerte > 200 µg/m<sup>3</sup> von Stickstoffdioxid und der Anzahl der Grenzwertüberschreitungen der 24h-Werte > 50 µg/m<sup>3</sup> der Feinstaubfraktion PM<sub>10</sub> berechnet.

Die Berechnung der verkehrsbedingten Luftschadstoffemissionen basiert wie bei RLuS 2012 auf dem Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) in der Version 3.1. Jedoch werden die Emissionen direkt aus der Datenbank ausgelesen unter Berücksichtigung der lokalen innerörtlichen Verkehrssituation.

Mit der Luftschadstoffvorbelastung und den verkehrsbedingten Emissionen lassen sich die Luftschadstoffkonzentrationen am Fahrbahnrand berechnen.

Von einer (aufwendig durchzuführenden) Ausbreitungsrechnung der Luftschadstoffe wird zunächst abgesehen.

## AUSBAU KNOTENPUNKT L 284 / L 285 STADT HERDORF

### LUFTSCHADSTOFF-UNTERSUCHUNG

Wenn die berechneten Immissionskonzentrationen unmittelbar am Fahrbahnrand unterhalb der Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV liegen, so liegen auch alle weiter entfernt liegenden Immissionsorte unterhalb dieser Grenzwerte, sofern sich die Immissionsorte nicht in Straßenschluchten (mit beidseitiger geschlossene Bebauung) befinden, die eine Konzentrationserhöhung der Luftschadstoffe zur Folge haben könnten.

Durch die Verteilung der Luftschadstoffe in der Atmosphäre sowie durch Luftschadstoffdeposition auf Ihrem Ausbreitungsweg vom Fahrbahnrand zu den Immissionsorten nehmen die Luftschadstoffkonzentrationen ab. Je nach Entfernung eines Immissionsortes zur Straße liegen die Immissionskonzentrationen zwischen den Konzentrationen am Fahrbahnrand und der Hintergrundbelastung.

Eine Berechnung der Immissionskonzentrationen an einzelnen Immissionsorten ist mit dieser Methode nicht möglich. Jedoch ist mit diesem Worst-Case-Ansatz eine sichere Aussage für alle Immissionsorte hinsichtlich der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte und deren Mindestunterschreitung möglich.

Sofern also die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV unterschritten werden und die Aufgabenstellung keine genaue Bestimmung der Luftschadstoffkonzentrationen an weiteren Monitorpunkten vorsieht, ist eine Ausbreitungsrechnung für die Beurteilung der Luftschadstoffsituation entbehrlich.

Andernfalls ist eine Ausbreitungsrechnung mit einem geeigneten Modell erforderlich.

## 2.5 Angaben zur verwendeten Software

Das Handbuch für Emissionsfaktoren HBEFA 3.1 steht als Microsoft Access Datenbank-Anwendung zur Verfügung. Die Emissionsfaktoren werden über eine eigene Menüoberfläche abgerufen.

Die Berechnung der Hintergrundbelastungen für den Prognosezeitraum erfolgt mit dem PC-Programm zum RLuS 2012.

Die Berechnungen der Luftschadstoffkonzentrationen wurden mit dem Tabellenkalkulationsprogramm EXCEL 2010 der Fa. Microsoft durchgeführt.

## 2.6 Eingangsdaten

Für die Immissionsprognose wird das Jahr **2025** betrachtet.

### Verkehrsdaten

Die Verkehrsdaten wurden der Knotenpunktuntersuchung L 284 / L 285 Herdorf (VERTEC, Koblenz 2006) entnommen. Nach Einschätzung des LBM Diez ist für den Prognosehorizont 2025 ein Verkehrszuwachs von ca. 10 % anzusetzen.

L 284 Richtung Betzdorf (Hellerstraße)

DTV 2025 = 8.567 Kfz/24 h

LKW-Anteil 6,5 % = 557 Fz/24h

L 284 Richtung Ortsmitte (Hauptstraße)

DTV 2025 = 14.825 Kfz/24 h

LKW-Anteil 5,7 % = 846 Fz/24h

L 285 Richtung Daaden (Glockenfeld)

DTV 2025 = 11.669 Kfz/24 h

LKW-Anteil 4,0 % = 467 Fz/24h

Für die Berechnung der Emissionskonzentrationen im Einmündungsbereich der L 285 im Worst-Case-Ansatz wurde die höhere Verkehrsbelastung der Hauptstraße auch für die Hellerstraße angesetzt.

