Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Immissionsschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltsoftware

An der Roßweid 3, D - 76229 Karlsruhe

Telefon: +49 (0) 721 / 6 25 10 - 0
E-Mail: info.ka@lohmeyer.de
URL: www.lohmeyer.de

Messstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

LUFTSCHADSTOFFGUTACHTEN FÜR DEN ANSCHLUSS EINES GEWERBE-GEBIETES AN DIE B 61 BEI LÖHNE

Auftraggeber: Stadt Löhne
Oeynhausener Straße 41
32584 Löhne

Dipl.-Umweltwiss. A. Friedrich
Dipl.-Geogr. T. Nagel

Dr.-Ing. W. Bächlin

Januar 2014
Projekt 62490-13-01
Berichtsumfang 69 Seiten

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN 1

1 ZUSAMMENFASSUNG 3

2 AUFGABENSTELLUNG 6

3 VORGEHENSWEISE 6

3.1 Zusammenfassung der Beurteilungsmaßstäbe für Luftschadstoffe 6

3.2 Berechnungsverfahren 7

3.3 Überschreitungshäufigkeit der Stunden- und Tagesmittelwerte 9

4 EINGANGSDATEN 11

4.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes 11

4.2 Verkehrsdaten 13

4.3 Meteorologische Daten 14

4.4 Schadstoffhintergrundbelastung der Luft 17

5 EMISSIONEN 22

5.1 Betrachtete Schadstoffe 22

5.2 Methode zur Bestimmung der Emissionsfaktoren 22

5.2.1 Motorbedingte Emissionsfaktoren 22

5.2.2 Nicht motorbedingte Emissionsfaktoren 24

5.3 Emissionen des untersuchten Straßennetzes 26

6 IMMISSIONEN 28

6.1 Stickstoffdioxid-Immissionen (NO_2) 28

6.2 Feinstaub-Immissionen (PM10) 33

6.3 Feinstaub-Immissionen (PM2.5) 35

7 LITERATUR 40

A1 BEURTEILUNGSWERTE FÜR LUFTSCHADSTOFFKONZENTRATIONEN AN KFZ-STRASSEN 45

A2 BESCHREIBUNG DES NUMERISCHEN VERFAHRENS ZUR IMMISSIONSERMITTLUNG UND FEHLERDISKUSSION 49

A3 EMISSIONEN DER STRASSENABSCHNITTE 55

A4 ERGEBNISSE HINSICHTLICH DEM SCHUTZ DER MENSCHLICHEN GESUNDHEIT FÜR ZWEI WEITERE PLANVARIANTEN 62

Hinweise:

Vorliegender Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung weder modifiziert noch auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Tabellen und Abbildungen sind kapitelweise durchnummeriert.

Literaturstellen sind im Text durch Name und Jahreszahl zitiert. Im Kapitel Literatur findet sich dann die genaue Angabe der Literaturstelle.

Es werden Dezimalpunkte (= wissenschaftliche Darstellung) verwendet, keine Dezimalkommas.

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN

Emission / Immission

Als Emission bezeichnet man die von einem Fahrzeug ausgestoßene Luftschadstoffmenge in Gramm Schadstoff pro Kilometer oder bei anderen Emittenten in Gramm pro Stunde. Die in die Atmosphäre emittierten Schadstoffe werden vom Wind verfrachtet und führen im umgebenden Gelände zu Luftschadstoffkonzentrationen, den so genannten Immissionen. Diese Immissionen stellen Luftverunreinigungen dar, die sich auf Menschen, Tiere, Pflanzen und andere Schutzgüter überwiegend nachteilig auswirken. Die Maßeinheit der Immissionen am Untersuchungspunkt ist µg (oder mg) Schadstoff pro m³ Luft (µg/m³ oder mg/m³).

Hintergrundbelastung / Zusatzbelastung / Gesamtbelastung

Als Hintergrundbelastung werden im Folgenden die Immissionen bezeichnet, die bereits ohne die Emissionen des Straßenverkehrs auf den betrachteten Straßen an den Untersuchungspunkten vorliegen. Die Zusatzbelastung ist diejenige Immission, die ausschließlich vom Verkehr auf dem zu untersuchenden Straßennetz oder der zu untersuchenden Straße hervorgerufen wird. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus Hintergrundbelastung und Zusatzbelastung und wird in µg/m³ oder mg/m³ angegeben.

Grenzwerte / Vorsorgewerte

Grenzwerte sind zum Schutz der menschlichen Gesundheit vom Gesetzgeber vorgeschriebene Beurteilungswerte für Luftschadstoffkonzentrationen, die nicht überschritten werden dürfen, siehe z.B. Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Vorsorgewerte stellen zusätzliche Beurteilungsmaßstäbe dar, die zahlenmäßig niedriger als Grenzwerte sind und somit im Konzentrationsbereich unterhalb der Grenzwerte eine differenzierte Beurteilung der Luftqualität ermöglichen.

Jahresmittelwert / Kurzzeitwert (Äquivalentwert)

An den betrachteten Untersuchungspunkten unterliegen die Konzentrationen der Luftschadstoffe in Abhängigkeit von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Verkehrsaufkommen etc. ständigen Schwankungen. Die Immissionskenngrößen Jahresmittelwert und weitere Kurzzeitwerte charakterisieren diese Konzentrationen. Der Jahresmittelwert stellt den über das Jahr gemittelten Konzentrationswert dar. Eine Einschränkung hinsichtlich Beurteilung der Luftqualität mit Hilfe des Jahresmittelwertes besteht darin, dass er nichts über Zeiträume mit hohen Konzentrationen aussagt. Eine das ganze Jahr über konstante Konzentration kann

zum gleichen Jahresmittelwert führen wie eine zum Beispiel tagsüber sehr hohe und nachts sehr niedrige Konzentration.

Die Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) fordert die Einhaltung von Kurzzeitwerten in Form des Stundenmittelwertes der NO_2-Konzentrationen von 200 µg/m³, der nicht mehr als 18 Stunden pro Jahr überschritten werden darf, und des Tagesmittelwertes der PM10-Konzentration von 50 µg/m³, der maximal an 35 Tagen überschritten werden darf. Da diese Werte derzeit nicht direkt berechnet werden können, erfolgt die Beurteilung hilfsweise anhand von abgeleiteten Äquivalentwerten auf Basis der Jahresmittelwerte bzw. 98-Perzentilwerte (Konzentrationswert, der in 98 % der Zeit des Jahres unterschritten wird). Diese Äquivalentwerte sind aus Messungen abgeleitete Kennwerte, bei deren Unterschreitung auch eine Unterschreitung der Kurzzeitwerte erwartet wird.

Verkehrssituation

Emissionen und Kraftstoffverbrauch der Kraftfahrzeuge (Kfz) hängen in hohem Maße vom Fahrverhalten ab, das durch unterschiedliche Betriebszustände wie Leerlauf im Stand, Beschleunigung, Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit, Bremsverzögerung etc. charakterisiert ist. Das typische Fahrverhalten kann zu so genannten Verkehrssituationen zusammengefasst werden. Verkehrssituationen sind durch die Merkmale eines Straßenabschnitts wie Geschwindigkeitsbeschränkung, Ausbaugrad, Vorfahrtregelung etc. charakterisiert. In der vom Umweltbundesamt herausgegebenen Datenbank „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ sind für verschiedene Verkehrssituationen Angaben über Schadstoffemissionen angegeben.

Feinstaub / PM10 / PM2.5

Mit Feinstaub bzw. PM10 / PM2.5 werden alle Partikel bezeichnet, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Partikeldurchmesser von 10 µm bzw. 2.5 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Die PM10-Fraktion wird auch als inhalierbarer Staub bezeichnet. Die PM2.5-Fraktion gelangt bei Inhalation vollständig bis in die Alveolen der Lunge; sie umfasst auch den wesentlichen Masseanteil des anthropogen erzeugten Aerosols, wie Partikel aus Verbrennungsvorgänge und Sekundärpartikel.

1 ZUSAMMENFASSUNG

Im Stadtteil Gohfeld der Stadt Löhne ist der verkehrliche Anschluss eines Gewerbegebietes mit einem Logistikzentrum (Bebauungsplan Nr. 102) an die B 61 vorgesehen. Für diese Planungen waren u.a. Aussagen über die Auswirkungen auf die Luftschadstoffbelastungen an nahegelegenen Siedlungsnutzungen mit Bewertungen im Hinblick auf geltende Beurteilungswerte (39.BImSchV) erforderlich.

Es war zu prüfen, ob sich durch die Planungen und die zugehörigen Änderungen der Verkehrsbelastungen die Luftkonzentrationen verkehrsbedingter Schadstoffe (Immissionen) für benachbarte Wohnnutzungen in gesetzlich unzulässigem Maße erhöhen.

Die Lagedaten für die Planungen und das prognostizierte Verkehrsaufkommen auf der B 61 und den unmittelbar angrenzenden Straßen wurden durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt (Bockermann Fritze, 2013; Planungsbüro Hahm, 2013); für das umliegende Straßennetz wurden die Verkehrsbelegungsdaten der „Fortschreibung des Verkehrsgutachtens A 30 Nordumgehung Bad Oeynhausen“ (T-I-C GmbH, 2003) entnommen. Aus den Verkehrsbelegungsdaten wurden unter Berücksichtigung der vom Umweltbundesamt für das Prognosejahr im "Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA" Version 3.1 (UBA, 2010) veröffentlichten Emissionsfaktoren die Emissionen auf allen Straßen und Streckenabschnitten berechnet. Die Emissionen der Feinstaubpartikel des Straßenverkehrs aufgrund von Abrieb und Aufwirbelung werden im HBEFA 3.1 nicht behandelt. Die Feinstaub-Emissionsbestimmung für Abrieb und Aufwirbelung erfolgte auf der Grundlage der Ergebnisse von Forschungsarbeiten (BASt, 2005; Düring und Lohmeyer, 2011; CORINAIR, 2007).

Für die Berechnung der verkehrsbedingten Luftschadstoffe wurden die Schadstoffaufkommen durch den Verkehr auf den bestehenden und geplanten Streckenabschnitten mit dem Straßennetzmodell PROKAS betrachtet.

Die Beurteilung für die Schadstoffe NO_2 und Feinstaub (PM10 und PM2.5) erfolgte im Vergleich mit geltenden Beurteilungswerten, das sind Grenzwerte der 39. BImSchV. Als Prognosejahr wurde das Jahr 2016, der früheste Zeitpunkt der Fertigstellung der Planung, angesetzt. Um Be- und Entlastungseffekte aufzeigen zu können, wurde ebenfalls der Prognosenullfall ohne bauliche Änderungen für dasselbe Jahr untersucht.

Ergänzend wurden Betrachtungen für das Gewerbegebiet ohne neuen Anschluss an die B 61 durchgeführt, die im Anhang A4 beschrieben sind.

Ergebnisse

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit entscheidend ist, ob die ermittelten Immissionen zu Überschreitungen der Grenzwerte an für die Beurteilung relevanter Bebauung, z.B. Wohnnutzung, führen.

An der zur bestehenden B 61 nächstgelegenen beurteilungsrelevanten Bebauung sind im Prognosenullfall 2016 NO_2-Immissionen bis 28 µg/m³ im Jahresmittel berechnet. An der zum Alten Postweg nächstgelegenen Bebauung sind NO_2-Gesamtbelastungen bis 28 µg/m³, an der Bebauung entlang der Straße Großer Kamp unter 26 µg/m³ prognostiziert. An der Bebauung entlang der Weihestraße, Ortsdurchfahrt von Gohfeld, sind im Prognosenullfall vereinzelt NO_2-Konzentrationen bis 37 µg/m³ ermittelt.

Im Planfall 2016 sind aufgrund des mit den Planungen auf der B 61, der Straße Großer Kamp und dem Alten Postweg verbundenen erhöhten Verkehrsaufkommens gegenüber dem Prognosenullfall erhöhte Schadstoffbelastungen verbunden. An der zur B 61 nächstgelegenen beurteilungsrelevanten Bebauung sind im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall um bis zu 3 µg/m³ erhöhte NO_2-Gesamtbelastungen mit Jahresmittelwerten bis 31 µg/m³ berechnet. An der zum Alten Postweg nächstgelegenen Bebauung sind im Planfall um bis zu 2 µg/m³ erhöhte NO_2-Immissionen bis 31 µg/m³ im Jahresmittel prognostiziert. An der Randbebauung der Weihestraße, Ortsdurchfahrt von Gohfeld, sind nördlich der Einmündung des Alten Postweges im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall um bis zu 2 µg/m³ verringerte NO_2-Gesamtbelastungen mit Jahresmittelwerten bis 35 µg/m³ berechnet. An der Randbebauung der Weihestraße südlich der Einmündung des Alten Postweges sind im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall um bis zu 1 µg/m³ reduzierte NO_2-Konzentrationen mit Jahresmittelwerten bis 30 µg/m³ ermittelt. An der zum geplanten Logistikzentrum nächstgelegenen beurteilungsrelevanten Bebauung sind im Planfall mit dem Prognosenullfall vergleichbare NO_2-Konzentrationen unter 25 µg/m³ im Jahresmittel prognostiziert.

Der geltende Grenzwert der 39. BImSchV für NO_2-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ wird den Berechnungsergebnissen zufolge im Prognosenullfall an der Bebauung im Untersuchungsgebiet nicht erreicht und nicht überschritten. Im Planfall wird der geltende Grenzwert an der Bebauung im gesamten Untersuchungsgebiet ebenfalls nicht erreicht und nicht überschritten, so auch an der zum geplanten Logistikzentrum sowie der geplanten Anschlussstelle und der Ortsdurchfahrt von Gohfeld nächstgelegenen Bebauung.

Die berechneten PM10-Immissionen führen im Prognosenullfall an der Randbebauung der Ortsdurchfahrt von Gohfeld zu PM10-Jahresmittelwerten über 21 µg/m³ und vereinzelt bis 24 µg/m³. An der Bebauung im übrigen Untersuchungsgebiet sind im Prognosenullfall PM10-Immissionen unter 21 µg/m³ ermittelt, was in etwa der angesetzten Hintergrundbelastung entspricht.

Im Planfall sind an der zur B 61 nächstgelegenen Bebauung gegenüber dem Prognosenullfall um bis zu 1 µg/m³ erhöhte PM10-Immissionen mit Jahresmittelwerten bis 22 µg/m³ berechnet, so auch an der zum Alten Postweg nächstgelegenen Bebauung. An der Randbebauung der Weihestraße nördlich der Einmündung des Alten Postweges sind im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall um bis zu 1 µg/m³ reduzierte PM10-Immissionen bis 23 µg/m³, südlich der Einmündung des Alten Postweges um weniger als 1 µg/m³ reduzierte PM10-Immissionen bis 22 µg/m³ ermittelt. An der Bebauung im übrigen Untersuchungsgebiet sind im Planfall 2016 mit dem Prognosenullfall vergleichbare PM10-Konzentrationen mit Jahresmittelwerten unter 21 µg/m³ berechnet, so auch an der zum geplanten Logistikzentrum nächstgelegenen Bebauung.

Der geltende Grenzwert für PM10-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ wird den Berechnungsergebnissen zufolge sowohl im Planfall als auch im Prognosenullfall 2016 an der bestehenden Bebauung im Untersuchungsgebiet deutlich nicht erreicht und nicht überschritten, so auch an der zum geplanten Logistikzentrum sowie der Ortsdurchfahrt von Gohfeld nächstgelegenen Bebauung. Der Schwellenwert von 29 µg/m³ im Jahresmittel zur Ableitung der PM10-Kurzzeitbelastung wird entsprechend den Berechnungsergebnissen an der bestehenden Bebauung im Untersuchungsgebiet ebenfalls sowohl im Prognosenullfall als auch im Planfall nicht erreicht und nicht überschritten.

Die berechneten PM2.5-Immissionen führen sowohl im Prognosenullfall als auch im Planfall 2016 an der beurteilungsrelevanten Bebauung im Untersuchungsgebiet zu Jahresmittelwerten deutlich unter dem ab dem Jahr 2015 geltenden Grenzwert für PM2.5-Jahresmittelwerte von 25 µg/m³.

Aus lufthygienischer Sicht sind mit dem geplanten Neubau des Logistikzentrums und der geplanten Anschlussstelle an die B 61 und den damit verbundenen zusätzlichen Schadstofffreisetzungen entlang den dortigen Straßen Zunahmen der Immissionen verbunden, die an der dortigen Randbebauung zu keinen Konflikten mit den geltenden Grenzwerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit führen. Die mit den Planungen verbundenen Entlastungen der erhöhten Immissionen an der Randbebauung der Ortsdurchfahrt von Gohfeld aufgrund der Verkehrsverlagerungen sind zu begrüßen.

2 AUFGABENSTELLUNG

Im Stadtteil Gohfeld der Stadt Löhne ist der verkehrliche Anschluss eines Gewerbegebietes mit einem Logistikzentrum (Bebauungsplan Nr. 102) an die B 61 vorgesehen. Für diese Planungen sind u.a. Aussagen über die Auswirkungen auf die Luftschadstoffbelastungen an nahegelegenen Siedlungsnutzungen mit Bewertungen im Hinblick auf geltende Beurteilungswerte (39.BImSchV) erforderlich.

3 VORGEHENSWEISE

Bei der Verbrennung des Kfz-Kraftstoffes wird eine Vielzahl von Schadstoffen freigesetzt, die die menschliche Gesundheit gefährden können. Im Rahmen des vorliegenden lufthygienischen Gutachtens ist zu prüfen, ob die durch die geplanten Baumaßnahmen verursachten Auswirkungen die Konzentrationen der Luftschadstoffe (Immissionen) unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen Hintergrundbelastung in gesetzlich unzulässigem Maße erhöhen. Durch den Vergleich der Schadstoffkonzentrationen mit schadstoffspezifischen Beurteilungswerten, z.B. Grenzwerten, die vom Gesetzgeber zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt werden, werden Rückschlüsse auf die Luftqualität gezogen. Für den Kfz-Verkehr relevant ist v.a. die 39. BImSchV, die bei unveränderten Grenzwerten für NO_2 und PM10 die 22. BImSchV ersetzt.

Die vorliegende Untersuchung konzentriert sich unter Berücksichtigung der o.g. Grenzwerte und der derzeitigen Konzentrationsniveaus auf die v.a. vom Straßenverkehr erzeugten Schadstoffe Stickoxide und Feinstaubpartikel (PM10 und PM2.5). Im Zusammenhang mit Beiträgen durch den Kfz-Verkehr sind die Schadstoffe Benzol, Blei, Schwefeldioxid SO_2 und Kohlenmonoxid CO von untergeordneter Bedeutung. Für Stickstoffmonoxid NO gibt es keine Beurteilungswerte. Da die 23. BImSchV seit Juli 2004 außer Kraft gesetzt ist, ist die Betrachtung der Schadstoffkomponente Ruß rechtlich nicht mehr erforderlich und wird hier nicht durchgeführt.

3.1 Zusammenfassung der Beurteilungsmaßstäbe für Luftschadstoffe

In **Tab. 3.1** werden die in der vorliegenden Studie verwendeten und im Anhang A1 erläuterten Beurteilungswerte für die relevanten Autoabgaskomponenten zusammenfassend dargestellt. Diese Beurteilungswerte sowie die entsprechende Nomenklatur werden im vorliegenden Gutachten durchgängig verwendet.

Schadstoff	Beurteilungswert	Zahlenwert in µg/m³	
		Jahresmittel	Kurzzeit
NO_2	Grenzwert seit 2010	40	200 (Stundenwert, maximal 18 Überschreitungen/Jahr)
PM10	Grenzwert seit 2005	40	50 (Tagesmittelwert, maximal 35 Überschreitungen/Jahr)
PM2.5	Grenzwert ab 2015	25	

Tab. 3.1: Beurteilungsmaßstäbe für Luftschadstoffimmissionen nach 39. BImSchV (2010)

Die Beurteilung der Schadstoffimmissionen erfolgt durch den Vergleich relativ zum jeweiligen Grenzwert.

Weiter orientiert sich die Bewertung an der Einstufung von Schadstoffimmissionen (siehe **Tab. 3.2**) durch die Landesanstalt für Umweltschutz, Baden-Württemberg (LfU, 1993).

Immissionen in % der entsprechenden Grenzwerte	Bewertung
bis 10 %	sehr niedrige Konzentrationen
über 10 % bis 25 %	niedrige Konzentrationen
über 25 % bis 50 %	mittlere Konzentrationen
über 50 % bis 75 %	leicht erhöhte Konzentrationen
über 75 % bis 90 %	erhöhte Konzentrationen
über 90 % bis 100 %	hohe Konzentrationen
über 100 % bis 110 %	geringfügige Überschreitungen
über 110 % bis 150 %	deutliche Überschreitungen
über 150 %	hohe Überschreitungen

Tab. 3.2: Bewertung von Immissionen nach LfU (1993)

3.2 Berechnungsverfahren

Die Richtlinie über Luftschadstoffbelastungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS, 2012) wird für solche Betrachtungen als einfach anwendbares Verfahren bevorzugt. Im Bereich des Untersuchungsgebietes queren innerörtliche Straßenabschnitte und es liegen Ortsdurchfahrten mit nahe gelegener Randbebauung vor. Zudem sind Anschlussstellen mit Rampen geplant. In diesen Bereichen wird der Anwendungsbereich der

RLuS überschritten. Damit ist dort RLuS formal nicht einsetzbar und es ist nicht sichergestellt, dass Betrachtungen mit RLuS „auf der sicheren Seite“ liegen.

Für das gesamte Betrachtungsgebiet wird daher das Straßennetzmodell PROKAS (Beschreibung: www.lohmeyer.de/PROKAS) unter Berücksichtigung von lokal repräsentativen Windverhältnissen angewendet; mit diesem Verfahren können Straßennetze, in typisierter Form Randbebauung und Lärmschutzbauten berücksichtigt werden.