## AUSBAU KNOTENPUNKT L 284 / L 285 STADT HERDORF

### LUFTSCHADSTOFF-UNTERSUCHUNG

#### Hintergrundbelastung

Die Immissionskonzentration eines Schadstoffes setzt sich zusammen aus der großräumig vorhandenen Hintergrundbelastung und der verkehrsbedingten Zusatzbelastung.

Die Hintergrundbelastung resultiert aus Schadstoffemissionen der Industrie, von Hausbrand und außerhalb des Untersuchungsgebietes liegendem Verkehr sowie aus dem überregionalen Ferntransport von Schadstoffen. Die Hintergrundbelastung ist die Schadstoffbelastung, die im Untersuchungsgebiet ohne die bei den Ausbreitungsrechnungen berücksichtigten Quellen vorläge.

Zur Bestimmung der Gesamtbelastung muss vorher die Hintergrundbelastung, wenn möglich aus Messdaten, abgeleitet werden.

Das Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz betreibt das Zentrale Immissionsnetz (ZIMEN) für Rheinland-Pfalz. ZIMEN liefert Messwerte der bodennahen Luftkonzentrationen für Stationen in Stadt- und Waldgebieten.

Für die Beurteilung der Auswirkungen der Straßenverkehrsimmissionen werden im vorliegenden Gutachten die Schadstoffe Stickstoffdioxid NO<sub>2</sub> sowie Feinstaubpartikel PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> betrachtet.

In der folgenden Tabelle sind die Jahresmittelwerte für die dem Untersuchungsgebiet nächstgelegene Messstation angegeben, welche nur 2,2 km südlich des Straßenbauvorhabens liegt:

Messstation	Jahr	NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
<i>Freiland, Waldgebiet, Höhenlage, ländlich</i>				
Westerwald- Herdorf	2012	9	-	-
	2011	10	13	-
	2010	11	13	-

Schadstoffkonzentrationen aus dem ZIMEN - Messnetz RLP

Die Messdaten der Station **Westerwald-Herdorf** repräsentieren die Hintergrundbelastung im Freiland außerhalb der Ortslage von Herdorf. Die Daten entsprechen der Hintergrundbelastung „Freiland, Gering“ nach Ziffer 4.1 der RLuS 2012 in Tabelle A 1 im Anhang A. Insofern ist die großräumige Hintergrundbelastung als gering einzustufen.

Städtische Messstationen, mit deren Messergebnissen die lokale städtische Vorbelastung abgeschätzt werden könnte, befinden keine im näheren Umfeld. Daher wird zur Abschätzung der lokalen Vorbelastung auf die Vorbelastungsdaten nach Tabelle A 1 der RLuS 2012 zurückgegriffen.

Herdorf liegt in einer waldreichen Mittelgebirgslandschaft im östlichen Teil des Landkreises Altenkirchen im Westerwald. Der seit 1970 staatlich anerkannte Erholungsort ist eine Kleinstadt mit rund 7.000 Einwohnern. Ein staatlich anerkannter Erholungsort bezeichnet eine Gemeinde oder einen Gemeindeteil, dem aufgrund seiner besonderen Eignung zur Erholung (zum Beispiel im Rahmen eines Erholungsurlaubes mit einwandfreier Luftqualität) ein entsprechendes Prädikat verliehen worden.

Kleinstädte sind nach einer Begriffsbestimmung der deutschen Reichsstatistik von 1871 und der Internationalen Statistikkonferenz von 1887 alle Städte mit einer Einwohnerzahl zwischen 5.000 und 20.000. Als „kleine“ Kleinstadt ist die Hintergrundbelastung aus dem Hausbrand als gering einzustufen.

Der Untersuchungsbereich befindet sich am westlichen Ortsrand von Herdorf. Diese Lage sowie die zuvor genannte geringe großräumige Hintergrundbelastung, die Funktion als Erholungsort sowie die geringe Ortsgröße von Herdorf lassen den Schluss zu, als lokale Hintergrundbelastung im Bereich der Straßenbaumaßnahme die Luftschadstoffbelastung einer gering belasteten Kleinstadt anzusetzen.

Aufgrund von technischen und rechtlichen Vorgaben wird angestrebt, die Emissionen der o.a. Schadstoffe in den kommenden Jahren in Deutschland zu reduzieren.

Deshalb wird erwartet, dass auch die großräumig vorliegenden Luftschadstoffbelastungen im Mittel absinken. Nach Tabelle A 2 der RLuS 2012 sind im Zeitraum 2005 bis 2025 für NO<sub>2</sub> Reduktionen von 20-30 % sowie bei PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> 10-15 % zu erwarten. In der Immissionsprognose werden die Reduktionsfaktoren für den Gebietstyp „Kleinstadt“ für das Jahr 2025 angesetzt.

<b>Klassifizierung nach RLuS</b>	<b>NO<sub>2</sub></b> [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>NO</b> [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>PM<sub>10</sub></b> [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>PM<sub>2,5</sub></b> [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>O<sub>3</sub></b> [µg/m <sup>3</sup> ]
<i>Kleinstadt gering (Basisjahr 2006)</i>	17	4	22	15	45
<i>Kleinstadt gering (Prognose 2025)</i>	13	3	20	14	59

Tabelle 2: Hintergrundbelastung der Schadstoffleitkomponenten Stickstoff und Feinstaub sowie Ozon

## 2.7 Verkehrssituation - Parameter der Emissionsmodellierung

Im HBEFA 3.1 liegen die Emissionsfaktoren für unterschiedliche Verkehrssituationen vor. Dabei wird im Wesentlichen unterschieden nach den Fahrzeugenkategorien, Gebietstypen, Straßentypen, Geschwindigkeitsbeschränkungen, Verkehrsqualität (Level of Service), Längsneigungsklassen.

### Fahrzeugkategorien

Die Berechnung der Emissionen dieser Untersuchung basiert auf der getrennten Auswertung der Emissionsfaktoren für Pkw, Lieferwagen (in HBEFA = LNK) und Lkw (SNK).

### Gebietstypen

Das Handbuch für Emissionsfaktoren unterscheidet zwei Gebietstypen zur Charakterisierung der Fahrzeugflotten im Untersuchungsgebiet:

- ländlich geprägte Gebieten (Land)
- Ballungsräume (Agglomeration)

Herdorf liegt in einem ländlich geprägten Gebiet.

### Straßentypen

Für die Emissionsberechnung wurden sowohl für die L 284 als auch für die L 285 der Straßentyp „kurvige innerörtliche Hauptverkehrsstraße“ (HVS) ausgewählt.

### Geschwindigkeitsbeschränkung

50 km/h für beide Straßen

### Längsneigungsklassen

Im Einmündungsbereich liegen Längsneigungen zwischen 0 und 2 % vor. Für beide Straßen wurden die Längsneigungsklassen +/- 2 % angesetzt.

### Verkehrszustand

Der Verkehrszustand wird im HBEFA 3.1 durch einen vierstufigen Level Of Service (LOS) klassifiziert:



## AUSBAU KNOTENPUNKT L 284 / L 285 STADT HERDORF

### LUFTSCHADSTOFF-UNTERSUCHUNG

- freier bzw. flüssiger Verkehr (LOS 1)
- dichter Verkehr (LOS 2)
- gesättigter Verkehr (LOS 3)
- Stop & Go (LOS 4)

Die aktuelle sowie die geplante Verkehrsqualität des lichtsignalgeregelten Knotenpunktes Einmündung L 284/L 285 wurde seitens des LBM Diez mit der Stufe C nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2001, Ausgabe 2009) bewertet.

Die Qualitätsstufe C bedeutet, dass nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren können. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf. Mehr als 75 % der Kraftfahrzeuge können den Knotenpunkt ohne Halt durchfahren. Im Umkehrschluss werden bis zu 25 % der Verkehre halten müssen.