Auf der Grundlage der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Verkehrsmengen werden für das Prognosejahr 2016 die von den Kraftfahrzeugen emittierten Schadstoffmengen und -immissionen ermittelt. Die mittleren spezifischen Emissionen der Fahrzeuge einer Fahrzeugkategorie (PKW, leichte Nutzfahrzeuge, Busse etc.) werden mithilfe des „Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ Version 3.1 (UBA, 2010) bestimmt. Die Emissionen der Feinstaubpartikel (PM10, PM2.5) des Straßenverkehrs aufgrund von Abrieb und Aufwirbelung werden im HBEFA nicht behandelt. Die Berechnung dieser Emissionen erfolgt auf der Grundlage der Ergebnisse von aktuellen Forschungsarbeiten (BASt, 2005; Düring und Lohmeyer, 2011; CORINAIR, 2007). Die Vorgehensweise zur Emissionsbestimmung entspricht somit dem Stand der Technik. Sie basiert auf der Richtlinie VDI 3782 Blatt 7 (VDI, 2003).

Unter Einbeziehung der Auftretenshäufigkeit aller möglichen Fälle der meteorologischen Verhältnisse (lokale Wind- und Ausbreitungsklassenstatistik), der berechneten Emissionen des Verkehrs auf den Straßen innerhalb des Untersuchungsgebietes und des Wochengangs der Emissionen sowie der typisiert berücksichtigten Randbebauung sowie Lärmschutzbauten werden die im Untersuchungsgebiet auftretenden Immissionen berechnet. Das verwendete Berechnungsverfahren PROKAS (siehe Anhang A2) ist in der Lage, sämtliche in **Abb. 4.1** dargestellten Straßenzüge gleichzeitig für jede Stunde der Woche mit ihrer jeweiligen Emission emittieren zu lassen.

Aus der Häufigkeitsverteilung der berechneten verkehrsbedingten Schadstoffkonzentrationen (Zusatzbelastung) werden die statistischen Immissionskenngrößen Jahresmittel- bzw. Kurzzeitwerte des untersuchten Luftschadstoffes ermittelt. Dieser Zusatzbelastung, verursacht vom Verkehr innerhalb des Untersuchungsgebietes, wird die großräumig vorhandene Hintergrundbelastung überlagert. Die Hintergrundbelastung, die im Untersuchungsgebiet ohne die Emissionen auf den berücksichtigten Straßen vorläge, wird auf der Grundlage von Messwerten an nahe gelegenen Messstandorten abgeschätzt.

3.3 Überschreitungshäufigkeit der Stunden- und Tagesmittelwerte

Die 39. BImSchV definiert u.a. als Kurzzeitgrenzwert für NO_2 einen Stundenmittelwert von 200 µg/m^3, der nur 18 mal im Jahr überschritten werden darf. Entsprechend einem einfachen praktikablen Ansatz basierend auf Auswertungen von Messdaten (Lohmeyer et al., 2000) kann abgeschätzt werden, dass dieser Grenzwert dann eingehalten ist, wenn der 98-Perzentilwert 115 µg/m^3 bis 170 µg/m^3 nicht überschreitet. Die genannte Spannbreite, abgeleitet aus der Analyse von Messdaten verschiedener Messstellen, ist groß; die Interpretationen der Messdaten deuten darauf hin, dass bei einer Unterschreitung des 98-Perzentilwertes von 130 µg/m^3 (= Äquivalentwert) der genannte Grenzwert für die maximalen Stundenwerte eingehalten wird.

Zur Ermittlung der in der 39. BImSchV definierten Anzahl von Überschreitungen eines Tagesmittelwertes der PM10-Konzentrationen von 50 µg/m^3 wird ein ähnliches Verfahren eingesetzt. Im Rahmen eines Forschungsprojektes für die Bundesanstalt für Straßenwesen wurde aus 914 Messdatensätzen aus den Jahren 1999 bis 2003 eine gute Korrelation zwischen der Anzahl der Tage mit PM10-Tagesmittelwerten größer als 50 µg/m^3 und dem PM10-Jahresmittelwert gefunden (**Abb. 3.1**). Daraus wurde eine funktionale Abhängigkeit der PM10-Überschreitungshäufigkeit vom PM10-Jahresmittelwert abgeleitet (BASt, 2005). Die Regressionskurve nach der Methode der kleinsten Quadrate („best fit“) und die mit einem Sicherheitszuschlag von einer Standardabweichung erhöhte Funktion („best fit + 1 sigma“) sind ebenfalls in der **Abb. 3.1** dargestellt.

Im Oktober 2004 stellte die Arbeitsgruppe ,,Umwelt und Verkehr'' der Umweltministerkonferenz (UMK) aus den ihr vorliegenden Messwerten der Jahre 2001 bis 2003 eine entsprechende Funktion für einen „best fit“ vor (UMK, 2004). Diese Funktion zeigt bis zu einem Jahresmittelwert von ca. 40 µg/m^3 einen nahezu identischen Verlauf wie der o.g. ,,best fit'' nach BASt (2005). Im statistischen Mittel wird somit bei beiden Datenauswertungen die Überschreitung des PM10-Kurzzeitgrenzwertes bei einem PM10-Jahresmittelwert von 31 µg/m^3 erwartet.

Im vorliegenden Gutachten wird wegen der Unsicherheiten bei der Berechnung der PM10-Emissionen sowie wegen der von Jahr zu Jahr an den Messstellen beobachteten meteorologisch bedingten Schwankungen der Überschreitungshäufigkeiten eine konservative Vorgehensweise gewählt. Dazu wird die in BASt (2005) angegebene „best fit“-Funktion um einen Sicherheitszuschlag von einer Standardabweichung erhöht. Mehr als 35 Überschreitungen

eines Tagesmittelwertes von 50 µg/m^3 (Grenzwert) werden mit diesem Ansatz für PM10-Jahresmittelwerte ab 29 µg/m^3 abgeleitet. Dieser Ansatz stimmt mit dem vom Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen vorgeschlagenen Vorgehen überein (LUA NRW, 2006).

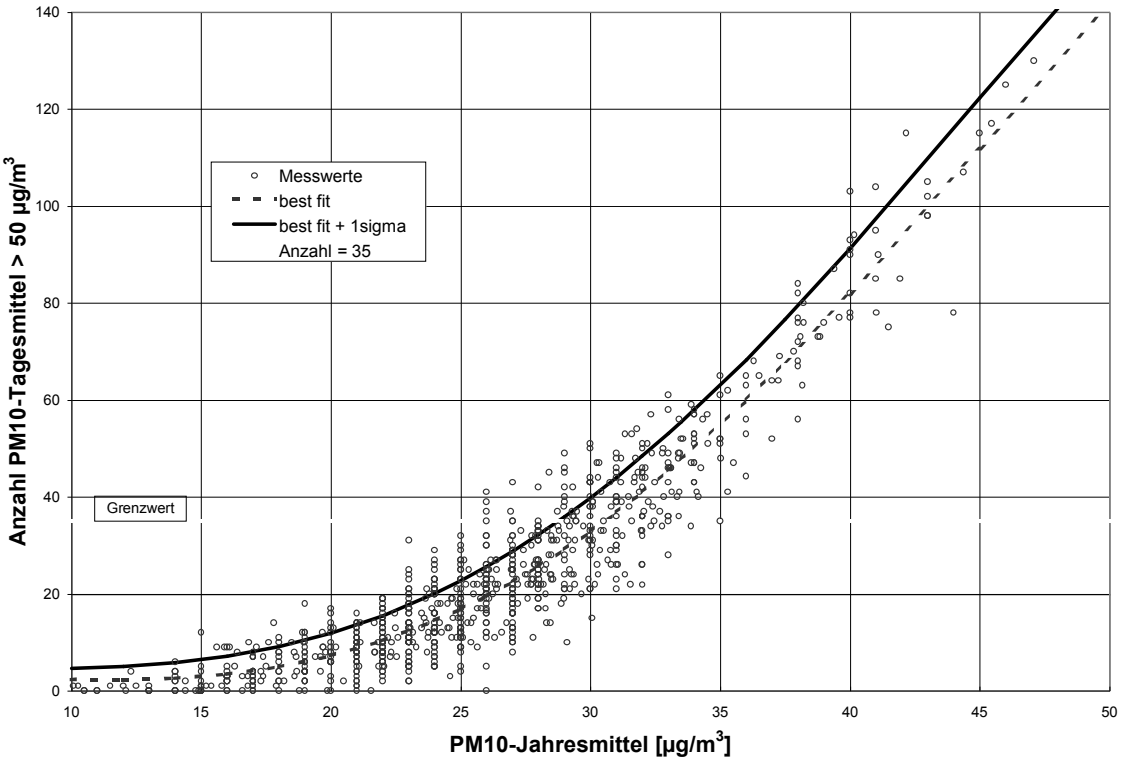


Abb. 3.1: Anzahl der Tage mit mehr als 50 µg PM10/m^3 im Tagesmittel in Abhängigkeit vom PM10-Jahresmittelwert für Messstationen der Länder und des Umweltbundesamtes (1999-2003) sowie die daraus abgeleiteten Funktionen (BASt, 2005)

4 EINGANGSDATEN

Für die Emissions- bzw. Immissionsberechnungen sind als Eingangsgrößen die Lage des Straßennetzes im zu betrachtenden Untersuchungsgebiet und verkehrsspezifische Informationen von Bedeutung.

Für das Untersuchungsgebiet wurden die Verkehrsdaten durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Weitere Grundlagen der Immissionsberechnungen sind die basierend auf den Verkehrsdaten berechneten Schadstoffemissionen (Kap. 5), die meteorologischen Daten und die Schadstoffhintergrundbelastung. Die der vorliegenden Untersuchung zugrunde liegenden Verkehrsdaten, meteorologischen Daten und Schadstoffhintergrundbelastung werden in den Abschnitten 4.2 bis 4.4 erläutert.

Vom Auftraggeber wurden als Grundlage für das vorliegende Gutachten neben Übersichtskarten und Stadtplänen u. a. die nachfolgenden Unterlagen übergeben:

- Verkehrsuntersuchung Logistikzentrum Löhne –Gohfeld, Bockermann Fritze, April 2013
- Schalltechnische Untersuchung, Anschluss „Großer Kamp“ an die B 61, Planungsbüro Hahm, Osnabrück, 2012
- Schalltechnische Untersuchung B-Plan Nr. 102/A „westlicher Teilbereich“, Planungsbüro Hahm, Osnabrück, 03/2013
- Lagepläne Unterlage 5 Bl. 1 bis 7, 06/2013
- Übersichtslageplan Unterlage 3 Bl. 1, 11/2011
- Orthophotos und topographische Karten DGK5 des Untersuchungsgebietes

4.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet mit dem zu betrachtenden Streckenabschnitt der B 61 und dem geplanten Gewerbegebiet mit Anschluss an die B 61 befindet sich ca. 25 km nordöstlich von Bielefeld zwischen der Stadt Löhne im Westen und dem Ortsteil Gohfeld im Osten. Die B 61 verläuft im Untersuchungsgebiet in süd-nördlicher Richtung und schließt im Norden mit dem Autobahndreieck (AD) Löhne an die bestehende A 30 an.

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist in **Abb. 4.1** dargestellt. Die bestehenden Straßen sind schwarz und die geplanten Straßen und Fahrwege im Bereich des geplanten Gewerbegebietes sind blau eingezeichnet.

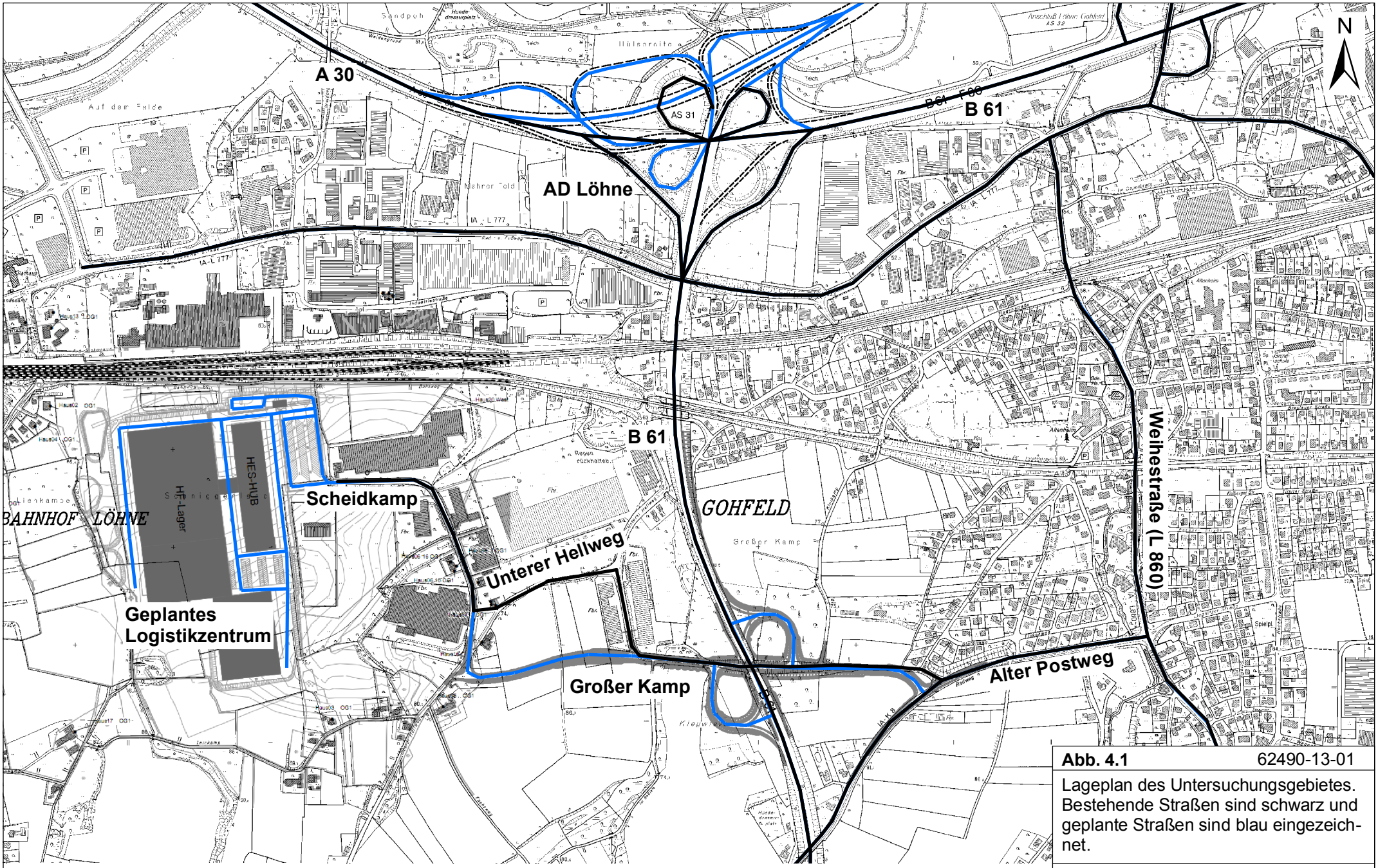


Abb. 4.1 62490-13-01

Lageplan des Untersuchungsgebietes. Bestehende Straßen sind schwarz und geplante Straßen sind blau eingezeichnet.

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Die Planungen sehen einen teilweisen Neubau der Straße „Großer Kamp“ mit Anbindung an die B 61 vor. Die Straße „Großer Kamp“ verläuft im Untersuchungsgebiet von Westen nach Osten, kreuzt dabei ca. 1 km südlich der A 30 planfrei die B 61 und mündet in ihrem weiteren Verlauf in den Alten Postweg und die Weihestraße, Ortsdurchfahrt Gohfeld (L 860). Westlich der B 61 geht die Straße Großer Kamp in den Unteren Hellweg und die Straße Scheidkamp über. Entlang der geplanten Straße „Großer Kamp“ ist ein Lärmschutzwall mit einer Höhe von 2 m geplant, der in den Ausbreitungsrechnungen berücksichtigt wird.

Im Bereich des Unteren Hellweges und der Straße Scheidkamp besteht ein Gewerbegebiet mit Anbindung an die Straße „Großer Kamp“. Das Gewerbegebiet soll um ein Logistikzentrum erweitert werden; das mit diesem Logistikzentrum verbundene zusätzliche Verkehrsaufkommen wird im Planfall in den Emissions- und Immissionsberechnungen berücksichtigt.

Neben den Planungen des Gewerbegebietes mit verkehrstechnischem Anschluss an die B 61 sind im Untersuchungsgebiet weitere verkehrliche Entwicklungen vorgesehen. Das betrifft die A 30neu, d.h. eine Weiterführung der bestehenden A 30 als Ortsumfahrung von Bad Oeynhausen inklusive Ausbau des AD Löhne. Diese Änderungen werden im Planfall berücksichtigt.

4.2 Verkehrsdaten

Die Verkehrsbelegungsdaten wurden durch den Auftraggeber mit der „Verkehrsuntersuchung Logistikzentrum Löhne – Gohfeld“ zur Verfügung gestellt (Bockermann Fritze, 2013). Darin sind u.a. Angaben zu dem aus Verkehrszählungen abgeleiteten Verkehrsaufkommen auf den bestehenden angrenzenden Straßen, das betrifft u.a. die Straße Großer Kamp, den Alten Postweg sowie die Weihestraße, für das Bezugsjahr 2012 enthalten. Nach Bockermann Fritze (2013) ist für das bestehende Gewerbegebiet bis zum Prognosejahr 2025 eine Steigerung des PKW-Verkehrs um 15% und des LKW-Verkehrs um 30% zu erwarten. Mit diesen Zuwachsfaktoren wurden die o.g. Verkehrsbelegungsdaten des Bezugsjahres 2012 auf das Prognosejahr 2025 hochgerechnet und für den Prognosenullfall 2025 auf den o.g. unmittelbar angrenzenden Straßen angesetzt.

Für den Planfall mit realisiertem Logistikzentrum und mit geplanter Anschlussstelle an die B 61 sind in Bockermann Fritze (2013) keine Angaben enthalten. Durch den Auftraggeber wurde des Weiteren die Schalltechnischen Untersuchung „Anschluss Großer Kamp an die B 61“ zur Verfügung gestellt (Planungsbüro Hahm, 2013). Darin sind für die unmittelbar an

die geplante Anschlussstelle angrenzenden Straßen Angaben der durchschnittlichen werktäglichen Verkehrsstärken (DTVw) und der LKW-(SV)-Anteile in % für den Planfall 2025 mit realisiertem Logistikzentrum sowie geplanter Anschlussstelle an die B 61 enthalten. Für das umliegende Straßennetz, insbesondere der Weihestraße, werden in der Schalltechnischen Untersuchung für den Planfall 2025 keine Angaben gemacht. Aus benachbarten Projekten liegt die „Fortschreibung des Verkehrsgutachtens A 30 Nordumgehung Bad Oeynhausen“ vor (T-I-C GmbH, 2003), in der u.a. Angaben zu dem Verkehrsaufkommen auf den Straßen im Untersuchungsgebiet für den Prognosenullfall und den Planfall 2020 mit geplanter A 30neu und geplanter Anschlussstelle B 61/Großer Kamp enthalten sind. Durch das Planungsbüro Hahm wurden Informationen über den zu erwartenden Verkehrszuwachs auf diesen Straßen von 2010 bis 2025 zur Verfügung gestellt. Mit den daraus abgeleiteten jährlichen Zuwachsraten wurden die Verkehrsbelegungsdaten der o.g. Betrachtungsfälle (T-I-C GmbH, 2003) auf das Prognosejahr 2025 hochgerechnet und für die umliegenden Straßen für den Prognosenullfall und den Planfall 2025 angesetzt.

Diese Verkehrsbelegungsdaten werden hier unverändert auf das Bezugsjahr 2016, der möglichen Inbetriebnahme des Gewerbegebietes angewendet, was einer konservativen Vorgehensweise entspricht. Die Verkehrsbelegungsdaten sind für die zu betrachtenden Untersuchungsfälle in **Abb. 4.2** und **Abb. 4.3** aufgezeigt.

Zur Berechnung der zeitlichen Verteilung der Emissionen werden zusätzlich zu den Verkehrsstärken und LKW-Anteilen die Verkehrstagesganglinien an Werktagen, Samstagen und Sonntagen benötigt, die insbesondere der Ermittlung der Kurzzeitbelastungen dienen. Die in diesem Gutachten verwendeten Verkehrstagesganglinien beruhen auf typisierten Tagesganglinien der B 61 aus BASt (2011).

4.3 Meteorologische Daten

Für die Berechnung der Schadstoffimmissionen werden so genannte Ausbreitungsklassenstatistiken benötigt. Das sind Angaben über die Häufigkeit verschiedener Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind.

Für den Bereich innerhalb des Untersuchungsgebietes liegen keine Windmessdaten vor. In der Umgebung des Untersuchungsgebietes werden vom Deutschen Wetterdienst (DWD) an den Stationen Bad Salzuflen und vom LUA in Gütersloh sowie an den Meteomedia-Stationen Schloss Holte-Stukenbrock, Bielefeld-Jöllenbeck und Oerlinghausen meteorologische Daten erfasst.