Im Entwurf der HBS 2010 wurde die bis dahin fehlende Angabe zur mittleren Wartezeit des koordinierten Verkehrs konkretisiert. Diese Angabe wird benötigt, um die Qualitätsstufen aus dem nationalen HBS mit dem internationalen Level of Service (LOS) des HBEFA zu vergleichen. Diese Wartezeit beträgt für den Kfz-Verkehr in der Qualitätsstufe C maximal 50 Sekunden und entspricht dem LOS D gemäß der Definition des dem HBEFA zugrunde liegenden Highway Capacity Manual. In der Emissionsberechnung werden 75 % des Kfz-Verkehrs dem Verkehrszustand „dichter Verkehr“ (LOS 2) zugeordnet und 25 % dem Stop&go-Verkehr (LOS 4).

Der Anteil des Verkehrszustandes „Freier Verkehr“ wird in dieser Untersuchung nicht ermittelt, sondern vollständig dem dichten Verkehr zugeordnet. Die mit dieser vereinfachenden Annahme verbundenen höheren Emissionen führen zu einer etwas überschätzenden, aber damit auch unschädlichen Immissionsprognose.

Die Definition des Level of Service ist in der Anlage enthalten.

### **Feinstaub durch Abrieb und Wiederaufwirbelung**

Untersuchungen der verkehrsbedingten Partikelimmissionen zeigen, dass neben den Partikeln im Abgas auch nicht motorbedingte Partikelemissionen zu berücksichtigen sind, hervorgerufen durch Straßen- und Bremsbelagabrieb, Aufwirbelung von auf der Straße aufliegendem Staub etc. Diese Emissionen sind im HBEFA nicht enthalten und müssen analog der Vorgehensweise nach der RLUS 2012 zu den motorbedingten Emissionen addiert werden.

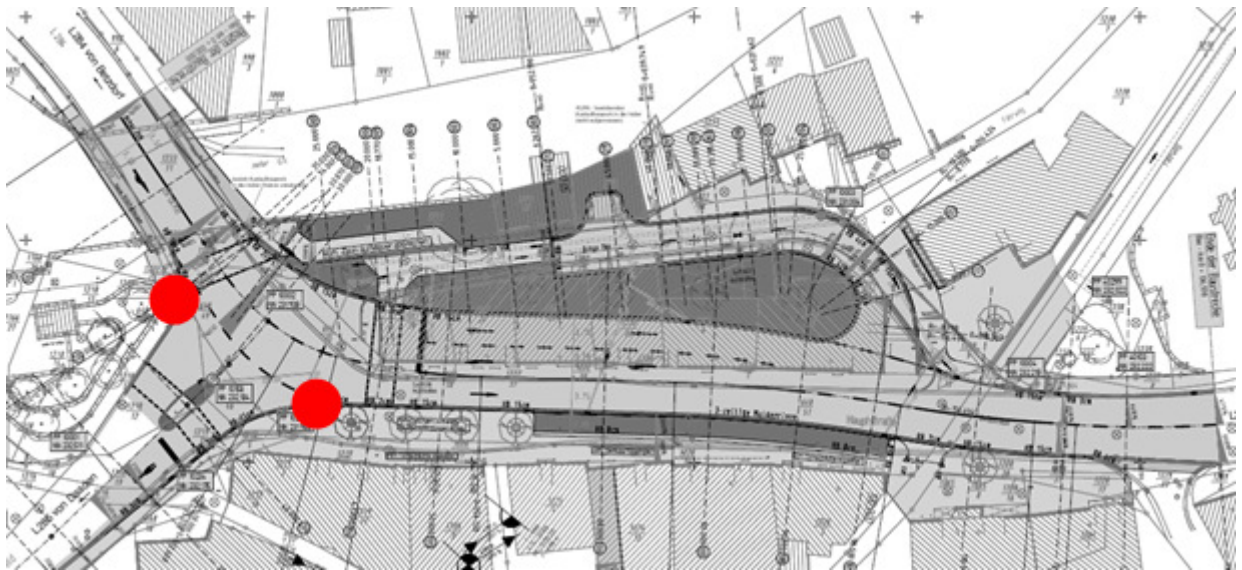
In der vorliegenden Untersuchung werden die PM<sub>10</sub>-Emissionen aus Abrieben (AR) von Reifen, Bremsen und dem Straßenbelag und infolge der Wiederaufwirbelung (AW) von Straßenstaub nach den Forschungsergebnissen der BAST bzw. dem Büro LOHMEYER verwendet. Die nicht motorbedingten PM<sub>2,5</sub>-Emissionen aus Abrieben (Reifen, Bremsen, Straßenbelag) werden in der vorliegenden Untersuchung entsprechend der im Emission Inventory Guidebook von EMEP/CORINAIR beschriebenen Vorgehensweise angesetzt.

## **2.8 Berechnung der Luftschadstoffbelastungen**

Im relevanten Bereich der Ausbaustrecke wurden die Schadstoffimmissionen durch Berechnung der Emissionen mit dem Handbuch für Emissionsfaktoren HBEFA 3.1 berechnet.

Dabei wurden die Luftschadstoffkonzentrationen direkt am Fahrbahnrand im Einmündungsbereich der L 285 in die L 284 berechnet. Dieser Einmündungsbereich kennzeichnet den Bereich höchster Luftschadstoffkonzentrationen im Ausbauabschnitt durch die Überlagerung der Emissionen der L 284 und der einmündenden L 284. Die beiden rot eingefärbten Punkte skizzieren die Immissionsorte mit der höchsten Belastung.

Für die Beurteilung entscheidend ist, ob die ermittelten Immissionen an diesen Punkten zu Grenzwertüberschreitungen führen. Bleiben die Luftschadstoffkonzentrationen an diesen beiden Punkten unterhalb der Immissionsgrenzwerte, so sind auch an allen beurteilungsrelevanten Gebäuden diese Grenzwertüberschreitungen festzustellen.



Lage der Immissionsorte mit den höchst möglichen Luftschadstoffkonzentrationen

## **2.9 Beurteilung der Luftschadstoffsituation – Vergleich mit Grenzwerten**

Die nachfolgend aufgeführten Immissionskonzentrationen beziehen sich auf einen Punkt am Straßenrand im Einmündungsbereich L 284/ L 285.

### Stickstoffdioxid – Immissionen

Wie die Tabelle in der Anlage *Ergebnisse und Protokolle* zeigt, wird der nach § 3 (1) der 39. BImSchV über eine Stunde einzuhaltende Immissionsgrenzwert von  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bei 18 zulässigen Überschreitungen im Kalenderjahr max. **2-mal** überschritten.

Die  $\text{NO}_2$ -Immissionen liegen im Jahresmittel bei max.  **$22 \mu\text{g}/\text{m}^3$**  und somit unter dem Grenzwert nach § 3 (2) der 39. BImSchV von  **$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$** .

- Die Immissionsgrenzwerte für Stickstoff der 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden eingehalten.

### Feinstaub – $\text{PM}_{10}$ -Immissionen

Der nach § 4 (1) der 39. BImSchV über den Tag gemittelte einzuhaltende Immissionsgrenzwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bei 35 zulässigen Überschreitungen im Kalenderjahr wird max. **28-mal** überschritten.

Die  $\text{PM}_{10}$ -Immissionen liegen im Jahresmittel bei max.  **$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$**  und somit unter den Grenzwerten nach § 4 (2) der 39. BImSchV von  **$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$** .

- Die Immissionsgrenzwerte für die Feinstaubfraktion  $\text{PM}_{10}$  der 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden eingehalten.

### Feinstaub – $\text{PM}_{2,5}$ -Immissionen

Die  $\text{PM}_{2,5}$ -Immissionen liegen im Jahresmittel bei max.  **$15 \mu\text{g}/\text{m}^3$**  und somit unter dem Grenzwert nach § 5 (2) der 39. BImSchV von  **$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$** .

- Die Immissionsgrenzwerte für die Feinstaubfraktion  $\text{PM}_{2,5}$  der 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden eingehalten.