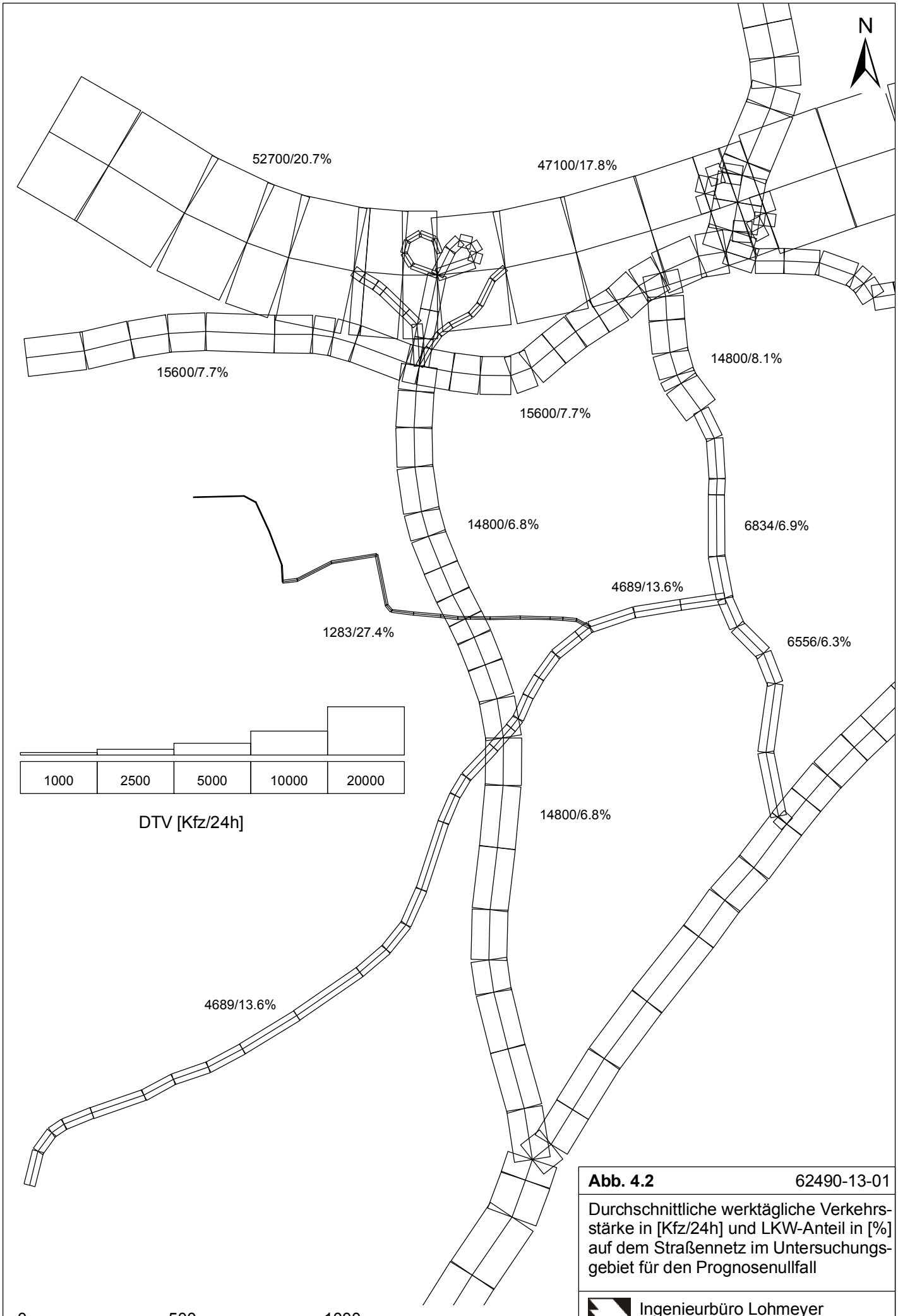


Abb. 4.2 62490-13-01

Durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke in [Kfz/24h] und LKW-Anteil in [%] auf dem Straßennetz im Untersuchungsgebiet für den Prognosenullfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

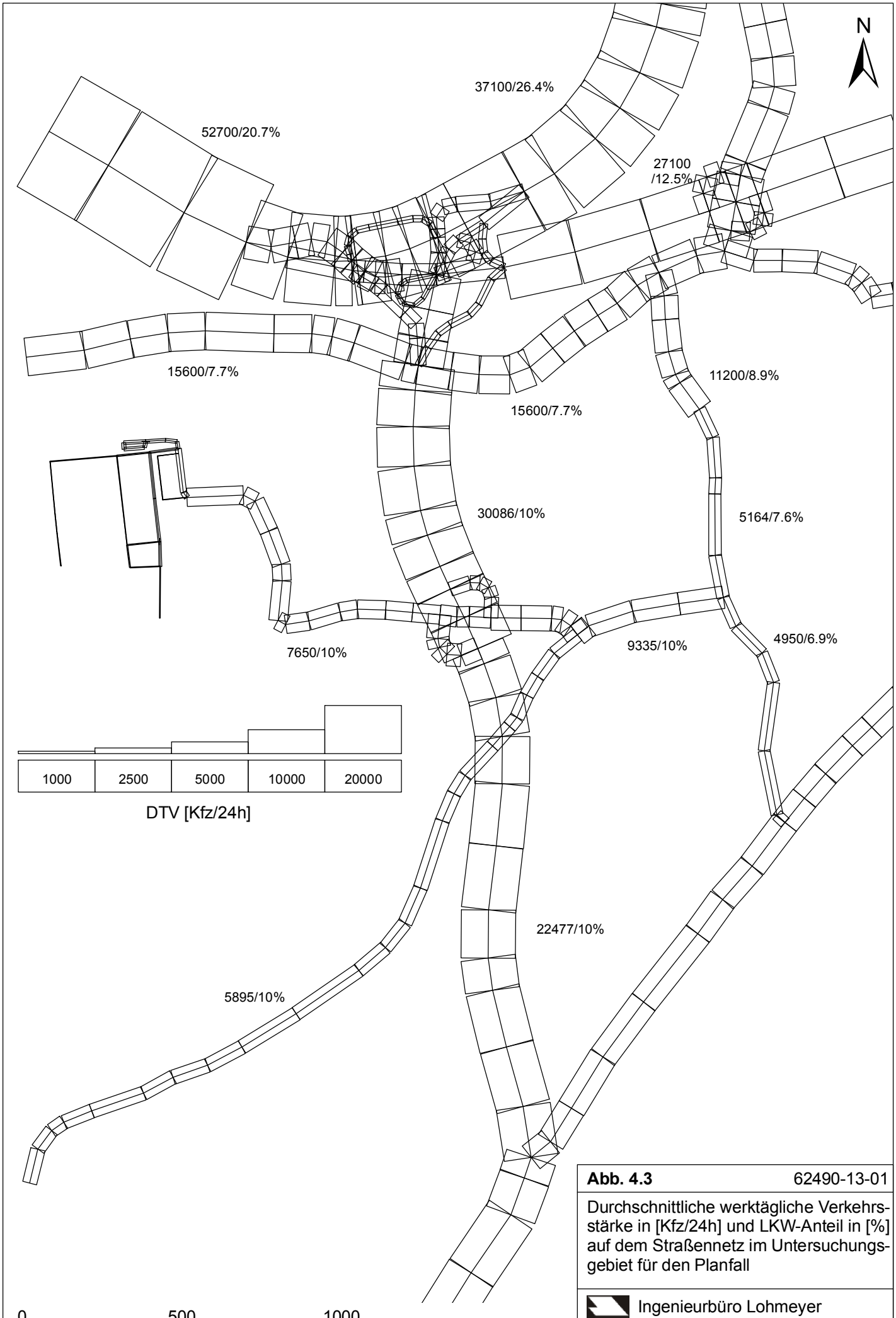


Abb. 4.3 62490-13-01

Durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke in [Kfz/24h] und LKW-Anteil in [%] auf dem Straßennetz im Untersuchungsgebiet für den Planfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Die Station Bad Salzuflen (DWD) befindet sich etwa 12 km südöstlich des Untersuchungsgebietes am südlichen Rand einer von Norden nach Süden orientierten Geländemulde. Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und der Windgeschwindigkeiten ist für den Zeitraum 1995 bis 2004 in **Abb. 4.4** dargestellt. Die Windrichtungsverteilung wird von Winden aus südwestlichen Richtungen geprägt, für welche auch die höchsten Windgeschwindigkeiten zu beobachten sind. Winde aus nordöstlichen Richtungen bilden ein weiteres Maximum. Die Windrichtungen werden durch die Lage der Station im Tal beeinflusst. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt ca. 2.7 m/s.

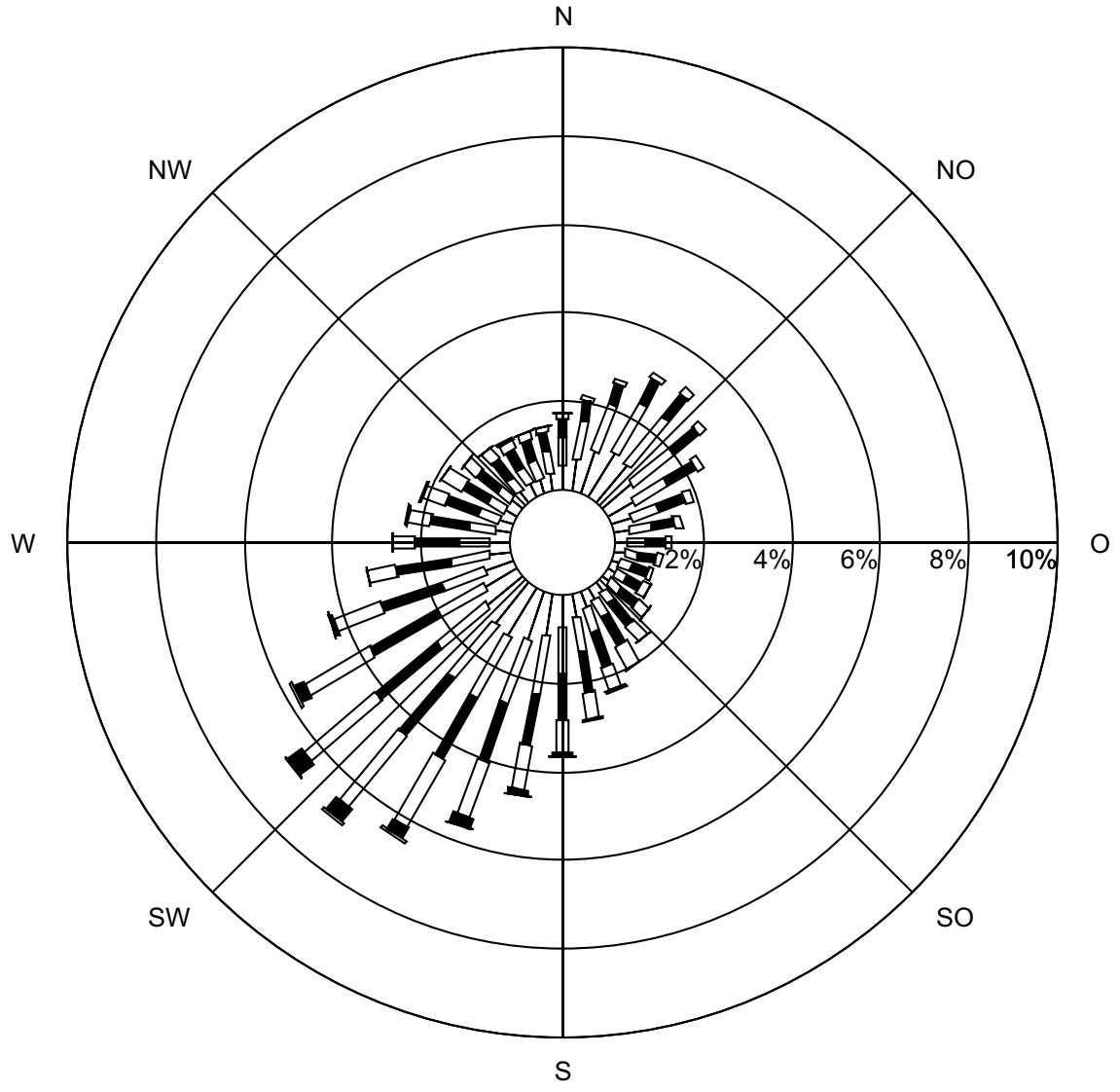
Die Messstation Bielefeld-Jöllenbeck liegt etwa 15 km südwestlich, die Station Oerlinghausen ca. 25 km südlich und Schloss Holte-Stukenbrock etwa 30 km südlich des Untersuchungsgebietes. Die Daten der Station Gütersloh werden aufgrund ihres kurzen Messzeitraumes von 3 Monaten nicht herangezogen. Die Windrichtungsverteilungen der Stationen Bielefeld-Jöllenbeck, Oerlinghausen und Schloss Holte-Stukenbrock liegen uns als grafische Darstellungen der Firma ArguSoft aus dem Jahr 2010 vor (ArguSoft, 2010). Anhand dieser Grafiken ist erkennbar, dass die Windrichtungsverteilung an den beiden Stationen Schloss Holte-Stukenbrock und Bielefeld-Jöllenbeck von westlichen und südwestlichen Winden geprägt ist. An der Station Oerlinghausen sind vor allem Winde aus südlichen Richtungen vorherrschend, was auf die Lage der Station in einem Nord-Süd ausgerichteten Geländeeinschnitt zurückzuführen ist.

Aus den messtechnisch erfassten Windverteilungen in der Umgebung und den örtlichen Gegebenheiten sind für das Betrachtungsgebiet als Hauptwindrichtungen Winde aus südwestlichen und nordöstlichen Richtungen abgeleitet, die vergleichbar sind mit der Windrichtungsverteilung der Station Bad Salzuflen.

Für die Ausbreitungsrechnungen wird die Ausbreitungsklassenstatistik der Messstation Bad Salzuflen unter Berücksichtigung der Rauigkeit in der Umgebung des Untersuchungsgebietes verwendet.

4.4 Schadstoffhintergrundbelastung der Luft

Die Immission eines Schadstoffes im Nahbereich von Straßen setzt sich aus der großräumig vorhandenen Hintergrundbelastung und der straßenverkehrsbedingten Zusatzbelastung zusammen. Die Hintergrundbelastung entsteht durch Überlagerung von Immissionen aus Industrie, Hausbrand, nicht detailliert betrachtetem Nebenstraßenverkehr und weiter entfernt fließendem Verkehr sowie überregionalem Ferntransport von Schadstoffen. Es ist die Schadstoffbelastung, die im Untersuchungsgebiet ohne Verkehr auf den explizit in die Untersuchung einbezogenen Straßen vorliegen würde.



Station : Bad-Salzuflen
Meßhöhe : 10.0 m
Wind.Geschw. : 2.7 m/s

Abb. 4.4: Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung an der Messstation Bad-Salzulfen (Quelle: DWD)

Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) betreibt das Luftqualitäts-Überwachungssystem (LUQS) in Nordrhein-Westfalen und von dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz wird das Lufthygienische Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN) betrieben. In den Jahresberichten über die Immissionsmesswerte sind u.a. Angaben zu den statistischen Kenngrößen der gemessenen Luftschadstoffe zu finden (LANUV NRW, 2007-2013; LÜN, 2007-2013).

Die vorliegenden Daten für die dem Untersuchungsgebiet nächstgelegenen Stationen sind auszugsweise in der **Tab. 4.1** aufgeführt. Die Stationen Weserbergland, Bielefeld Ost und Biefeld, Stapenhorststraße 42 stellen die dem Untersuchungsgebiet nächstgelegenen Stationen dar. Die Station Weserbergland befindet sich ca. 22 km des Untersuchungsgebietes in vorstädtischem Gebiet. Die Stationen Bielefeld Ost und Bielefeld, Stapenhorststraße 42 sind ca. 23 km südwestlich des Untersuchungsgebietes in städtischem Gebiet gelegen, wobei die Station Bielefeld Stapenhorststraße 42 an einer Hauptverkehrsstraße steht. Die Station Halle (Westfalen) befindet sich ca. 30 km südwestlich des Untersuchungsgebietes in städtischem Gebiet und die Messstationen Osnabrück und Osnabrück Verkehr ca. 48 km nordwestlich des Untersuchungsgebietes in städtischem Gebiet bzw. an einer Hauptverkehrsstraße.

Mit Hilfe von technischen Maßnahmen und politischen 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 im Gebiet von Deutschland absinken. Für das zu betrachtende Prognosejahr zeigen Abschätzungen (RLuS, 2012) bezogen auf die heutige Situation Reduktionen der Immissionen für NO_2 um ca. 10% sowie für PM10 und PM2.5 um ca. 4 %. Diese Abschätzungen beziehen sich auf das Gebiet von Deutschland; im Einzelfall kann die Entwicklung der Schadstoffkonzentrationen aufgrund regionaler Emissionsentwicklungen davon abweichen. Im Rahmen dieser Untersuchung wird auf die Berücksichtigung dieser Reduktionen verzichtet.

Aus den verfügbaren Messdaten der nächstgelegenen Station Bielefeld Ost werden unter Berücksichtigung der Lage des Untersuchungsgebietes mit den angrenzenden städtischen Siedlungsstrukturen für die Immissionsprognosen die Werte der **Tab. 4.2** für die Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet angesetzt.

Schadstoff-komponente	Zeit-raum	Bielefeld Ost	Bielefeld Stapen-horst-straße 42	Weser-bergland	Osna-brück	Osna-brück Verkehr	Halle (Westfa-len)
NO_2-Jahresmittel-wert	2006	27	32	17	22	61	-
	2007	26	34	15	20	57	-
	2008	30	41	14	19	54	54
	2009	29	46	15	19	52	58
	2010	27	47	14	20	50	58
	2011	25	44	14	19	49	53
	2012	24	43	14	20	48	57
NO_2-98-Perzentilwert	2006	69	-	50	61	129	-
	2007	69	-	41	54	122	-
	2008	71	-	40	55	109	118
	2009	73	93	50	56	107	-
	2010	70	91	46	59	105	-
	2011	70	85	36	58	104	-
	2012	62	80	41	56	-	-
PM10-Jahresmittel-wert	2006	25	-	25	26	38	-
	2007	24	-	19	18	29	-
	2008	25	-	19	18	30	30
	2009	23	-	18	19	27	-
	2010	23	-	19	20	28	-
	2011	23	-	21	19	28	-
	2012	20	-	18	16	25	-
PM10-Überschreitung (Anzahl der Tage über 50 µg/m³)	2006	21	-	12	15	57	-
	2007	15	-	6	8	25	-
	2008	10	-	6	6	30	23
	2009	16	-	8	9	17	-
	2010	20	-	12	10	25	-
	2011	18	-	16	12	28	-
	2012	10	-	6	4	17	-
PM2.5-Jahresmittel-wert	2008	18	-	-	13	-	-
	2009	19	-	14	14	17	-
	2010	18	-	15	15	18	-
	2011	20	-	14	15	17	-
	2012	16	-	11	12	15	-

Tab. 4.1: Jahreskenngrößen der Luftschadstoff-Messwerte in [µg/m^3] an Messstationen in der Umgebung des Untersuchungsgebietes (LANUV NRW, 2007-2013; LÜN, 2007-2013)

Schadstoff	Jahresmittelwert [µg/m³]	98-Perzentilwert [µg/m³]
NO_2	24	65
PM10	20	--
PM2.5	16	--

Tab. 4.2: Angesetzte Schadstoffhintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet im Bezugsjahr 2012/16

Entsprechend aktueller Untersuchungen (De Leeuw et al., 2009; Bruckmann et al., 2009) gibt es eine Korrelation zwischen PM10 und PM2.5. De Leeuw et al. (2009) erhielten bei der Datenauswertung ein Verhältnis von PM2.5 zu PM10 zwischen 0.5 und 0.8. Bruckmann et al. (2009) beziffern das Verhältnis zwischen 0.63 und 0.71. Dabei wird hier an Hintergrundstationen im Vergleich zu Stationen in Quellnähe (Verkehr und Industrie) ein höheres Verhältnis von PM2.5 zu PM10 bestimmt.

Auf Grundlage der oben genannten Verhältnisse und der Messwerte der nächstgelegenen Station Bielefeld Ost wird für das Untersuchungsgebiet eine PM2.5-Hintergrundbelastung von 16 µg/m³ angesetzt.

5 EMISSIONEN

5.1 Betrachtete Schadstoffe

Die Kraftfahrzeuge emittieren bei ihrem Betrieb eine Vielzahl von Schadstoffen. Die Relevanz dieser Schadstoffe ist recht unterschiedlich. Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden erfahrungsgemäß am ehesten bei NO_2 und PM10 erreicht, weshalb diese Stoffe im vorliegenden Gutachten detailliert betrachtet werden. Zudem werden die PM2.5-Immissionen behandelt. Die Konzentrationen für andere Luftschadstoffe wie Benzol, SO_2, CO, Blei etc. sind im Vergleich zu ihren gesetzlichen Immissionsgrenzwerten deutlich geringer und werden deshalb hier nicht betrachtet.

5.2 Methode zur Bestimmung der Emissionsfaktoren

Zur Ermittlung der Emissionen werden die Verkehrsdaten und für jeden Luftschadstoff so genannte Emissionsfaktoren benötigt. Die Emissionsfaktoren sind Angaben über die pro mittlerem Fahrzeug der Fahrzeugflotte und Straßenkilometer freigesetzten Schadstoffmengen. Im vorliegenden Gutachten werden die Emissionsfaktoren für die Fahrzeugarten Leichtverkehr (LV) und Schwerverkehr (SV) unterschieden. Die Fahrzeugart LV enthält dabei die PKW, die leichten Nutzfahrzeuge (lNfz) inklusive zeitlicher Entwicklung des Anteils am LV nach TREMOD (2010) und die Motorräder, die Fahrzeugart SV versteht sich inklusive Lastkraftwagen, Sattelschlepper, Busse usw.

Die Emissionsfaktoren der Partikel (PM10, PM2.5) setzen sich aus „motorbedingten“ und „nicht motorbedingten“ (Reifenabrieb, Staubaufwirbelung etc.) Emissionsfaktoren zusammen. Die Ermittlung der motorbedingten Emissionen erfolgt entsprechend der VDI-Richtlinie „Kfz-Emissionsbestimmung“ (VDI, 2003).

5.2.1 Motorbedingte Emissionsfaktoren

Die motorbedingten Emissionsfaktoren der Fahrzeuge einer Fahrzeugkategorie (PKW, leichte Nutzfahrzeuge, Busse etc.) werden mit Hilfe des „Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ Version 3.1 (UBA, 2010) berechnet.