Die berechneten Immissionskonzentrationen entsprechen den maximal möglichen Konzentrationen am Fahrbahnrand. Mit zunehmenden Abstand vom Fahrbahnrand werden die Luftschadstoffkonzentrationen durch horizontale und vertikale Ausbreitung der Schadstoffe in der

## **AUSBAU KNOTENPUNKT L 284 / L 285 STADT HERDORF**

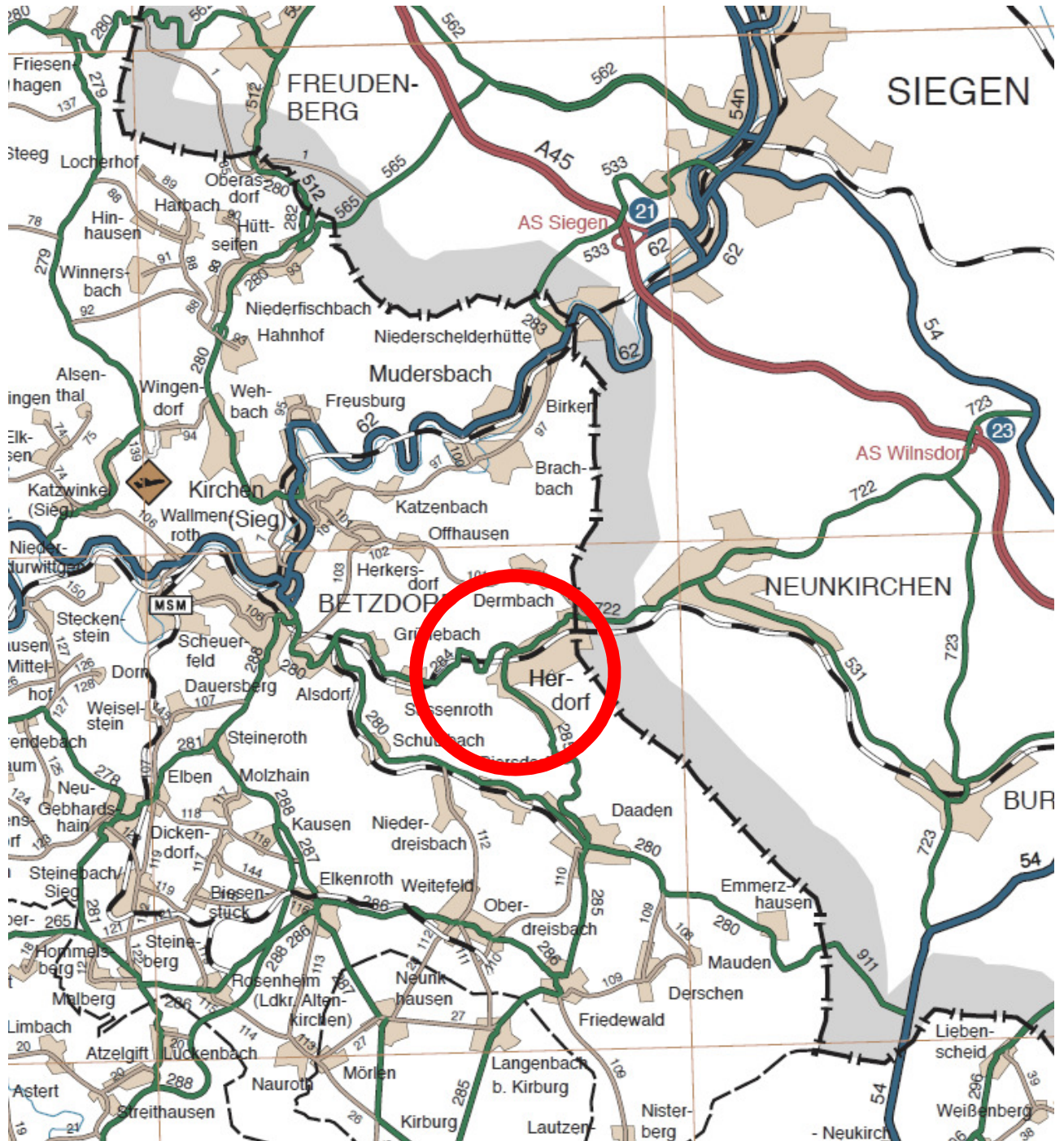
### **LUFTSCHADSTOFF-UNTERSUCHUNG**

Atmosphäre verdünnt. Daher ist an der gesamten weiter entfernt liegenden Bebauung mit noch geringeren Luftschadstoffkonzentrationen zu rechnen.

Auch wirkt sich Ausbaumaßnahme insgesamt positiv auf die Luftschadstoffkonzentration aus. Zum einen bewirkt die Ausbaumaßnahme durch den Abbiegestreifen einen etwas besseren Verkehrsfluss im Einmündungsbereich, wodurch die Schadstoffemissionen, wenn auch nur geringfügig, abnehmen. Zum anderen bewirkt der Abbruch der Häuserzeile nördlich der Hauptstraße eine bessere Durchlüftung der Ortslage, von der insbesondere die Anwohner der Hauptstraße östlich der Einmündung L 285 nach Daaden profitieren.

Mit etwas höheren Luftschadstoffkonzentrationen ist ggf. nur an den Gebäuden jenseits der abgerissenen Gebäudezeile zu rechnen, da hierdurch die abschirmende Wirkung entfällt. Diese Luftschadstoffkonzentrationen liegen aber deutlich unter den Immissionsgrenzwerten.

### 3 Übersichtslageplan



ohne Maßstab



### 4 Berechnungsergebnisse

Ausbau Knotenpunkt L 284/L285 Stadt Herdorf- Emissionsberechnung																
Fahrzeugkategorie	Gesamt		L 284		L 285		% -Anteile		Verkehrssituation: Hauptverkehrsstraße (HVS)/Distributor, 2 Fahrstreifen zulässige Geschwindigkeit: 50 km/h Steigung: +/- 2% Bezugsjahr: 2025 Gebiet: Land/Rural	PM <sub>2,5</sub> g/km/Fz	PM <sub>10</sub> g/km/Fz	NO <sub>x</sub> g/km/24h	NO <sub>2</sub> primär g/km/24h	PM g/km/24h	PM <sub>2,5</sub> g/km/24h	PM <sub>10</sub> g/km/24h
	Fz/24h	Fz/24h	Fz/24h	Fz/24h	%	%	Abgas	Abgas								
Alle Fahrzeuge (DTV)	26.494	14.825	11.669	100												
Pkw+LNF	25.181	13.979	11.202	95												
LNF (Leichte Nutzfahrzeuge)	2.770	1.538	1.232	11												
SNF (Schwere Nutzfahrzeuge)	1.313	846	467	5												
Fahrzeugkategorie	Verkehrszustand (LOS)	Verkehrsverteilung		NO <sub>x</sub> g/km/Fz	NO <sub>2</sub> g/km/Fz	PM g/km/Fz	PM <sub>2,5</sub> g/km/Fz	PM <sub>10</sub> g/km/Fz	NO <sub>x</sub> g/km/24h	NO <sub>2</sub> primär g/km/24h	PM g/km/24h	PM <sub>2,5</sub> g/km/24h	PM <sub>10</sub> g/km/24h			
		%	Fz/d											Abgas	Abgas	Abgas
Pkw	Agglo/	0	0	0,183	0,060	0,002	0,014	0,026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
LNF	HVS 50/	0	0	0,389	0,158	0,009	0,022	0,026	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
SNF	flüssig	0	0	1,057	0,177	0,009	0,062	0,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Pkw	Agglo/	75	16.808	0,155	0,050	0,002	0,014	0,033	2.599,85	842,67	28,36	263,68	583,04			
LNF	HVS 50/	75	2.077	0,306	0,140	0,009	0,022	0,033	634,94	291,40	17,68	63,38	86,23			
SNF	dicht	75	985	1,289	0,196	0,009	0,062	0,350	1.268,90	193,40	9,03	70,08	353,69			
Pkw	Agglo/	0	0	0,234	0,074	0,002	0,014	0,035	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
LNF	HVS 50/	0	0	0,470	0,184	0,010	0,022	0,035	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
SNF	gesättigt	0	0	1,843	0,241	0,010	0,062	0,500	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Pkw	Agglo/	25	5.603	0,280	0,080	0,003	0,014	0,045	1.569,67	450,86	17,60	96,04	269,72			
LNF	HVS 50/	25	692	0,439	0,154	0,013	0,022	0,045	303,91	106,75	9,17	24,41	40,34			
SNF	stop + go	25	328	2,403	0,345	0,014	0,062	1,200	788,95	113,28	4,54	24,89	398,44			
Kontrollsummen/Quellen		100	26.494						7.166,22	1.998,35	86,38	542,48	1.731,46			
Ergebnis		PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	Gesamtemissionen	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub> primär	PM	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>						
Vorbelastung Kleinstadt hoch		13,5	19,8	12,8	E-Faktor Tag	7.166,22	1.998,35	86,38	542,48	1.731,46						
Zusatzbelastung		1,5	4,8	8,6	E-Faktor Stunde	298,59	83,26	3,60	22,60	72,14						
Gesamtbelastung		15,0	24,6	21,4	E-Faktor Stunde test	298,59	83,26	3,60	22,60	72,14						
Anzahl 1h-Wert > 200 µg/m <sup>3</sup>		-	-	2	K-Faktor	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067						
Anzahl der Tage > 50 µg/m <sup>3</sup>		-	28	-	Konzentrationen	20,01	5,58	0,24	1,51	4,83						