Die motorbedingten Emissionen hängen für die Fahrzeugarten PKW, lNfz, LKW und Busse im Wesentlichen ab von:

- den so genannten Verkehrssituationen („Fahrverhalten“), das heißt der Verteilung von Fahrgeschwindigkeit, Beschleunigung, Häufigkeit und Dauer von Standzeiten,

- 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, ...) und damit vom Jahr, für welches der Emissionsfaktor bestimmt wird (= Bezugsjahr),
- der Längsneigung der Fahrbahn (mit zunehmender Längsneigung nehmen die Emissionen pro Fahrzeug und gefahrenem Kilometer entsprechend der Steigung deutlich zu, bei Gefällen weniger deutlich ab) und
- dem Prozentsatz der Fahrzeuge, die mit nicht betriebswarmem Motor betrieben werden und deswegen teilweise erhöhte Emissionen (Kaltstarteinfluss) haben.

Die Zusammensetzung der Fahrzeuge innerhalb der Fahrzeugkategorien wird für das zu betrachtende Bezugsjahr dem HBEFA (UBA, 2010) entnommen. Darin ist die Gesetzgebung bezüglich Abgasgrenzwerten (EURO 2, 3, ...) berücksichtigt. Die Staub-Fraktion der motorbedingten Emissionen kann nach vorliegenden Erkenntnissen (Klingenberg et al., 1991; Israël et al., 1994; Gehrig et al., 2003) zu 100 % der Partikelgröße kleiner 1 µm (aerodynamischer Durchmesser) und damit der PM10- und der PM2.5-Fraktion zugeordnet werden.

Die Längsneigung der Straßen wird aus Höhenplänen, Lageplänen bzw. digitalen Geländedaten des Untersuchungsgebietes entnommen. Der Kaltstarteinfluss innerorts für PKW bzw. lNfz wird entsprechend HBEFA angesetzt, sofern er in der Summe einen Zuschlag darstellt.

Für diese Ausarbeitung werden folgende Verkehrssituationen herangezogen:

AB>130: Autobahn, ohne Tempolimit

AO-HVS100: Außerörtliche Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 100 km/h

AO-HVS70: Außerörtliche Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 70 km/h

AO-HVS70d: Außerörtliche Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 70 km/h, dichter Verkehr

IO-HVS50: Innerörtliche Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 50 km/h

IO-HVS50d: Innerörtliche Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 50 km/h, dichter Verkehr

IO-NS30s: Innerörtliche Neben- bzw. Erschließungsstraße, Tempolimit 30 km/h, Stop- & Go-Verkehr

Auf dem Gelände des geplanten Logistikzentrums werden die Park- und Rangiervorgänge durch den angesetzten Stop- & Go-Verkehr berücksichtigt.

In **Tab. 5.1** sind die berücksichtigten Verkehrssituationen und die entsprechenden Emissionsfaktoren aufgeführt, klassifiziert wie im HBEFA für Längsneigungsklassen in 2 %-Stufen. Die angesetzten Verkehrssituationen sind exemplarisch in **Abb. 5.1** für den Planfall dargestellt.

Straßenparameter		spezifische Emissionsfaktoren je Kfz [g/km] 2016							
Verkehrs-situation	Ge-schwin-digkeit (PKW)	NO_x		PM10 / PM2.5 (nur Abgase)		PM 10 (nur Abrieb und Aufwirbelung)		PM2.5 (nur Abrieb)	
		LV	SV	LV	SV	LV	SV	LV	SV
AB>130	142.6	0.562	1.228	0.0100	0.0171	0.030	0.130	0.011	0.048
AO-HVS100	94.0	0.273	1.592	0.0058	0.0241	0.030	0.130	0.011	0.053
AO-HVS70	67.0	0.203	1.985	0.0046	0.0255	0.030	0.130	0.016	0.062
AO-HVS70d	53.8	0.276	2.520	0.0056	0.0305	0.030	0.130	0.019	0.070
IO-HVS50	49.0	0.226	2.735	0.0078	0.0298	0.026	0.100	0.020	0.060
IO-HVS50_2	49.0	0.237	2.186	0.0079	0.0317	0.026	0.100	0.020	0.060
IO-HVS50d	39.6	0.302	3.364	0.0092	0.0363	0.033	0.350	0.022	0.062
IO-NS30s	12.8	0.598	8.166	0.0160	0.0950	0.045	1.200	0.022	0.062

Tab. 5.1: Emissionsfaktoren in g/km je Kfz für die betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet für das Bezugsjahr 2016

5.2.2 Nicht motorbedingte Emissionsfaktoren

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, sie sind auch derzeit nicht mit zufriedenstellender Aussagegüte zu bestimmen. Die Ursache hierfür liegt in der Vielfalt der Einflussgrößen, die bisher noch nicht systematisch parametrisiert wurden und für die es derzeit auch keine verlässlichen Aussagen gibt.

In der vorliegenden Untersuchung werden die PM10-Emissionen aus Abrieben (Reifen, Bremsen und Straßenbelag) und infolge der Wiederaufwirbelung (Resuspension) von Straßenstaub in Anlehnung an BASt (2005) sowie Düring und Lohmeyer (2011) verwendet.

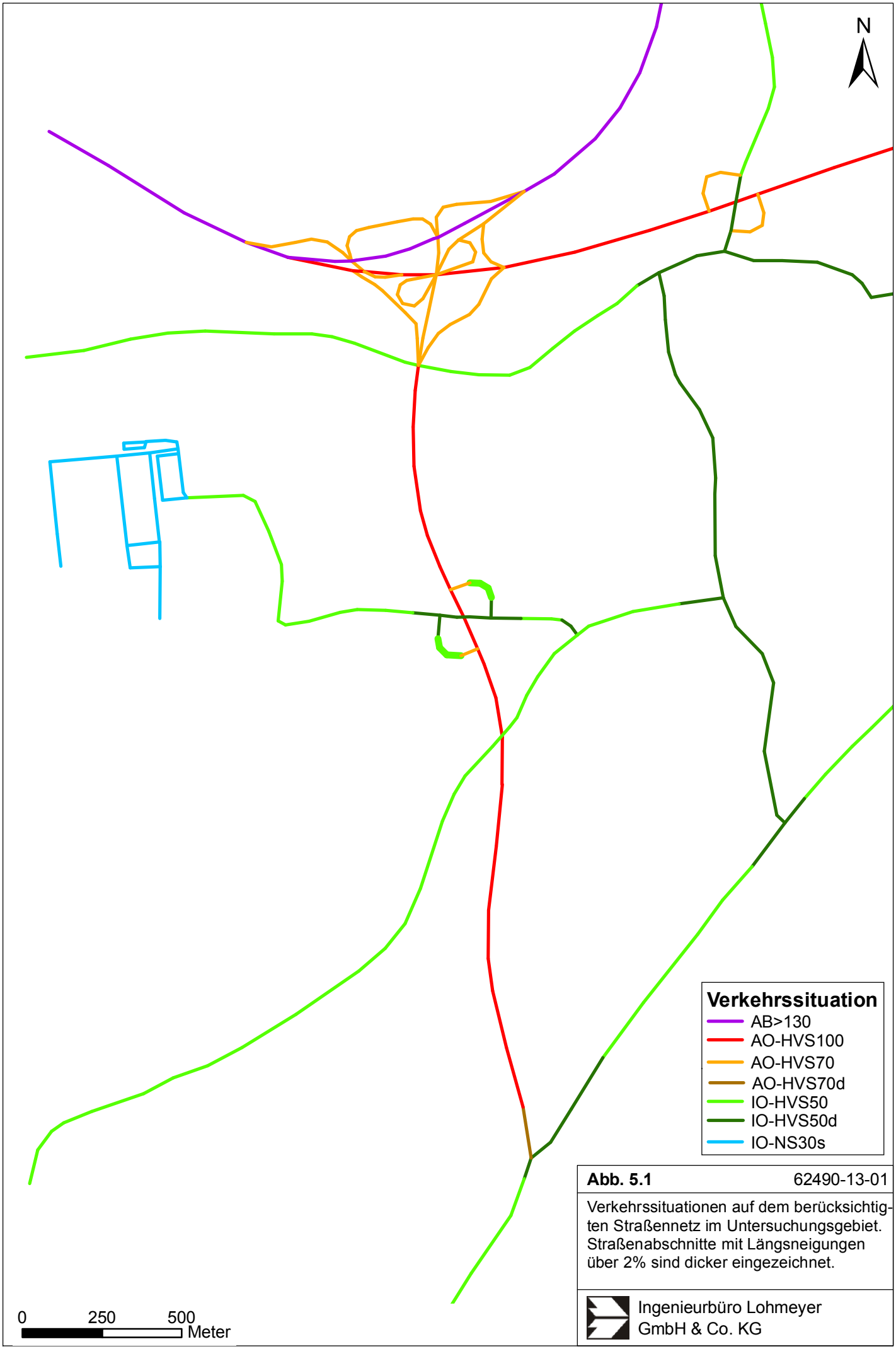


Abb. 5.1 62490-13-01

Verkehrssituationen auf dem berücksichtigten Straßennetz im Untersuchungsgebiet. Straßenabschnitte mit Längsneigungen über 2% sind dicker eingezeichnet.

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Die nicht motorbedingten PM2.5-Emissionen aus Abrieben (Reifen, Bremsen, Straßenbelag) werden in der vorliegenden Untersuchung entsprechend der im Emission Inventory Guidebook von EMEP/CORINAIR (CORINAIR, 2007) beschriebenen Vorgehensweise angesetzt. Eine Differenzierung in verschiedene Straßentypen (z.B. Bundesautobahn oder innerorts) ist durch eine dort angegebene Geschwindigkeitsabhängigkeit (für Reifen und Bremsabrieb) möglich.

Die Resuspension von eingetragenem Straßenstaub gehört entsprechend derzeitigem Kenntnisstand eher der Partikelfraktion zwischen 2.5 µm und 10 µm an und wird deshalb bei der Betrachtung von PM2.5 nicht mit berücksichtigt.

Abrieb von Kupplungsbelägen wird ebenfalls nicht berücksichtigt, da dieser weitestgehend in den Kupplungsgehäusen zurückgehalten wird.

Es sei darauf verwiesen, dass insbesondere die Emissionsfaktoren für Straßenabrieb von den Autoren wegen fehlender systematischer Untersuchungen mit sehr großen Unsicherheiten bewertet werden. Palmgren et al. (2003) setzt z.B. die PM2.5-Straßenabriebsemissionen auf Basis von Untersuchungen von TNO aus dem Jahr 1997 zu Null. Um auf der sicheren Seite zu liegen, werden dennoch Emissionsfaktoren verwendet.

Auf Grundlage der o.a. Datenbasis werden zur Berechnung der PM10- und PM2.5-Emissionen für die Summe aus Abrieben (Reifen, Bremsen, Straßenbelag) die in der **Tab. 5.1** aufgeführten Emissionsfaktoren angesetzt.

Die Bildung von so genannten sekundären Partikeln wird mit der angesetzten Hintergrundbelastung berücksichtigt, soweit dieser Prozess in großen Entfernungen (10 km bis 50 km) von den Schadstoffquellen relevant wird. Für die kleineren Entfernungen sind die sekundären Partikel in den aus Immissionsmessungen abgeleiteten nicht motorbedingten Emissionsfaktoren enthalten.

5.3 Emissionen des untersuchten Straßennetzes

Die Emissionen der betrachteten Schadstoffe NO_x, PM10 und PM2.5 werden für jeden der betrachteten Straßenabschnitte ermittelt. Dabei wirken sich sowohl die verschiedenen Verkehrsaufkommen und LKW-(SV)-Anteile als auch die unterschiedlichen Verkehrssituationen aus. Im Anhang A3 sind die räumlichen Verteilungen der Emissionen für die Schadstoffe NO_x, PM10 und PM2.5 dargestellt.

Tab. 5.2 zeigt exemplarisch für die B 61 nördlich der geplanten Anschlussstelle die Verkehrskenndaten und die berechneten Emissionen, ausgedrückt als Strecken und Zeit bezogene Emissionsdichten.

Betrachtungsfall	**DTV [Kfz/24 h]**	**LKW-(SV)-Anteil [%]**	**Verkehrs-situation**	**NO_x [mg/(m s)]**	**PM10 [mg/(m s)]**	**PM2.5 [mg/(m s)]**
Prognosenullfall	14 800	6.8	AO-HVS100	0.062	0.0075	0.0037
Planfall	30 086	10.0	AO-HVS100	0.141	0.0166	0.0081

Tab. 5.2: Verkehrsdaten und berechnete Emissionen für die B 61 nördlich der geplanten Anschlussstelle für den Prognosenullfall und den Planfall 2016

6 IMMISSIONEN

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen, bestehend aus der Überlagerung der Hintergrundbelastung und der verkehrsbedingten Zusatzbelastung innerhalb des Untersuchungsgebietes, werden grafisch aufbereitet und als farbige Abbildungen dargestellt. Die grafische Umsetzung der Immissionen erfolgt in Form von farbigen Rechtecken, deren Farbe bestimmten Konzentrationsintervallen zugeordnet ist. Die Zuordnung zwischen Farbe und Konzentrationsintervall ist jeweils in einer Legende angegeben. Bei der Skalierung der Farbstufen für die Immissionen wurde der kleinste Wert entsprechend der angesetzten Hintergrundbelastung zugeordnet. Beurteilungsrelevante Kenngrößen sind einheitlichen Farben zugeordnet. Es sind jeweils die Gesamtbelastungen angegeben.

In den Grafiken wird der Bereich um die bestehende B 61 einschließlich der Ortsdurchfahrt von Gohfeld sowie des geplanten Logistikzentrums dargestellt. Die Schadstoffimmissionen im Untersuchungsgebiet wurden für über 39 000 Untersuchungspunkte in Bodennähe bestimmt. Die Anordnung der Untersuchungspunkte erfolgte in einem 10 m x 10 m-Raster bis in einen Abstand von ca. 1 km zur bestehenden B 61. In die Berechnungen gehen die Emissionen der Kraftfahrzeuge (Kap. 5) auf den berücksichtigten Straßen ein. Diese Emissionen verursachen die verkehrsbedingte Zusatzbelastung im Untersuchungsgebiet. Im Folgenden wird jeweils nur die Gesamtbelastung diskutiert, welche sich aus der Zusatzbelastung und großräumig vorhandener Hintergrundbelastung (Kap. 4) zusammensetzt. Entlang der L 860, Ortsdurchfahrt von Gohfeld, sowie entlang den berücksichtigten Straßen im Bereich des Gewerbegebietes wurden in Teilbereichen mit nahe stehender Bebauung diese typisiert berücksichtigt.

Die **Abb. 6.1** bis **Abb. 6.6** zeigen die ermittelten Immissionskenngrößen für die Gesamtbelastung von NO_2 und für die Feinstaubfraktionen PM10 und PM2.5 im Prognosenullfall und im Planfall. Die Bewertung erfolgt im Hinblick auf die Grenzwerte der 39. BImSchV.

6.1 Stickstoffdioxid-Immissionen (NO_2)

Die **Abb. 6.1** zeigt die im Untersuchungsgebiet berechneten NO_2-Immissionen (Jahresmittelwerte) für den Prognosenullfall 2016. Die höchsten NO_2-Immissionen werden im Prognosenullfall entlang der bestehenden B 61 sowie entlang der Weihestraße, Ortsdurchfahrt von Gohfeld (L 860), im Bereich mit nahe zur Straße stehender Randbebauung berechnet. Mit zunehmendem Abstand zu den Straßen sind geringere Schadstoffbelastungen verbunden.

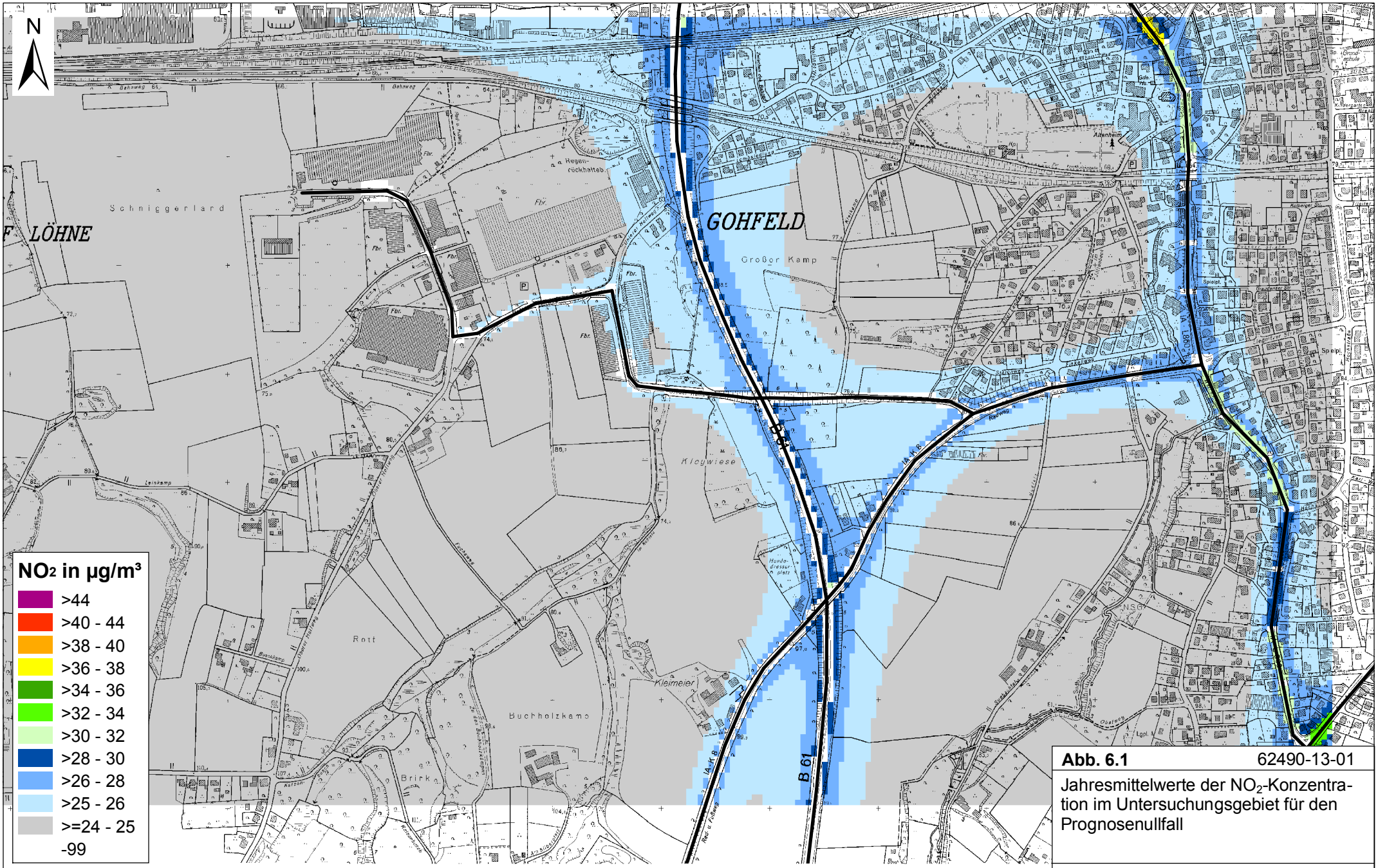


Abb. 6.1 62490-13-01

Jahresmittelwerte der NO_2-Konzentration im Untersuchungsgebiet für den Prognosenullfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

An der B 61 sind im Prognosenullfall 2016 außerhalb der bestehenden Querungsbereiche bis in einen Abstand von ca. 40 m westlich und ca. 50 m östlich zur Straße NO_2-Gesamtbelastungen über 26 µg/m³ und bis 30 µg/m³ prognostiziert. An der Weihestraße (L 860) werden nördlich der Einmündung des Alten Postweges bis in einen Abstand von ca. 50 m beiderseits der Straße NO_2-Immissionen über 26 µg/m³ und straßennah bis 37 µg/m³ im Bereich mit naher zur Straße stehender Randbebauung berechnet. Südlich der Einmündung des Alten Postweges sind an der Weihestraße bis in eine Entfernung von ca. 20 m westlich und ca. 30 m östlich der Straße NO_2-Immissionen über 26 µg/m³ und bis 31 µg/m³ im Jahresmittel ermittelt. An der Straße Großer Kamp sind im Prognosenullfall 2016 außerhalb des Querungsbereiches der B 61 NO_2-Immissionen bis 26 µg/m³, entlang des Alten Postweges bis 28 µg/m³ berechnet.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit entscheidend ist, ob die ermittelten Immissionen zu Überschreitungen der Grenzwerte an beurteilungsrelevanten Gebäuden, z.B. Wohnbebauung, führen. An der Randbebauung der Weihestraße sind im Prognosenullfall nördlich der Einmündung des Alten Postweges vereinzelt NO_2-Immissionen bis 37 µg/m³ und südlich der Einmündung des Alten Postweges bis 31 µg/m³ im Jahresmittel berechnet. An der zum Alten Postweg nächstgelegenen beurteilungsrelevanten Bebauung sind im Prognosenullfall NO_2-Gesamtbelastungen bis 28 µg/m³ berechnet, so auch an der zur B 61 nächstgelegenen Bebauung. An der übrigen im Untersuchungsgebiet bestehenden Bebauung sind im Prognosenullfall NO_2-Immissionen unter 26 µg/m³ ermittelt, so auch an der Bebauung entlang der Straße Großer Kamp im Bereich des bestehenden Gewerbegebietes.

Der geltende Grenzwert der 39. BImSchV für NO_2-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ wird im Prognosenullfall 2016 an der bestehenden Bebauung im Untersuchungsgebiet nicht erreicht und nicht überschritten. Die NO_2-Konzentrationen (Jahresmittelwerte) sind in Bezug auf den Grenzwert an der zur Ortsdurchfahrt von Gohfeld nächstgelegenen Bebauung nach **Tab. 3.2** als hohe Konzentrationen, an der Bebauung im übrigen Untersuchungsgebiet als leicht erhöhte bis erhöhte Konzentrationen einzustufen.