## 5 Definition Level of Service

Die Verkehrsqualität wird im HBEFA 3.1 durch einen vierstufigen Level Of Service (LOS) klassifiziert:

- freier bzw. flüssiger Verkehr (LOS 1)
- dichter Verkehr (LOS 2)
- gesättigter Verkehr (LOS 3)
- Stop & Go (LOS 4)

### Freier Verkehr

frei und stetig fließender Verkehr, Konstante, eher hohe Geschwindigkeit, Geschwindigkeitsbandbreiten: 90 bis >130 km/h auf Autobahnen, 45-60 km/h auf Straßen mit Tempolimit von 50 km/h. Verkehrsqualität A-B gemäß Highway Capacity Manual (HCM).

*LOS A describes operations with low control delay, up to 10 s/veh. This LOS occurs when progression is extremely favorable and most vehicles arrive during the green phase. Many vehicles do not stop at all. Short cycle lengths may tend to contribute to low delay values.*

*LOS B describes operations with control delay greater than 10 and up to 20 s/veh. This level generally occurs with good progression, short cycle lengths, or both. More vehicles stop than with LOS A, causing higher levels of delay (HCM).*

### Dichter Verkehr

flüssiger Verkehrsfluss bei starkem Verkehrsvolumen, vergleichsweise konstante Geschwindigkeit, Geschwindigkeitsbandbreiten: 70-90 km/h auf Autobahnen, 30-45 km/h auf Straßen mit Tempolimit 50 km/h. Verkehrsqualitätsstufen C-D gemäß HCM.

*LOS C describes operations with control delay greater than 20 and up to 35 s/veh. These higher delays may result from only fair progression, longer cycle lengths, or both. Individual cycle failures may begin to appear at this level. Cycle failure occurs when a given green phase does not serve queued vehicles, and overflows occur. The number of vehicles stopping is significant at this level, though many still pass through the intersection without stopping.*

*LOS D describes operations with control delay greater than 35 and up to 55 s/veh. At LOS D, the influence of congestion becomes more noticeable. Longer delays may result from some combination of unfavorable progression, long cycle lengths, and high v/c ratios. Many vehicles stop, and the proportion of vehicles not stopping declines. Individual cycle failures are noticeable (HCM).*

### Gesättigter Verkehr

unstetiger Verkehrsfluss mit starken Geschwindigkeitsschwankungen bei gesättigtem / gebundenem Verkehrsfluss, erzwungene Zwischenstopps möglich, Geschwindigkeitsbandbreiten: 30-70 km/h auf Autobahnen, 15-30 km/h auf Straßen mit Tempolimit 50 km/h. Verkehrsqualitätsstufe E gemäß HCM.

*LOS E describes operations with control delay greater than 55 and up to 80 s/veh. These high delay values generally indicate poor progression, long cycle lengths, and high v/c ratios. Individual cycle failures are frequent (HCM).*

### Stop & Go

Stop+Go, starke Stauerscheinungen bis Verkehrszusammenbruch, Geschwindigkeitsschwankungen bei allgemeinen tiefer Geschwindigkeit. Geschwindigkeitsbandbreiten: 5-30 km/h auf Autobahnen, 5-15 km/h auf Straßen mit Tempolimit 50 km/h.

*LOS F describes operations with control delay in excess of 80 s/veh. This level, considered unacceptable to most drivers, often occurs with oversaturation, that is, when arrival flow rates exceed the capacity of lane groups. It may also occur at high v/c ratios with many individual cycle failures. Poor progression and long cycle lengths may also contribute significantly to high delay levels (HCM).*