Die **Abb. 6.2** zeigt die im Planfall 2016 mit geplanter Anschlussstelle und geplantem Logistikzentrum unter Berücksichtigung der geplanten A 30neu, Ortsumgehung Bad Oeynhausen, im Untersuchungsgebiet berechneten NO_2-Immissionen (Jahresmittelwerte). Im Planfall sind entlang der B 61, der Straße Großer Kamp sowie dem Alten Postweg aufgrund des mit den

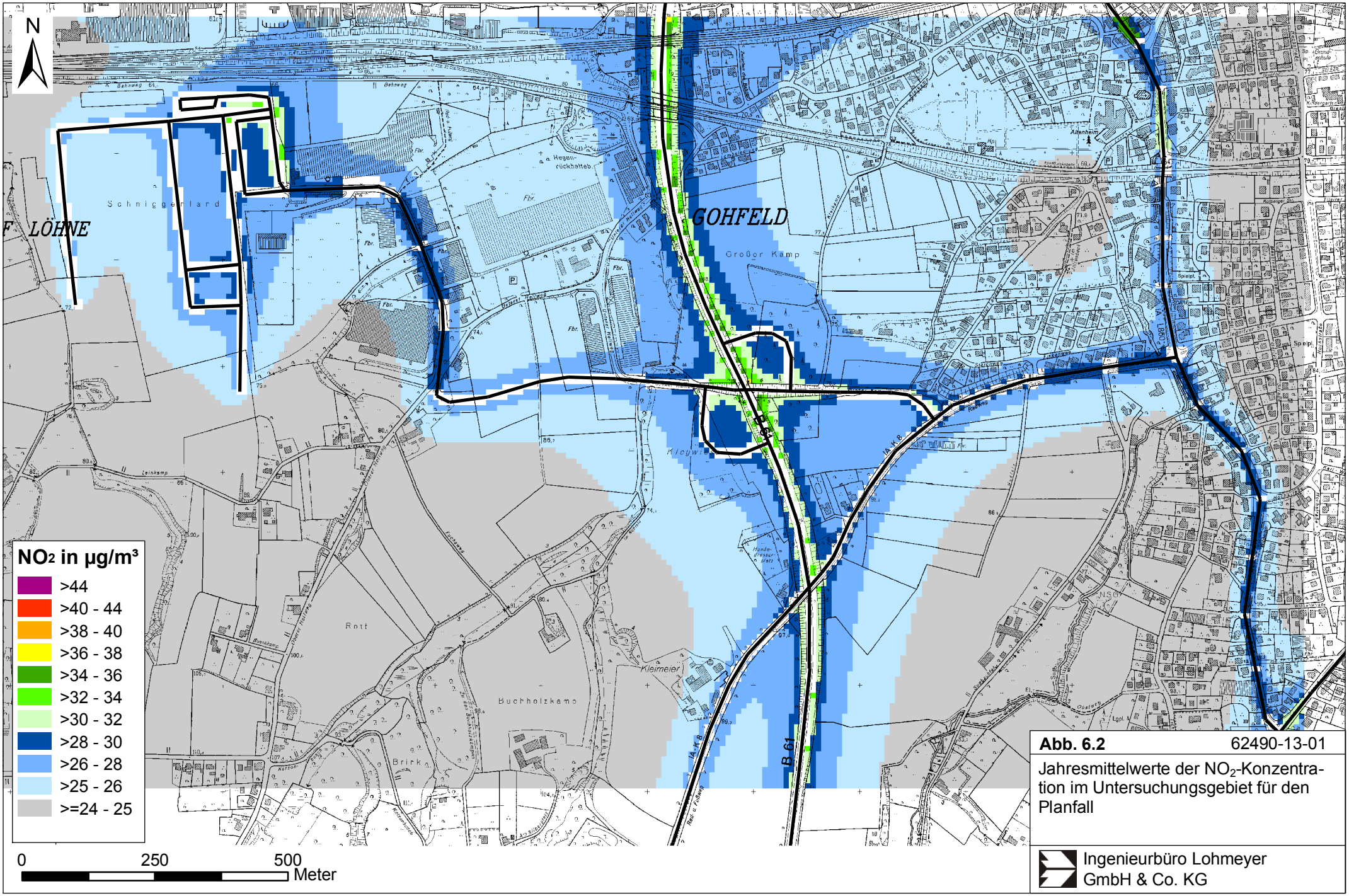


Abb. 6.2 62490-13-01

Jahresmittelwerte der NO_2-Konzentration im Untersuchungsgebiet für den Planfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

o.g. Planungen verbundenen erhöhten Verkehrsaufkommens gegenüber dem Prognosenullfall erhöhte Schadstoffbelastungen verbunden. Nördlich der geplanten Anschlussstelle werden an der B 61 bis in einen Abstand von ca. 30 m westlich und ca. 40 m östlich zur Straße NO_2-Immissionen über 30 µg/m³ und bis 38 µg/m³ prognostiziert. Ab einer Entfernung von ca. 120 m westlich und ca. 180 m östlich der B 61 sind NO_2-Immissionen unter 26 µg/m³ berechnet. An der Straße Großer Kamp sind im Planfall außerhalb der geplanten Anschlussstelle bis in einen Abstand von ca. 40 m beiderseits der Straße NO_2-Konzentrationen über 26 µg/m³ und bis 30 µg/m³ ermittelt. Auf dem Gelände des geplanten Logistikzentrums sind NO_2-Immissionen bis 34 µg/m³, direkt außerhalb des Logistikzentrums unter 32 µg/m³ prognostiziert.

An der zur B 61 nächstgelegenen beurteilungsrelevanten Bebauung sind im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall um bis zu 3 µg/m³ erhöhte NO_2-Immissionen mit Jahresmittelwerten bis 31 µg/m³ berechnet. An der zum Alten Postweg im Mündungsbereich zur Weihestraße nächstgelegenen beurteilungsrelevanten Bebauung sind im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall um bis zu 2 µg/m³ erhöhte NO_2-Gesamtbelastungen mit Jahresmittelwerten bis 31 µg/m³ berechnet. An der Randbebauung der Weihestraße sind nördlich des Mündungsbereiches des Alten Postweges im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall um bis zu 2 µg/m³ verringerte NO_2-Gesamtbelastungen mit Jahresmittelwerten bis 35 µg/m³ berechnet. An der Randbebauung der Weihestraße südlich der Einmündung des Alten Postweges sind im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall um bis zu 1 µg/m³ reduzierte NO_2-Immissionen mit Jahresmittelwerten bis 30 µg/m³ ermittelt. An der zum geplanten Logistikzentrum nächstgelegenen beurteilungsrelevanten Bebauung sind im Planfall mit dem Prognosenullfall vergleichbare NO_2-Konzentrationen unter 25 µg/m³ im Jahresmittel prognostiziert.

Der geltende Grenzwert der 39. BImSchV für NO_2-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ wird den Berechnungsergebnissen zufolge im Planfall 2016 an der bestehenden Bebauung im Untersuchungsgebiet nicht erreicht und nicht überschritten, so auch an der Bebauung entlang der Ortsdurchfahrt von Gohfeld. Die NO_2-Konzentrationen (Jahresmittelwerte) sind in Bezug auf den Grenzwert an der Bebauung im Untersuchungsgebiet nach **Tab. 3.2** als leicht erhöhte bis erhöhte Konzentrationen einzustufen.

Die berechneten NO_2-Kurzzeitbelastungen (98-Perzentilwerte) erreichen sowohl im Prognosenullfall als auch im Planfall 2016 an der Bebauung im Untersuchungsgebiet weniger als 100 µg/m³, so auch an der im Untersuchungsgebiet zu einer Hauptverkehrsstraße nächstgelegenen Randbebauung. Die 39. BImSchV (2010) sieht eine neue Bestimmung der Kurzzeit-

belastung von NO_2 vor (siehe Abschnitt 3.3). Entsprechend den Ableitungen aus Messdaten kann geschlossen werden, dass bei einer Einhaltung von 130 µg/m³ (98-Perzentilwert) auch der neue Grenzwert eingehalten wird. Dementsprechend ist zu erwarten, dass im Betrachtungsgebiet der neue Grenzwert sowohl im Prognosenullfall als auch im Planfall 2016 deutlich nicht überschritten wird. Auf eine grafische Darstellung wird deshalb hier verzichtet.

6.2 Feinstaub-Immissionen (PM10)

Für die Bewertung der Feinstaubimmissionen liegen zwei Beurteilungsgrößen vor. Diese sind der Jahresmittelwert und der Kurzzeitwert, der max. 35 Überschreitungen eines Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ in einem Jahr erlaubt. Die Auswertungen von Messdaten zeigen, dass der Kurzzeitwert die strengere Größe darstellt. Entsprechend den Ausführungen in Kap. 3 gibt es für den Kurzzeitwert einen Schwellenwert. Dieser besagt, dass ab einem PM10-Jahresmittelwert von 29 µg/m³ der Kurzzeitwert überschritten ist. Im Folgenden werden die berechneten PM10-Jahresmittelwerte dargestellt und mit Blick auf die beiden Werte von 29 µg/m³ und 40 µg/m³ diskutiert.

Die **Abb. 6.3** zeigt die im Prognosenullfall 2016 im Untersuchungsgebiet berechneten PM10-Immissionen (Jahresmittelwerte). Die höchsten PM10-Immissionen werden im Prognosenullfall entlang der Weihestraße im Bereich der Ortsdurchfahrt von Gohfeld berechnet. An der dortigen Randbebauung sind PM10-Gesamtbelastungen über 21 µg/m³ und vereinzelt bis 24 µg/m³ im Jahresmittel prognostiziert. An der Bebauung im übrigen Untersuchungsgebiet sind im Prognosenullfall PM10-Immissionen unter 21 µg/m³ ermittelt, was in etwa der angesetzten Hintergrundbelastung entspricht.

Der seit dem Jahr 2005 geltende Grenzwert für PM10-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ wird im Prognosenullfall 2016 an der beurteilungsrelevanten Bebauung im Untersuchungsgebiet deutlich nicht erreicht und nicht überschritten, so auch an der zur Ortsdurchfahrt von Gohfeld nächstgelegenen Bebauung. In Bezug auf den Grenzwert sind die PM10-Jahresmittelwerte nach **Tab. 3.2** als leicht erhöhte Konzentrationen einzustufen. Der Schwellenwert von 29 µg/m³ im Jahresmittel zur Ableitung der PM10-Kurzzeitbelastung wird entsprechend den Berechnungsergebnissen an der bestehenden Bebauung im Untersuchungsgebiet ebenfalls nicht erreicht und nicht überschritten.

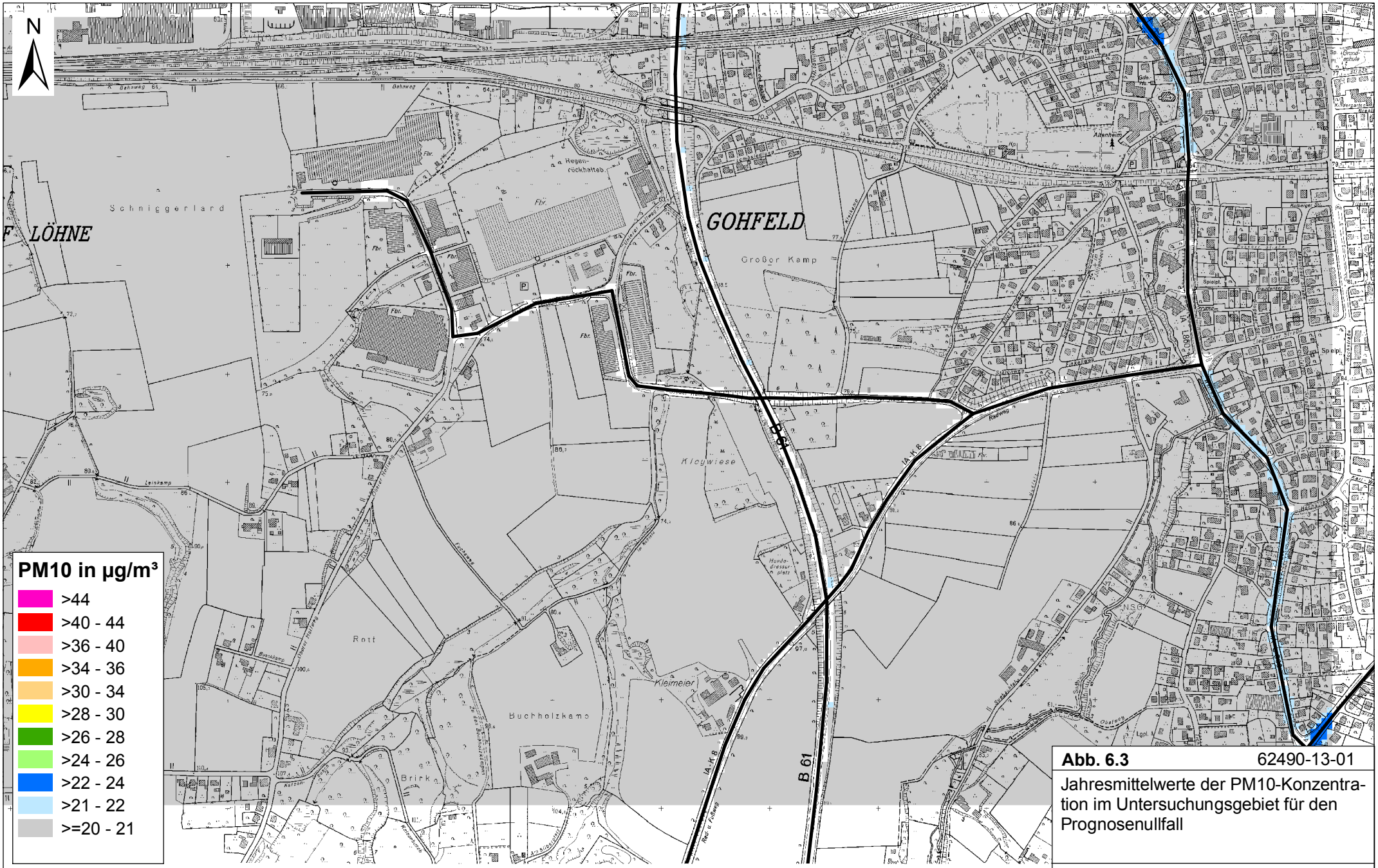


Abb. 6.3 62490-13-01

Jahresmittelwerte der PM10-Konzentration im Untersuchungsgebiet für den Prognosenullfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Im Planfall 2016 sind entlang der B 61, der Straße Großer Kamp und dem Alten Postweg sowie auf dem Gelände des geplanten Logistikzentrums gegenüber dem Prognosenullfall erhöhte PM10-Gesamtbelastungen berechnet mit Jahresmittelwerten vereinzelt über 21 µg/m³ und bis 24 µg/m³ (**Abb. 6.4**). An der zur B 61 nächstgelegenen beurteilungsrelevanten Randbebauung sind im Planfall 2016 gegenüber dem Prognosenullfall um ca. 1 µg/m³ erhöhte PM10-Jahresmittelwerte bis 22 µg/m³ berechnet, so auch an der zum Alten Postweg nächstgelegenen beurteilungsrelevanten Bebauung im Mündungsbereich in die Weihestraße. Nördlich der Einmündung des Alten Postweges in die Weihestraße sind an der Randbebauung der Weihestraße im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall um bis zu 1 µg/m³ reduzierte PM10-Immissionen bis 23 µg/m³, südlich der Einmündung des Alten Postweges um weniger als 1 µg/m³ reduzierte PM10-Gesamtbelastungen bis 22 µg/m³ ermittelt. An der Bebauung im übrigen Untersuchungsgebiet sind im Planfall 2016 mit dem Prognosenullfall vergleichbare PM10-Konzentrationen mit Jahresmittelwerten unter 21 µg/m³ berechnet, so auch an der zum geplanten Logistikzentrum nächstgelegenen Bebauung.

Der seit dem Jahr 2005 geltende Grenzwert für PM10-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ wird im Planfall 2016 an der beurteilungsrelevanten Bebauung im Untersuchungsgebiet deutlich nicht erreicht und nicht überschritten, so auch an der zur Ortsdurchfahrt von Gohfeld nächstgelegenen Bebauung. In Bezug auf den Grenzwert sind die PM10-Jahresmittelwerte nach **Tab. 3.2** als leicht erhöhte Konzentrationen einzustufen. Der Schwellenwert von 29 µg/m³ im Jahresmittel zur Ableitung der PM10-Kurzzeitbelastung wird entsprechend den Berechnungsergebnissen an der bestehenden Bebauung im Untersuchungsgebiet ebenfalls nicht erreicht und nicht überschritten.

6.3 Feinstaub-Immissionen (PM2.5)

Für die Bewertung der PM2.5-Immissionen werden zwei Beurteilungswerte genannt. Diese sind der PM2.5-Grenzwert (Jahresmittelwert) von 25 µg/m³, der ab dem Jahr 2015 einzuhalten ist und der Richtgrenzwert (Jahresmittelwert) von 20 µg/m³, der ab dem Jahr 2020 einzuhalten ist. Im Folgenden werden die berechneten PM2.5-Jahresmittelwerte dargestellt und mit Blick auf den Grenzwert von 25 µg/m³ und den Richtgrenzwert von 20 µg/m³ diskutiert.

Im Prognosenullfall 2016 (**Abb. 6.5**) sind im überwiegenden Bereich des Untersuchungsgebietes PM2.5-Immissionen unter 17 µg/m³ berechnet, was in etwa der angesetzten Hintergrundbelastung entspricht. Entlang der Weihestraße, Ortsdurchfahrt Gohfeld, sind im Prognosenullfall in den Bereichen mit nahe zur Straße stehender Randbebauung vereinzelt PM2.5-Gesamtbelastungen bis 18 µg/m³ prognostiziert.

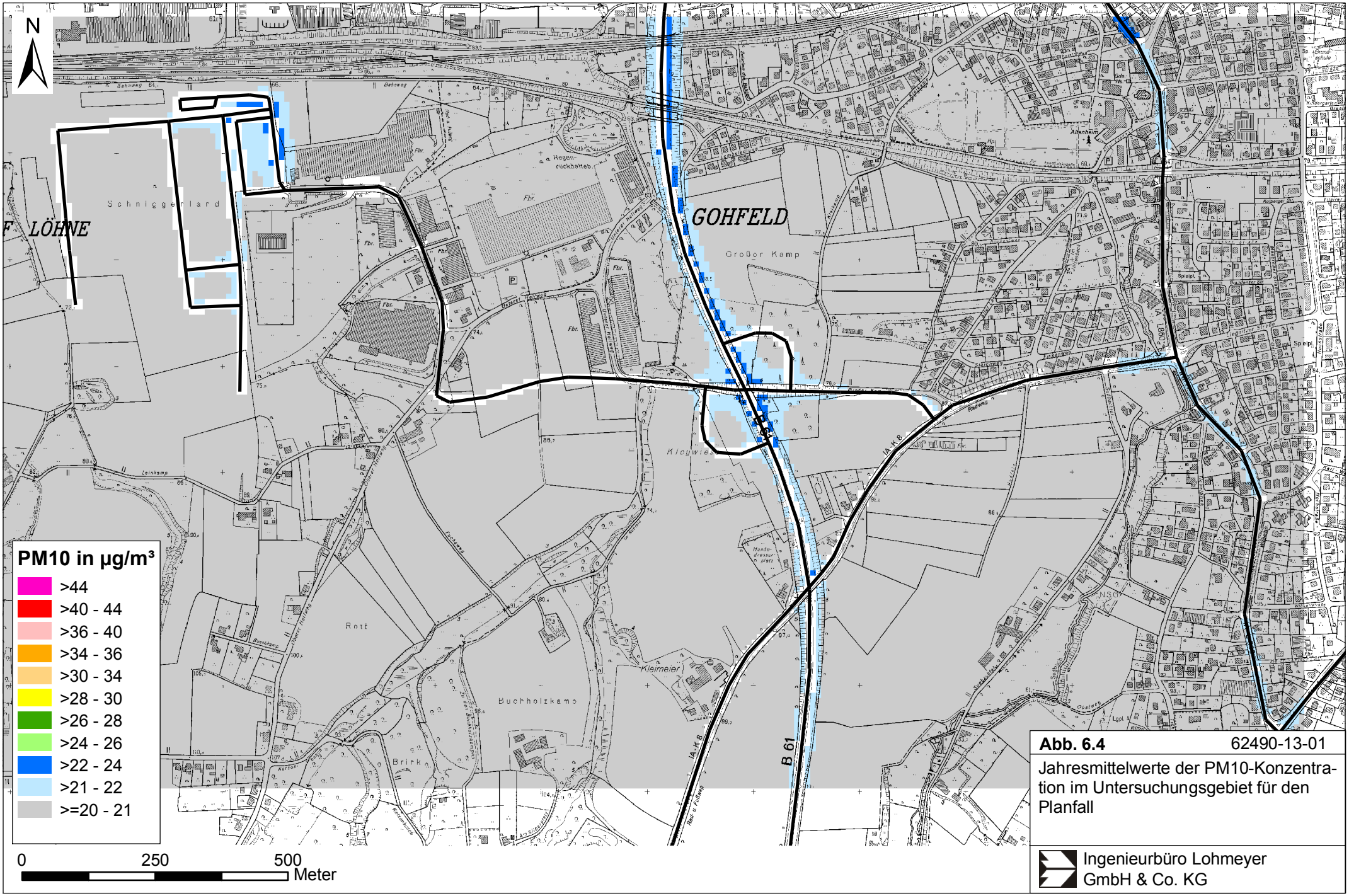


Abb. 6.4 62490-13-01

Jahresmittelwerte der PM10-Konzentration im Untersuchungsgebiet für den Planfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

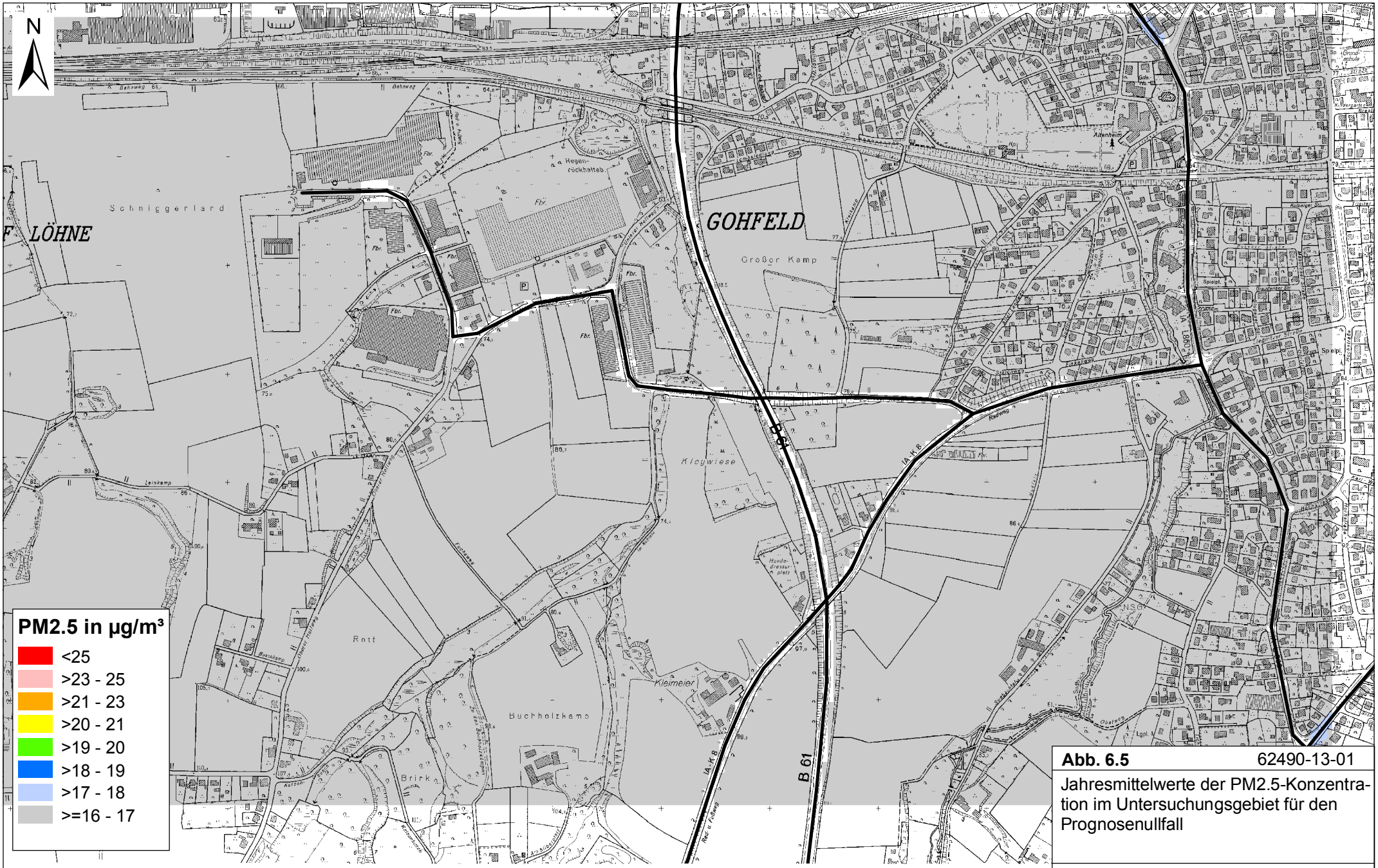


Abb. 6.5 62490-13-01

Jahresmittelwerte der PM2.5-Konzentration im Untersuchungsgebiet für den Prognosenullfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Im Planfall 2016 (**Abb. 6.6**) sind in unmittelbarer Nähe zur B 61 gegenüber dem Prognosenullfall um bis zu 1 µg/m³ erhöhte PM2.5-Immissionen mit Jahresmittelwerten bis 18 µg/m³ berechnet, so auch vereinzelt an der zur Weihestraße nächstgelegenen beurteilungsrelevanten Randbebauung. An der Bebauung im übrigen Untersuchungsgebiet sind im Planfall mit dem Prognosenullfall vergleichbare PM2.5-Gesamtbelastungen mit Jahresmittelwerten unter 17 µg/m³ prognostiziert.

Der ab dem Jahr 2015 geltende Grenzwert für PM2.5-Jahresmittelwerte von 25 µg/m³ wird entsprechend den Immissionsberechnungen sowohl im Prognosenullfall als auch im Planfall 2016 an der bestehenden Bebauung im Untersuchungsgebiet nicht erreicht und nicht überschritten, so auch an der zur B 61 und der Ortsdurchfahrt von Gohfeld nächstgelegenen Bebauung. In Bezug auf den ab dem Jahr 2015 einzuhaltenden Grenzwert von 25 µg/m³ sind die PM2.5-Immissionen an der bestehenden beurteilungsrelevanten Bebauung als leicht erhöhte Konzentrationen einzustufen. Der ab dem Jahr 2020 einzuhaltende Richtgrenzwert von 20 µg/m³ wird an der Bebauung im Untersuchungsgebiet ebenfalls nicht erreicht und nicht überschritten.

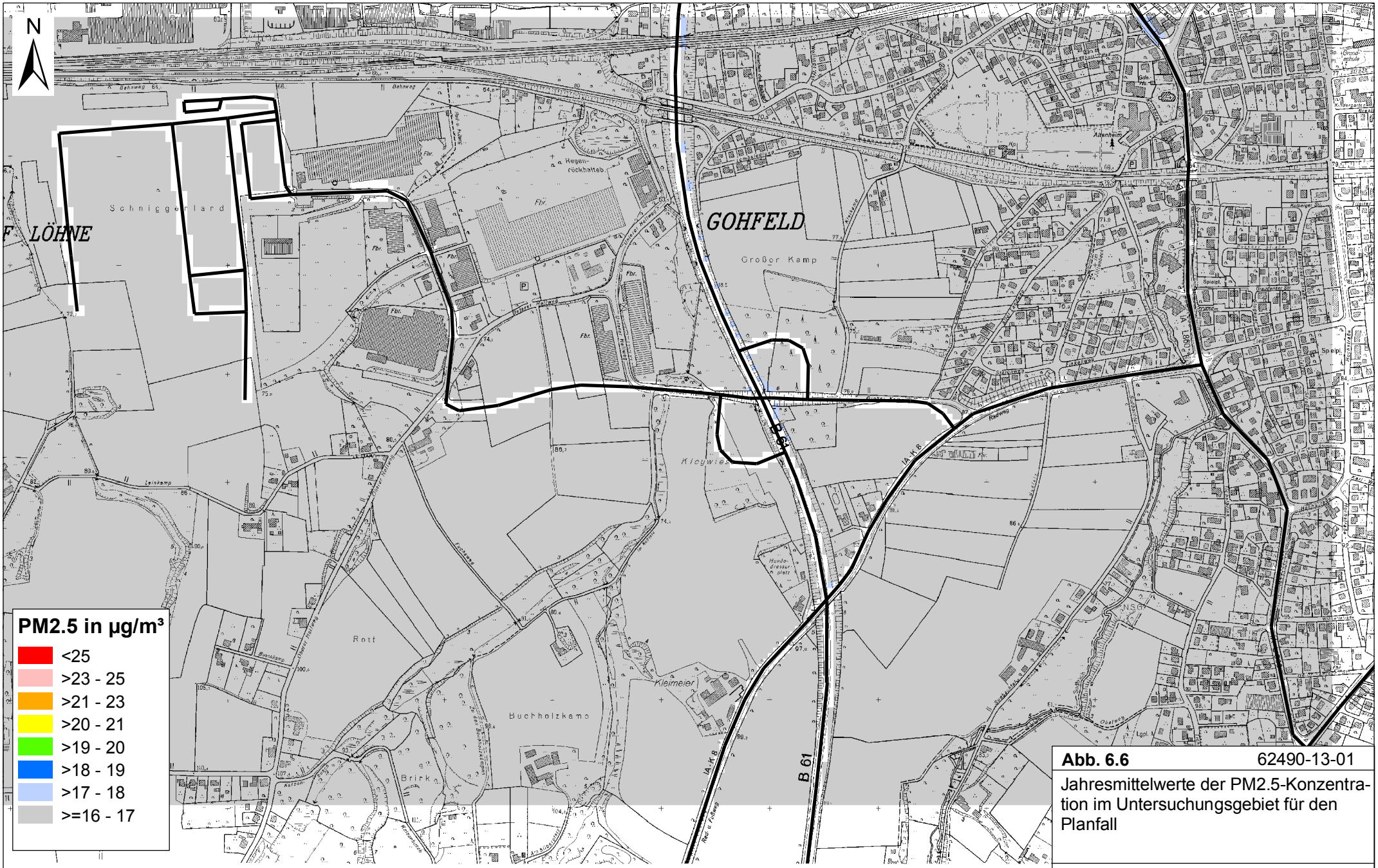


Abb. 6.6 62490-13-01

Jahresmittelwerte der PM2.5-Konzentration im Untersuchungsgebiet für den Planfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

7 LITERATUR

22. BImSchV (2007): Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft vom 11. September 2002 (BGBl. I S. 3626), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 27. Februar 2007 (BGBl. I S. 241). (mit Erscheinen der 39. BImSchV zurückgezogen)

23. BImSchV (1996): Dreiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Festlegung von Konzentrationswerten - 23. BImSchV). In: BGBl. I, Nr. 66, S. 1962 (mit Erscheinen der 33. BImSchV zurückgezogen).

33. BImSchV. (2004): Dreiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen – 33. BImSchV). BGBl I, Nr. 36, S. 1612-1625 vom 20.07.2004. (mit Erscheinen der 39. BImSchV zurückgezogen)

39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV). BGBl I, Nr. 40, S. 1065-1104 vom 05.08.2010.

ArguSoft (2010): Geo-Portal arguweb, www.argusoft.de, abgerufen am 25.01.2010.

Bächlin, W., Bösinger, R., Brandt, A., Schulz, T. (2006): Überprüfung des NO-NO_2-Umwandlungsmodells für die Anwendung bei Immissionsprognosen für bodennahe Stickoxidfreisetzung. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 66 (2006) Nr. 4 – April.

BASt (1986): Straßenverkehrszählungen 1985 in der Bundesrepublik Deutschland. Erhebungs- und Hochrechnungsmethodik. Schriftenreihe Straßenverkehrszählungen, Heft 36. Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Bergisch Gladbach, 1986. Hrsg.: Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach.

BASt (2005): PM10-Emissionen an Außerortsstraßen – mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM10-Konzentrationen aus Messungen an der A 1 Hamburg und Ausbreitungsrechnungen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik, Heft V 125, Bergisch-Gladbach, Juni 2005.

BASt (2011): Verkehrsentwicklung auf den Bundesfernstraßen 2010. Bericht der Bundesanstalt für Straßenwesen, 2011.

Bockermann Fritze (2013): Verkehrsuntersuchung Logistikzentrum Löhne – Gohfeld, Verkehrliche Untersuchung. Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH, Enger im Auftrag der ECE Projektmanagment GmbH & Co. KG

Bruckmann, P., Otto, R., Wurzler, S., Pfeffer, U., Doppelfeld, A., Beier, R. (2009): Welche Anforderungen stellen die neuen europäischen Regelungen zu der Feinstaubfraktion $PM_{2.5}$ an den Immissionsschutz? Immissionsschutz 3/09.

CORINAIR (2007): EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidbook - 2007. EEA (European Environment Agency). Publish date: 5 Dec 2007. In: Technical report No 16/2007.

De Leeuw, F., Horálek, J. (2009): Assessment of health impacts of exposure to PM2.5 at a European level. ETC/ACC Technical Paper 2009/1. European Topic Centre on Air an Climate Change, June 2009.

Düring und Lohmeyer (2011): Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs. Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Radebeul unter Mitarbeit der TU Dresden sowie der BEAK Consultants GmbH. Projekt70675-09-10, Juni 2011. Gutachten im Auftrag von: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden.

EU-Richtlinie 2008/50/EG (2008): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21.05.2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. Amtsblatt der Europäischen Union vom 11.06.2008, Nr. L152/1.

Flassak, Th., Bächlin, W., Bösinger, R., Blazek, R., Schädler, G., Lohmeyer, A. (1996): Einfluss der Eingangsparameter auf berechnete Immissionswerte für KFZ-Abgase - Sensitivitätsanalyse. In: FZKA PEF-Bericht 150, Forschungszentrum Karlsruhe.

Gehrig, R., Hill, M., Buchmann, B., Imhof, D., Weingartner, E., Baltensperger, U. (2003): Verifikation von PM10-Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Abschlussbericht der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) und des Paul Scherrer Instituts (PSI) zum Forschungsprojekt ASTRA 2000/415. Juli 2003. www.empa.ch/plugin/template/empa/700/5750/---/l=1.

Israël, G.W., Pesch, M., Schlums, C. (1994): Bedeutung des Reifenabriebs für die Rußemission des Kfz-Verkehrs. In: Staub - Reinhaltung der Luft 54, S. 423-430. Springer-Verlag, Berlin.

Klingenberg, H., Schürmann, D., Lies, K.-H. (1991): Dieselmotorabgas - Entstehung und Messung. In: VDI-Bericht Nr. 888, S. 119-131.

Kühlwein, J. (2004): Unsicherheiten bei der rechnerischen Ermittlung von Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs und Anforderungen an zukünftige Modelle. Dissertation, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) der Universität Stuttgart, 20. September 2004.

Kutzner, K., Diekmann, H., Reichenbächer, W. (1995): Luftverschmutzung in Straßenschluchten - erste Messergebnisse nach der 23. BImSchV in Berlin. VDI-Bericht 1228, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf.

LANUV NRW (2007-2013): EU-Jahreskenngrößen 2006-2013. Landesamt für Umwelt, Natur, und Verbraucherschutz, Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen.

LfU (1993): Die Luft in Baden-Württemberg, Jahresbericht 1992. Landesanstalt für Umweltschutz, Karlsruhe.

LfU Bayern (2003): Erkenntnisse des Projektes WIME – Wirksamkeit von verkehrsbezogenen Maßnahmen auf die Emissionen von Partikeln, Benzol und Stickstoffdioxid, Luftreinhaltepläne in Bayern (Vollzug § 47 BImSchG). Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Juli 2003.

Lohmeyer, A., Nagel, T., Clai, G., Düring, I., Öttl, D. (2000): Bestimmung von Kurzzeitbelastungswerten - Immissionen gut vorhergesagt. In: Umwelt (kommunale ökologische Briefe) Nr. 01/05.01/2000.

LUA NRW (2006): Jahresbericht 2005, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, Februar 2006, www.lua.nrw.de bzw. www.lanuv.nrw.de.

LÜN (2007-2013): Jahresbericht und EU-Auswertung des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN) 2006-2013, Niedersächsische Gewerbeaufsicht, http://www.umwelt.niedersachsen.de.

Palmgren, F., Wahlin, P., Berkowicz, R., Ketzel, M., Illerup, J.B., Nielsen, M., Winther, M., Glasius, M., Jensen, B. (2003): Aerosols in Danish Air (AIDA). Mid-term report 2000-2002. NERI Technical Report No. 460. Hrsg.: Ministry of Environment – National Environmental Research Institut / Denmark.
http://www.dmu.dk/1_Viden/2_Publikationer/3_fagrapporter/rapporter/FR460.PDF

Planungsbüro Hahm (2013): Stadt Löhne. Anschluss „Großer Kamp“ an die B 61. Schalltechnische Untersuchung. Prüfung der Anspruchsvoraussetzungen nach Verkehrslärmschutzverordnung BImSchV. Planungsbüro Hahm, Osnabrück im Auftrag der Stadt Löhne.

Röckle, R., Richter, C.-J. (1995): Ermittlung des Strömungs- und Konzentrationsfeldes im Nahfeld typischer Gebäudekonfigurationen - Modellrechnungen -. Abschlussbericht PEF 92/007/02, Forschungszentrum Karlsruhe.

RLuS (2012): Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung – RLuS 2012. Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, veröffentlicht 2013.

Romberg, E., Bösinger, R., Lohmeyer, A., Ruhnke, R., Röth, E. (1996): NO-NO_2-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase. Hrsg.: Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft, Band 56, Heft 6, S. 215-218.

Schädler, G., Bächlin, W., Lohmeyer, A., van Wees, T. (1996): Vergleich und Bewertung derzeit verfügbarer mikroskaliger Strömungs- und Ausbreitungsmodelle. In: Berichte Umweltforschung Baden-Württemberg (FZKA-PEF 138).

T-I-C GmbH (2003): Fortschreibung des Verkehrsgutachtens A 30 Nordumgehung Bad Oeynhausen. T-I-C GmbH, Hemmingen im Auftrag des Landesbetriebs Straßenbau NRW, Niederlassung Minden.

TREMOD (2010): TREMOD – Transport Emission Model: Fortschreibung und Erweiterung ”Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960-2030”. Im Auftrag des Umweltbundesamtes, FKZ 3707 45 101, Version 5.1, ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg. 2010.

UBA (2010): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 3.1 / Januar 2010. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin. www.hbefa.net.

UMK (2004): Partikelemissionen des Straßenverkehrs. Endbericht der UMK AG ,,Umwelt und Verkehr’’. Oktober 2004.

VDI (2003): Umweltmeteorologie - Kfz-Emissionsbestimmung – Luftbeimengungen. VDI-Richtlinie VDI 3782 Blatt 7. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, November 2003.

A N H A N G A1

BEURTEILUNGSWERTE FÜR LUFTSCHADSTOFF-KONZENTRATIONEN AN KFZ-STRASSEN

A1 BEURTEILUNGSWERTE FÜR LUFTSCHADSTOFFKONZENTRATIONEN AN KFZ-STRASSEN

Grenzwerte

Durch den Betrieb von Kraftfahrzeugen entstehen eine Vielzahl von Schadstoffen, welche die menschliche Gesundheit gefährden können, z.B. Stickoxide (NO_x als Summe von NO und NO_2), Kohlenmonoxid (CO), Schwefeldioxid (SO_2), Benzol, Partikel, etc. Im vorliegenden Gutachten werden Konzentrationen bzw. Immissionen von Luftschadstoffen ermittelt. Deren Angabe allein vermittelt jedoch weder Informationen darüber, welche Schadstoffe die wichtigsten sind, noch einen Eindruck vom Ausmaß der Luftverunreinigung im Einflussbereich einer Straße. Erst ein Vergleich der Schadstoffkonzentrationen mit schadstoffspezifischen Beurteilungswerten, z.B. Grenz- oder Vorsorgewerten lässt Rückschlüsse auf die Luftqualität zu. Darauf wird im Folgenden eingegangen.

Grenzwerte sind rechtlich verbindliche Beurteilungswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit, der Vegetation oder des Bodens, die einzuhalten sind und nicht überschritten werden dürfen. Die in Deutschland für den Einflussbereich von Straßen maßgebenden Grenzwerte sind in der 39. BImSchV (2010) benannt, dort als Immissionsgrenzwert bezeichnet. Bezüglich verkehrsbedingter Luftschadstoffe sind derzeit NO_2, PM10 und PM2.5 von Bedeutung, gelegentlich werden zusätzlich noch die Schadstoffe Benzol und Kohlenmonoxid betrachtet. Ruß wird nicht betrachtet, weil es nach Erscheinen der 33. BImSchV (2004) und dem damit erfolgten Zurückziehen der 23. BImSchV (1996) dafür keinen gesetzlichen Beurteilungswert mehr gibt. Ruß ist Bestandteil von PM10 und wird damit indirekt erfasst. Die Grenzwerte der 39. BImSchV sind in **Tab. A1.1** angegeben.

Ergänzend zu diesen Grenzwerten nennt die 39. BImSchV Toleranzmargen; das sind in jährlichen Stufen abnehmende Werte, um die der jeweilige Grenzwert innerhalb festgesetzter Fristen überschritten werden darf, ohne in Deutschland die Erstellung von Luftreinhalteplänen zu bedingen. Diese Werte werden als Übergangsbeurteilungswerte bezeichnet, sofern sie aufgrund der zeitlichen Zusammenhänge in den Betrachtungen der Planungen Berücksichtigung finden.

Zusätzliche Luftschadstoffe zu den genannten werden meist nicht betrachtet, da deren Immissionen in Deutschland typischerweise weit unterhalb der geltenden Grenzwerte liegen. In der 39. BImSchV (2010) werden auch Zielwerte für PM2.5, Arsen, Kadmium, Nickel und

Benzo(a)pyren (BaP) in der Luft als Gesamtgehalt in der PM10-Fraktion über ein Kalenderjahr gemittelt festgesetzt. Ein Zielwert ist die nach Möglichkeit in einem bestimmten Zeitraum zu erreichende Immissionskonzentration, um die schädlichen Einflüsse auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhindern oder zu verringern. Die verkehrsbedingten Zusatzbelastungen dieser genannten Schadstoffe liegen selbst an stark befahrenen Hauptverkehrsstraßen meist deutlich unterhalb der Hintergrundbelastung und werden deshalb ebenfalls nicht mitbetrachtet.

Stoff	**Mittelungszeit**	**Grenzwert**	**Geltungszeitpunkt**
NO_2	Stundenmittelwert	200 µg/m^3 maximal 18 Überschreitungen / Jahr	seit 2010
NO_2	Jahresmittelwert	40 µg/m^3	seit 2010
Partikel (PM10)	Tagesmittelwert	50 µg/m^3 maximal 35 Überschreitungen / Jahr	seit 2005
Partikel (PM10)	Jahresmittelwert	40 µg/m^3	seit 2005
Partikel (PM2.5)	Jahresmittelwert	25 µg/m³	ab 2015
Benzol	Jahresmittelwert	5 µg/m^3	seit 2010
Kohlenmonoxid (CO)	8 h gleitender Wert	10 mg/m^3	seit 2005

Tab. A1.1: Immissionsgrenzwerte nach 39. BImSchV (2010) für ausgewählte (verkehrsrelevante) Schadstoffe

Der Inhalt der am 11. Juni 2008 in Kraft getretenen EU-Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG ist mit der 39. BImSchV in nationales Recht umgesetzt. In der 39. BImSchV wurden u.a. die Inhalte der 22. BImSchV und 33. BImSchV zusammengefasst, sodass diese beiden BImSchV aufgehoben wurden. Ein neues Element der 39. BImSchV ist die Einführung eines Immissionsgrenzwertes für die Feinstaubfraktion PM2.5 (Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 2.5 µm), der ab dem 1. Januar 2015 einzuhalten ist. Für davor liegende Jahre werden Toleranzmargen genannt, die hier im Kap. A1.2 beschrieben werden.

A1.2 Vorsorgewerte

Da der Vergleich von Luftschadstoffkonzentrationen mit Grenzwerten allein noch nicht ausreichend ist, um eine Luftschadstoffkonzentration zu charakterisieren, gibt es zusätzlich zu

den Grenzwerten so genannte Vorsorgewerte bzw. Zielwerte zur langfristigen Verbesserung der Luftqualität.

Die 39. BImSchV weist als Zielwert einen PM2.5-Jahresmittelwert von 25 µg/m³ aus, der bereits heute eingehalten werden sollte und ab dem Jahr 2015 ein Grenzwert wird.

Für den Immissionsgrenzwert für PM2.5 von 25 µg/m³ ab dem Jahr 2015 wurde eine Toleranzmarge von 5 µg/m³ erlassen, die sich ab dem 1. Januar 2009 in jährlichen Stufen um ein Siebentel (ca. 0.7 µg/m³) vermindert. Diese Toleranzmarge darf überschritten werden, ohne die Erstellung von Luftreinhalteplänen zu bedingen. Der jeweilige jährliche Wert wird hier als Übergangsbeurteilungswert bezeichnet.

In der 39. BImSchV wird ergänzend zur Einhaltung des Grenzwertes als nationales Ziel gefordert, ab dem Jahr 2015 den Indikator für die durchschnittliche PM2.5-Exposition von 20 µg/m³ im Jahresmittel einzuhalten. Die durchschnittliche PM2.5-Exposition für das Referenzjahr 2010 ist vom UBA festzustellen und basiert auf dem gleitenden Jahresmittelwert der Messstationen im städtischen und regionalen Hintergrund für die Jahre 2008 bis 2010. Ab dem Jahr 2020 soll als Zielwert eine reduzierte durchschnittliche PM2.5-Exposition eingehalten werden. Das Reduktionsziel beträgt in Abhängigkeit vom Ausgangswert im Referenzjahr 2010 bis zu 20%, mindestens jedoch soll das Ziel von 18 µg/m³ im Jahr 2020 erreicht werden.

A1.3 Europäische Richtlinien zur Bewertung von Luftschadstoffen

Die EU-Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG ist mit ihrer Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Union am 11. Juni 2008 in Kraft getreten. Mit der 39. BImSchV hat die Bundesregierung die EU-Richtlinie weitgehend in nationales Recht umsetzt.

Im Unterschied zur 39. BImSchV soll nach der EU-Luftqualitätsrichtlinie ab dem Jahr 2020 ein PM2.5-Richtgrenzwert von 20 µg/m^3 im Jahresmittel (Stufe 2 im Anhang XIV) zum Grenzwert werden. Im Jahr 2013 wird dieser Richtgrenzwert von der EU-Kommission anhand zusätzlicher Informationen über die Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt, die technische Durchführbarkeit und die Erfahrungen mit dem Zielwert in den Mitgliedstaaten überprüft.

A N H A N G A2

BESCHREIBUNG DES NUMERISCHEN VERFAHRENS ZUR IMMISSIONSERMITTLUNG UND FEHLERDISKUSSION

A2 BESCHREIBUNG DES NUMERISCHEN VERFAHRENS ZUR IMMISSIONSERMITTLUNG UND FEHLERDISKUSSION

Für die Berechnung der Schadstoffimmission an einem Untersuchungspunkt kommt das Berechnungsverfahren PROKAS zur Anwendung, welches den Einfluss des umgebenden Straßennetzes bis in eine Entfernung von mehreren Kilometern vom Untersuchungspunkt berücksichtigt. Es besteht aus dem Basismodul PROKAS_V (Gaußfahnenmodell) und dem integrierten Bebauungsmodul PROKAS_B, das für die Berechnung der Immissionen in Straßen mit dichter Randbebauung eingesetzt wird.

A2.1 Berechnung der Immissionen mit PROKAS_V

Die Zusatzbelastung infolge des Straßenverkehrs in Gebieten ohne oder mit lockerer Randbebauung wird mit dem Modell PROKAS ermittelt. Es werden jeweils für 36 verschiedene Windrichtungsklassen und 9 verschiedene Windgeschwindigkeitsklassen die Schadstoffkonzentrationen berechnet. Die Zusatzbelastung wird außerdem für 6 verschiedene Ausbreitungsklassen ermittelt. Mit den berechneten Konzentrationen werden auf der Grundlage von Emissionsganglinien bzw. Emissionshäufigkeitsverteilungen und einer repräsentativen Ausbreitungsklassenstatistik die statistischen Immissionskenngrößen Jahresmittel- und 98-Perzentilwert ermittelt.

Die Parametrisierung der Umwandlung des von Kraftfahrzeugen hauptsächlich emittierten NO in NO_2 erfolgt nach Romberg et al. (1996). Diese Vorgehensweise wurde durch Auswertungen von Messdaten der letzten Jahre bestätigt (Bächlin et al., 2006).

A2.2 Berechnung der Immissionen in Straßen mit dichter Randbebauung mit PROKAS_B

Im Falle von teilweise oder vollständig geschlossener Randbebauung (etwa einer Straßenschlucht) ist die Immissionsberechnung nicht mit PROKAS_V durchführbar. Hier wird das ergänzende Bebauungsmodul PROKAS_B verwendet. Es basiert auf Modellrechnungen mit dem mikroskaligen Ausbreitungsmodell MISKAM für idealisierte Bebauungstypen. Dabei wurden für 20 Bebauungstypen und jeweils 36 Anströmrichtungen die dimensionslosen Abgaskonzentrationen c* in 1.5 m Höhe und 1 m Abstand zum nächsten Gebäude bestimmt.

Die Bebauungstypen werden unterschieden in Straßenschluchten mit ein- oder beidseitiger Randbebauung mit verschiedenen Gebäudehöhe-zu-Straßenschluchtbreite-Verhältnissen und unterschiedlichen Lückenanteilen in der Randbebauung. Unter Lückigkeit ist der Anteil nicht verbauter Flächen am Straßenrand mit (einseitiger oder beidseitiger) Randbebauung zu verstehen. Die Straßenschluchtbreite ist jeweils definiert als der zweifache Abstand zwischen Straßenmitte und straßennächster Randbebauung. Die **Tab. A3.1** beschreibt die Einteilung der einzelnen Bebauungstypen. Straßenkreuzungen werden auf Grund der Erkenntnisse aus Naturmessungen (Kutzner et al., 1995) und Modellsimulationen nicht berücksichtigt. Danach treten an Kreuzungen trotz höheren Verkehrsaufkommens um 10 % bis 30 % geringere Konzentrationen als in den benachbarten Straßenschluchten auf.

Aus den dimensionslosen Konzentrationen errechnen sich die vorhandenen Abgaskonzentrationen c zu

$$c = \frac{c^* \cdot Q}{B \cdot u'}$$

wobei:
- c = Abgaskonzentration [µg/m³]
- c^* = dimensionslose Abgaskonzentration [-]
- Q = emittierter Schadstoffmassenstrom [µg/m s]
- B = Straßenschluchtbreite [m] beziehungsweise doppelter Abstand von der Straßenmitte zur Randbebauung
- u' = Windgeschwindigkeit unter Berücksichtigung der fahrzeuginduzierten Turbulenz [m/s]

Die Konzentrationsbeiträge von PROKAS_V für die Hintergrundbelastung und von PROKAS_B werden für jede Einzelsituation, also zeitlich korreliert, zusammengefasst.

Typ	Randbebauung	Gebäudehöhe/ Straßenschluchtbreite	Lückenanteil [%]
0*	locker	-	61 - 100
101	einseitig	1:3	0 - 20
102	"	1:3	21 - 60
103	"	1:2	0 - 20
104	"	1:2	21 - 60
105	"	1:1.5	0 - 20
106	"	1:1.5	21 - 60
107	"	1:1	0 - 20
108	"	1:1	21 - 60
109	"	1.5:1	0 - 20
110	"	1.5:1	21 - 60
201	beidseitig	1:3	0 - 20
202	"	1:3	21 - 60
203	"	1:2	0 - 20
204	"	1:2	21 - 60
205	"	1:1.5	0 - 20
206	"	1:1.5	21 - 60
207	"	1:1	0 - 20
208	"	1:1	21 - 60
209	"	1.5:1	0 - 20
210	"	1.5:1	21 - 60

Tab. A3.1: Typisierung der Straßenrandbebauung

A2.3 Fehlerdiskussion

Immissionsprognosen als Folge der Emissionen des Kfz-Verkehrs sind ebenso wie Messungen der Schadstoffkonzentrationen fehlerbehaftet. Bei der Frage nach der Zuverlässigkeit der Berechnungen und der Güte der Ergebnisse stehen meistens die Ausbreitungsmodelle im Vordergrund. Die berechneten Immissionen sind aber nicht nur abhängig von den Ausbreitungsmodellen, sondern auch von einer Reihe von Eingangsinformationen, wobei jede Einzelne dieser Größen einen mehr oder weniger großen Einfluss auf die prognostizierten Konzentrationen hat. Wesentliche Eingangsgrößen sind die Emissionen, die Bebauungsstruktur, meteorologische Daten und die Hintergrundbelastung.

* Typ 0 wird angesetzt, wenn mindestens eines der beiden Kriterien (Straßenschluchtbreite $\geq$ 5 x Gebäudehöhe bzw. Lückenanteil $\geq$ 61 %) erfüllt ist.

Es ist nicht möglich, auf Basis der Fehlerbandbreiten aller Eingangsdaten und Rechenschritte eine klassische Fehlerberechnung durchzuführen, da die Fehlerbandbreite der einzelnen Parameter bzw. Teilschritte nicht mit ausreichender Sicherheit bekannt sind. Es können jedoch für die einzelnen Modelle Vergleiche zwischen Naturmessungen und Rechnungen gezeigt werden, anhand derer der Anwender einen Eindruck über die Güte der Rechenergebnisse erlangen kann.

In einer Sensitivitätsstudie für das Projekt "Europäisches Forschungszentrum für Maßnahmen zur Luftreinhaltung - PEF" (Flassak et al., 1996) wird der Einfluss von Unschärfen der Eingangsgrößen betrachtet. Einen großen Einfluss auf die Immissionskenngrößen zeigen demnach die Eingangsparameter für die Emissionsberechnungen sowie die Bebauungsdichte, die lichten Abstände zwischen der Straßenrandbebauung und die Windrichtungsverteilung.

Hinsichtlich der Fehlerabschätzung für die Kfz-Emissionen ist anzufügen, dass die Emissionen im Straßenverkehr bislang nicht direkt gemessen, sondern über Modellrechnungen ermittelt werden. Die Genauigkeit der Emissionen ist unmittelbar abhängig von den Fehlerbandbreiten der Basisdaten (d.h. Verkehrsmengen, Emissionsfaktoren, Fahrleistungsverteilung, Verkehrsablauf).

Nach BASt (1986) liegt die Abweichung von manuell gezählten Verkehrsmengen (DTV) gegenüber simultan erhobenen Zähldaten aus automatischen Dauerzählstellen bei ca. 10 %.

Für die statistische Fehlerbandbreite der NO_x-Emissionsfaktoren mit warmem Motor findet man bei Kühlwein (2004) Abschätzungen von 10 % bis 20 % für Autobahnen bzw. Innerortsstraßen. Aussagen über die statistischen Fehler bei der Berücksichtigung von Kaltstartkorrekturen sind nach Angaben des Autors nicht möglich.

Weitere Fehlerquellen liegen in der Fahrleistungsverteilung innerhalb der nach Fahrzeugschichten aufgeschlüsselten Fahrzeugflotte, dem Anteil der mit nicht betriebswarmem Motor gestarteten Fahrzeuge (Kaltstartanteil) und der Modellierung des Verkehrsablaufs. Je nach betrachtetem Schadstoff haben diese Eingangsdaten einen unterschiedlich großen Einfluss auf die Emissionen. Untersuchungen haben beispielsweise gezeigt, dass die Emissionen, ermittelt über Standardwerte für die Anteile von leichten und schweren Nutzfahrzeugen und für die Tagesganglinien im Vergleich zu Emissionen, ermittelt unter Berücksichtigung ent-

sprechender Daten, die durch Zählung erhoben wurden, Differenzen im Bereich von +/-20 % aufweisen.

Die Güte von Ausbreitungsmodellierungen war Gegenstand weiterer PEF-Projekte (Röckle & Richter, 1995 und Schädler et al., 1996). Schädler et al. führten einen ausführlichen Vergleich zwischen gemessenen Konzentrationskenngrößen in der Göttinger Straße, Hannover, und MISKAM-Rechenergebnissen durch. Die Abweichungen zwischen Mess- und Rechenergebnissen lagen im Bereich von 10 %, wobei die Eingangsdaten im Fall der Göttinger Straße sehr genau bekannt waren. Bei größeren Unsicherheiten in den Eingangsdaten sind höhere Rechenunsicherheiten zu erwarten. Dieser Vergleich zwischen Mess- und Rechenergebnissen dient der Validierung des Modells, wobei anzumerken ist, dass sowohl Messung als auch Rechnung fehlerbehaftet sind.

Hinzuzufügen ist, dass der Fehler der Emissionen sich direkt auf die berechnete Zusatzbelastung auswirkt, nicht aber auf die Hintergrundbelastung, d.h. dass die Auswirkungen auf die Gesamtimmissionsbelastung geringer sind.

A N H A N G A3

EMISSIONEN DER STRASSENABSCHNITTE

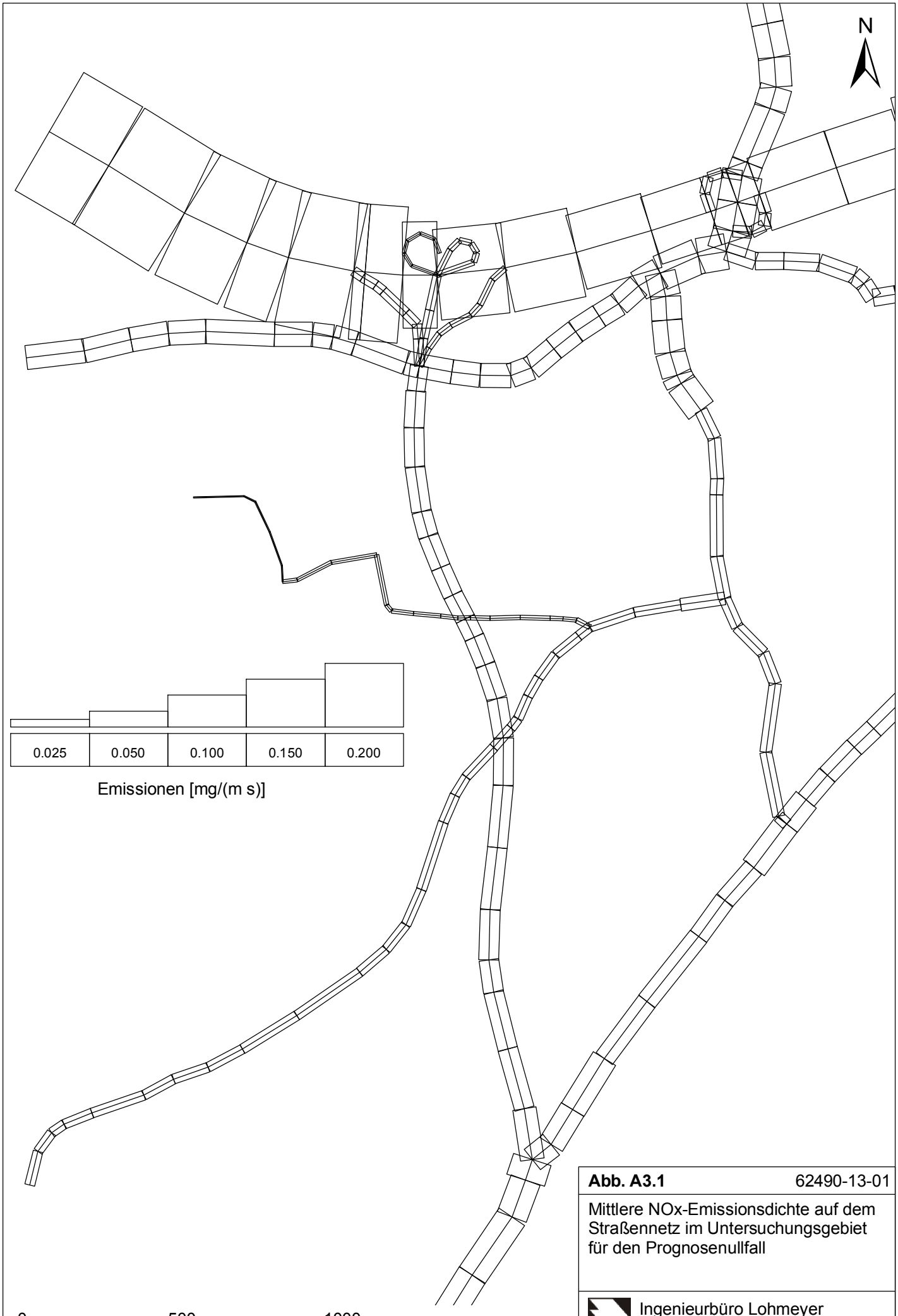


Abb. A3.1 62490-13-01

Mittlere NOx-Emissionsdichte auf dem Straßennetz im Untersuchungsgebiet für den Prognosenullfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

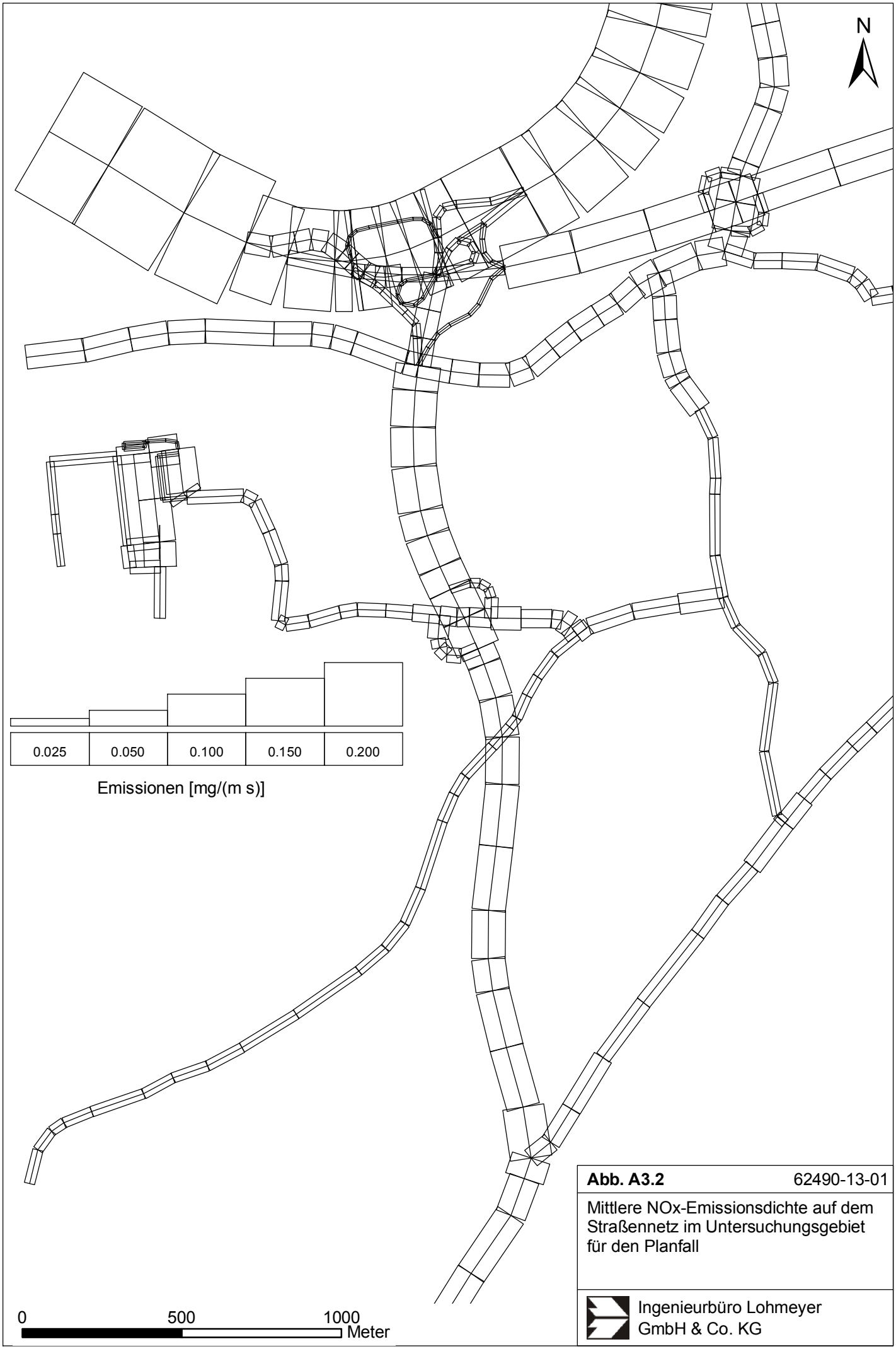


Abb. A3.2 62490-13-01

Mittlere NOx-Emissionsdichte auf dem Straßennetz im Untersuchungsgebiet für den Planfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

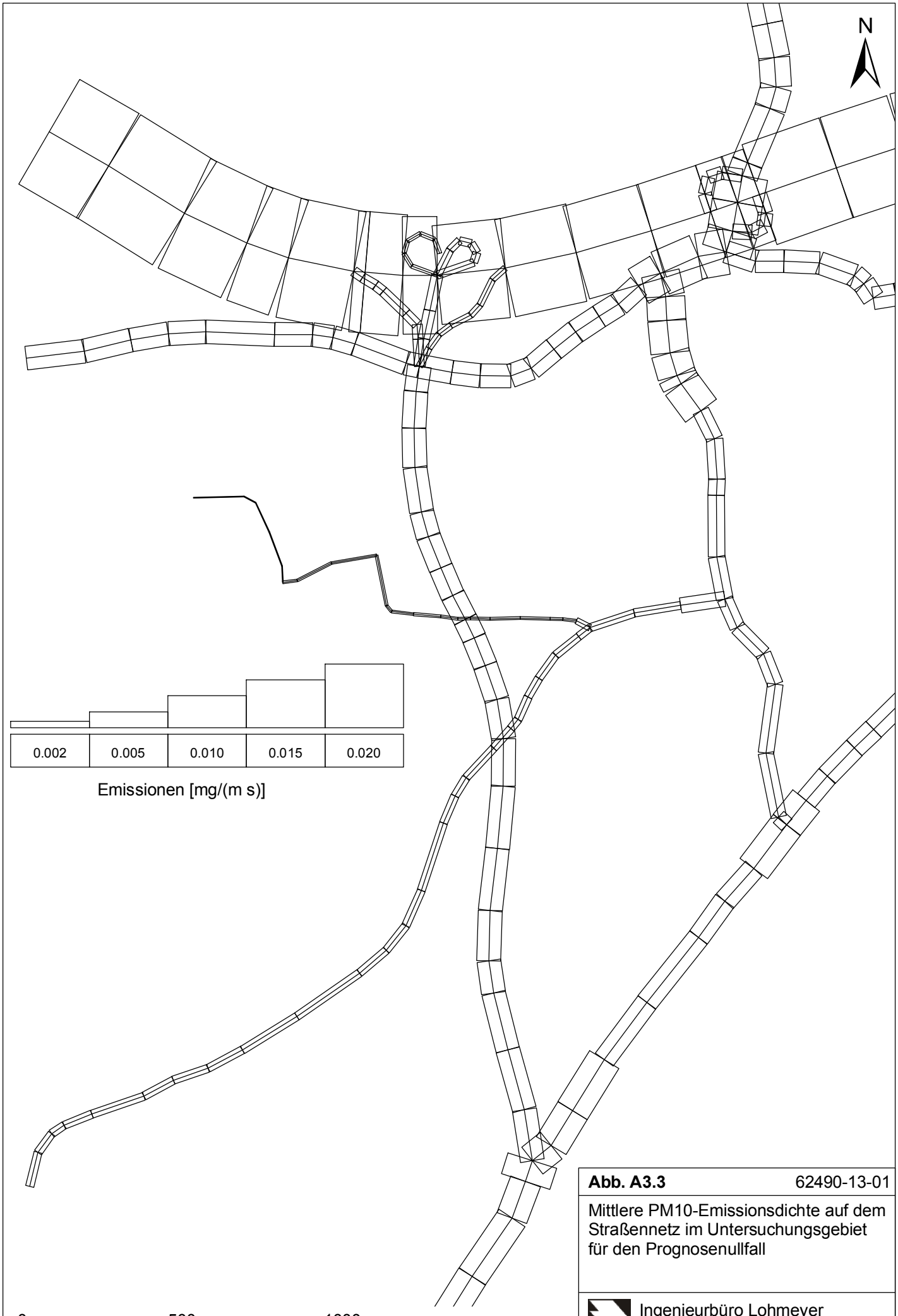


Abb. A3.3 62490-13-01

Mittlere PM10-Emissionsdichte auf dem Straßennetz im Untersuchungsgebiet für den Prognosenullfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

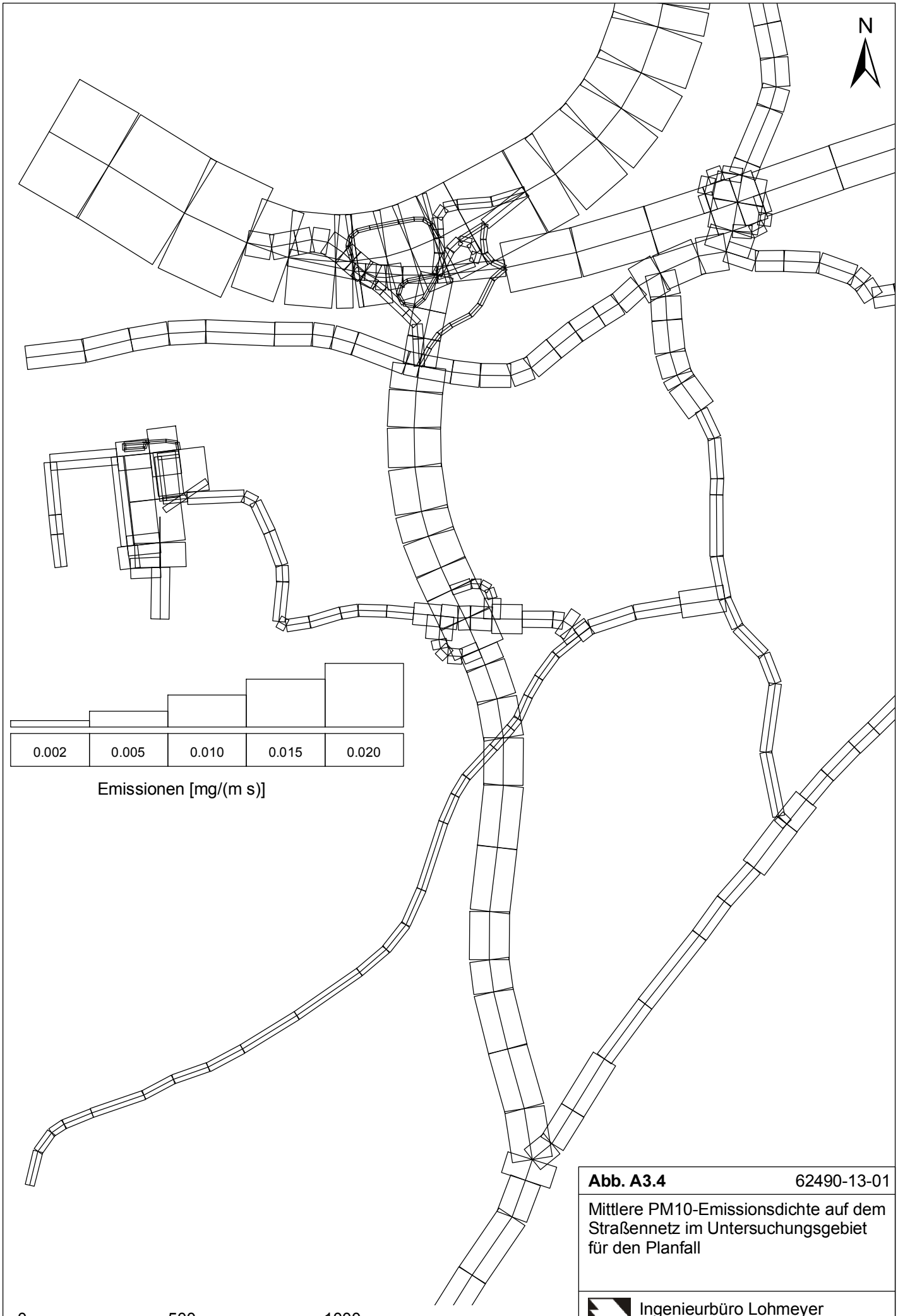


Abb. A3.4 62490-13-01

Mittlere PM10-Emissionsdichte auf dem Straßennetz im Untersuchungsgebiet für den Planfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

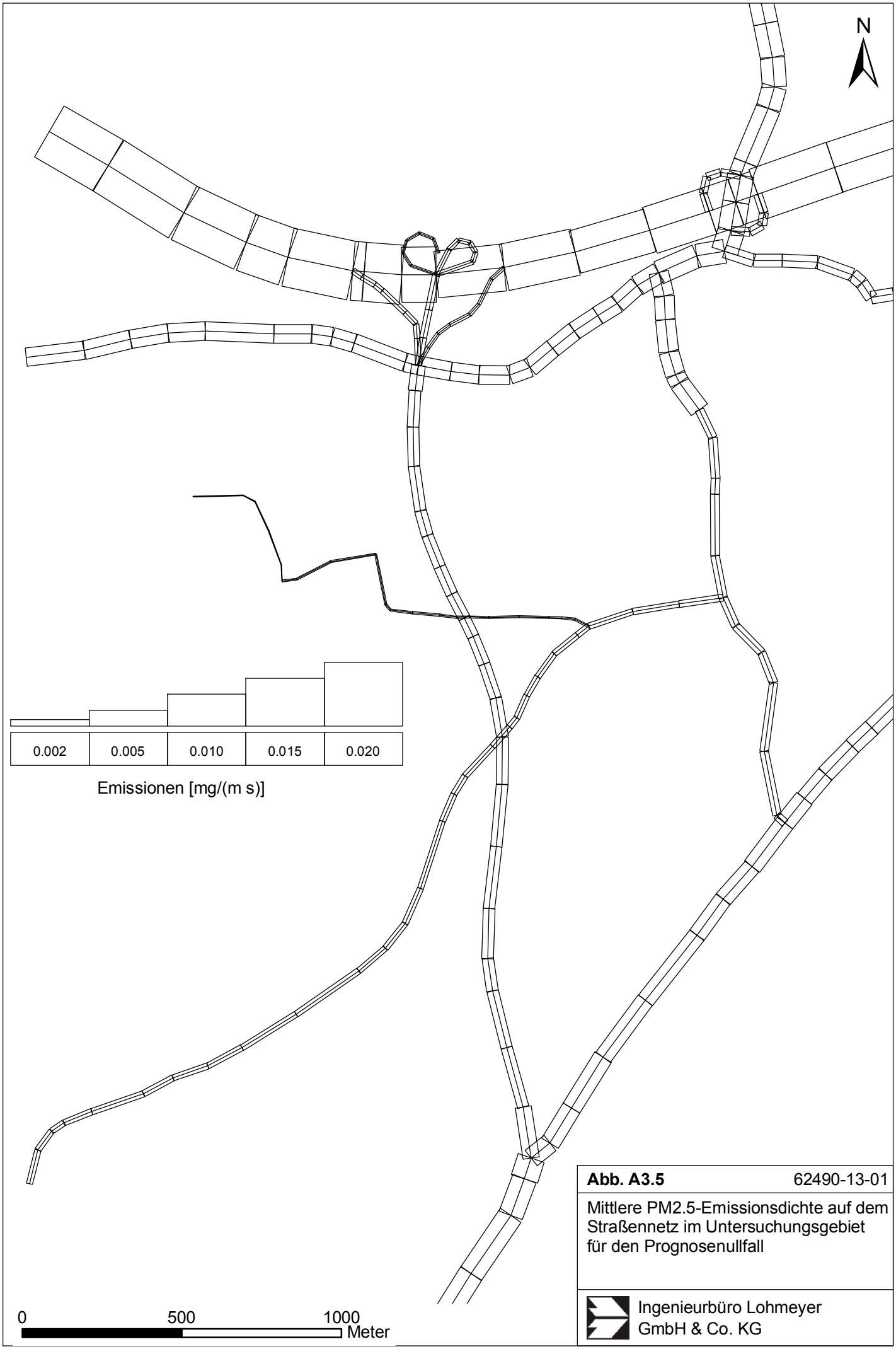


Abb. A3.5 62490-13-01

Mittlere PM2.5-Emissionsdichte auf dem Straßennetz im Untersuchungsgebiet für den Prognosenullfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

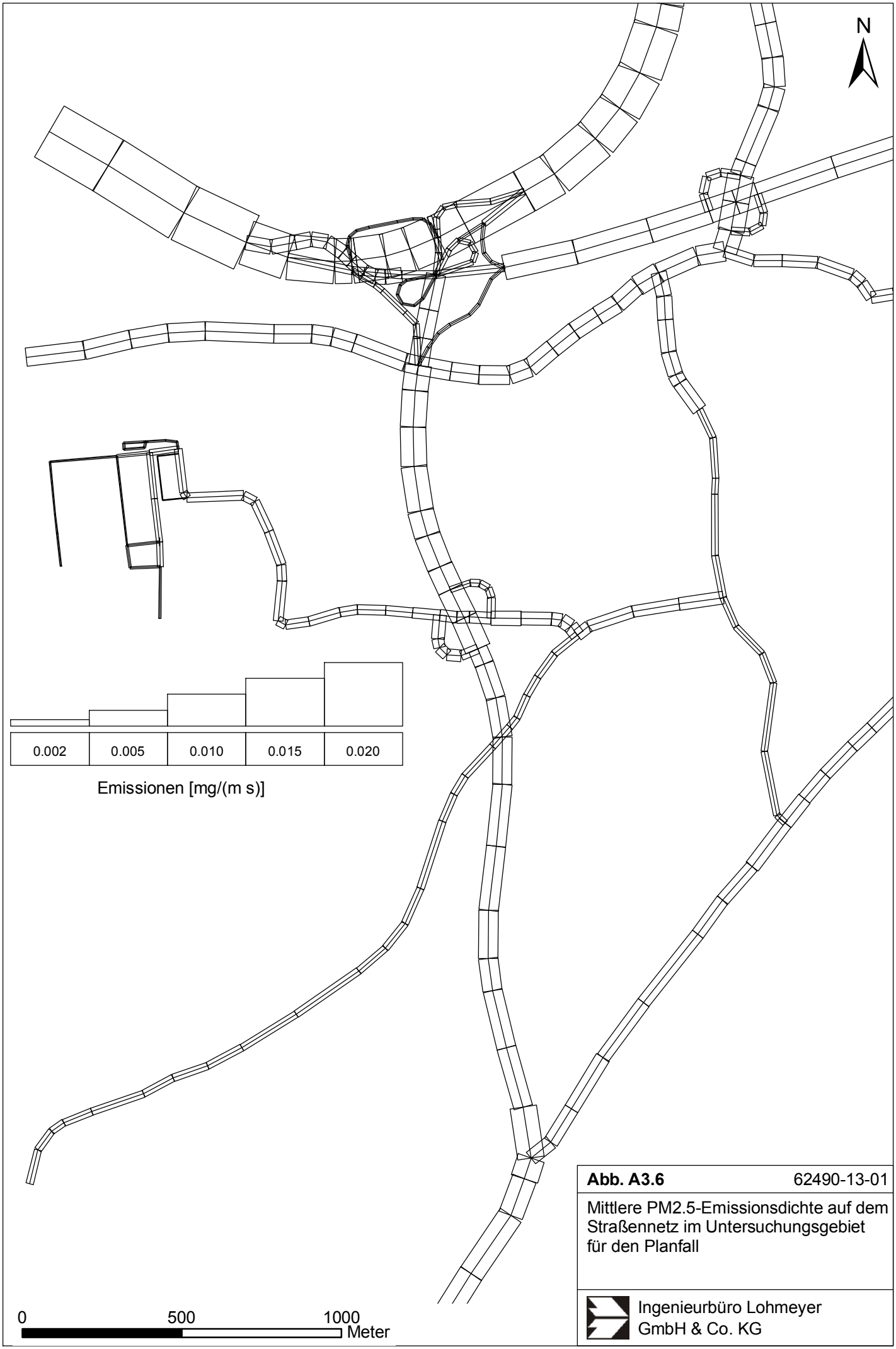


Abb. A3.6 62490-13-01

Mittlere PM2.5-Emissionsdichte auf dem Straßennetz im Untersuchungsgebiet für den Planfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

A N H A N G A4

ERGEBNISSE HINSICHTLICH DEM SCHUTZ DER MENSCHLICHEN GESUNDHEIT FÜR ZWEI WEITERE PLANVARIANTEN

A4 ERGEBNISSE HINSICHTLICH DEM SCHUTZ DER MENSCHLICHEN GESUNDHEIT FÜR ZWEI WEITERE PLANVARIANTEN

Im Zuge der Planungen wurden zwei weitere Varianten diskutiert, in denen das geplante Logistikzentrum bereits fertiggestellt, die geplante Anschlussstelle B 61/Großer Kamp aber zum einen noch nicht realisiert ist und zum anderen die in Bau befindliche A 30neu, Ortsumgehung Bad Oeynhausen, noch nicht fertiggestellt ist.

Folgende Varianten werden ergänzend betrachtet:

Planvariante 1 Planfall mit geplantem Logistikzentrum, aber ohne AS B 61/Großer Kamp und ohne A30neu

Planvariante 2 Planfall mit geplantem Logistikzentrum und mit A30neu, aber ohne AS B 61/Großer Kamp

Die Verkehrsbelegungsdaten wurden für die Planvariante 1 der Verkehrsuntersuchung von Bockermann Fritze (2013) entnommen. Das sind für die unmittelbar angrenzenden Straßen, das betrifft insbesondere die Straße Großer Kamp, den Alten Postweg und die Weihestraße, Angaben des durchschnittlichen werktäglichen Verkehrsaufkommens im Prognosejahr 2025. Dabei wurde angenommen, dass 90% des mit dem geplanten Gewerbegebiet verbunden Verkehrsaufkommens über den Alten Postweg nach Norden fahren, wobei davon am Knotenpunkt Alter Postweg/Weihestraße 76% der PKW und 80% der LKW die Weihestraße nach Norden durchfahren. Für das übrige Straßennetz im Untersuchungsgebiet liegen für die Planvariante 1 keine Verkehrsprognosen vor. Für die umliegenden Straßen im Untersuchungsgebiet wurden daher ersatzweise die Verkehrsbelegungsdaten des Prognosenullfalls 2025 (Abb. 4.2 in Kap. 4) herangezogen.

Für die Planvariante 2 wurden die Verkehrsbelegungsdaten der Planvariante 1 herangezogen und um den geplanten Streckenverlauf der A 30neu ergänzt; das Verkehrsaufkommen auf der bestehenden und geplanten A 30 wurde dabei dem Planfall 2025 (Abb. 4.3 in Kap. 4) entnommen. Mit dem geplanten Neubau der A 30 wird auf der bestehenden B 61 südlich des Autobahndreiecks Löhne eine Erhöhung des Verkehrsaufkommens erwartet. Durch das Planungsbüro Hahm liegen Verkehrsbelegungsdaten für die B 61 für das Jahr 2012 vor, in denen die geplante A 30neu bereits berücksichtigt ist (Planungsbüro Hahm, 2013). Demnach sind auf der B 61 im Jahr 2012 mit A 30neu 26 500 Kfz/24h bei einem LKW-Anteil von 7% ermittelt. Diese Verkehrsdaten wurden für die B 61 herangezogen, mit der in Kap. 4.2 be-

schriebenen Vorgehensweise auf das Prognosejahr 2025 hochgerechnet und für die Planvariante 2 angesetzt. Die Verkehrsbelegungsdaten sind für die oben beschriebenen Varianten in **Abb. A4.1** und **Abb. A4.2** dargestellt.

Auf Grundlage dieser Verkehrsbelegungsdaten wurden die verkehrsbedingten NO_x-, PM10- und PM2.5-Emissionen für die Planvarianten bestimmt und der Ausbreitungsrechnung zugeführt. Die Vorgehensweise entspricht dabei der in diesem Gutachten beschriebenen Vorgehensweise.

Die **Abb. A4.3** zeigt die in der Planvariante 1 mit geplantem Logistikzentrum, aber ohne geplante Anschlussstelle B 61/Großer Kamp und ohne geplante A 30neu im Untersuchungsgebiet berechneten NO_2-Immissionen (Jahresmittelwerte). Aufgrund des mit dem geplanten Logistikzentrum verbundenen erhöhten Verkehrsaufkommens sind entlang der Weihestraße nördlich der Einmündung des Postweges in der Planvariante 1 gegenüber dem Prognosenullfall um bis zu 3 µg/m³ erhöhte NO_2-Immissionen mit Jahresmittelwerten vereinzelt bis 40 µg/m³ in den Bereichen mit nahe zur Straße gelegener Randbebauung prognostiziert. Ab einem Abstand von ca. 50 m westlich und ca. 60 m östlich der Straße sind NO_2-Immissionen unter 26 µg/m³ berechnet. Südlich der Einmündung des Alten Postweges sind an der Weihestraße gegenüber dem Prognosenullfall um ca. 1 µg/m³ erhöhte NO_2-Gesamtbelastungen mit Jahresmittelwerten bis 32 µg/m³ und ab einer Entfernung von ca. 20 m westlich und ca. 40 m östlich der Straße unter 26 µg/m³ ermittelt. Entlang des Alten Postweges sowie der Straße Großer Kamp sind bis in einen Abstand von ca. 50 m beiderseits der Straßen NO_2-Konzentrationen über 26 µg/m³ und bis 31 µg/m³ im Mündungsbereich des Alten Postweges in die Weihestraße berechnet. An der bestehenden B 61 sind bis in eine Entfernung von ca. 30 m beiderseits der Trasse NO_2-Gesamtbelastungen über 28 µg/m³ prognostiziert. Im Zufahrtsbereich zum geplanten Logistikzentrum sind bis in einen Abstand von ca. 50 m zum Gelände NO_2-Gesamtbelastungen über 28 µg/m³ und bis 34 µg/m³ ermittelt.

An der beurteilungsrelevanten Bebauung der Weihestraße sind in der Planvariante 1 NO_2-Gesamtbelastungen vereinzelt bis 40 µg/m³ im Jahresmittel berechnet. An der zur B 61 nächstgelegenen beurteilungsrelevanten Bebauung sind NO_2-Jahresmittelwerte bis 28 µg/m³ ermittelt. An der zur Straße Großer Kamp nächstgelegenen Bebauung sind NO_2-Immissionen bis 29 µg/m³, an der zum Mündungsbereich des Alten Postweges in die Weihestraße nächstgelegenen Bebauung bis 31 µg/m³ prognostiziert.

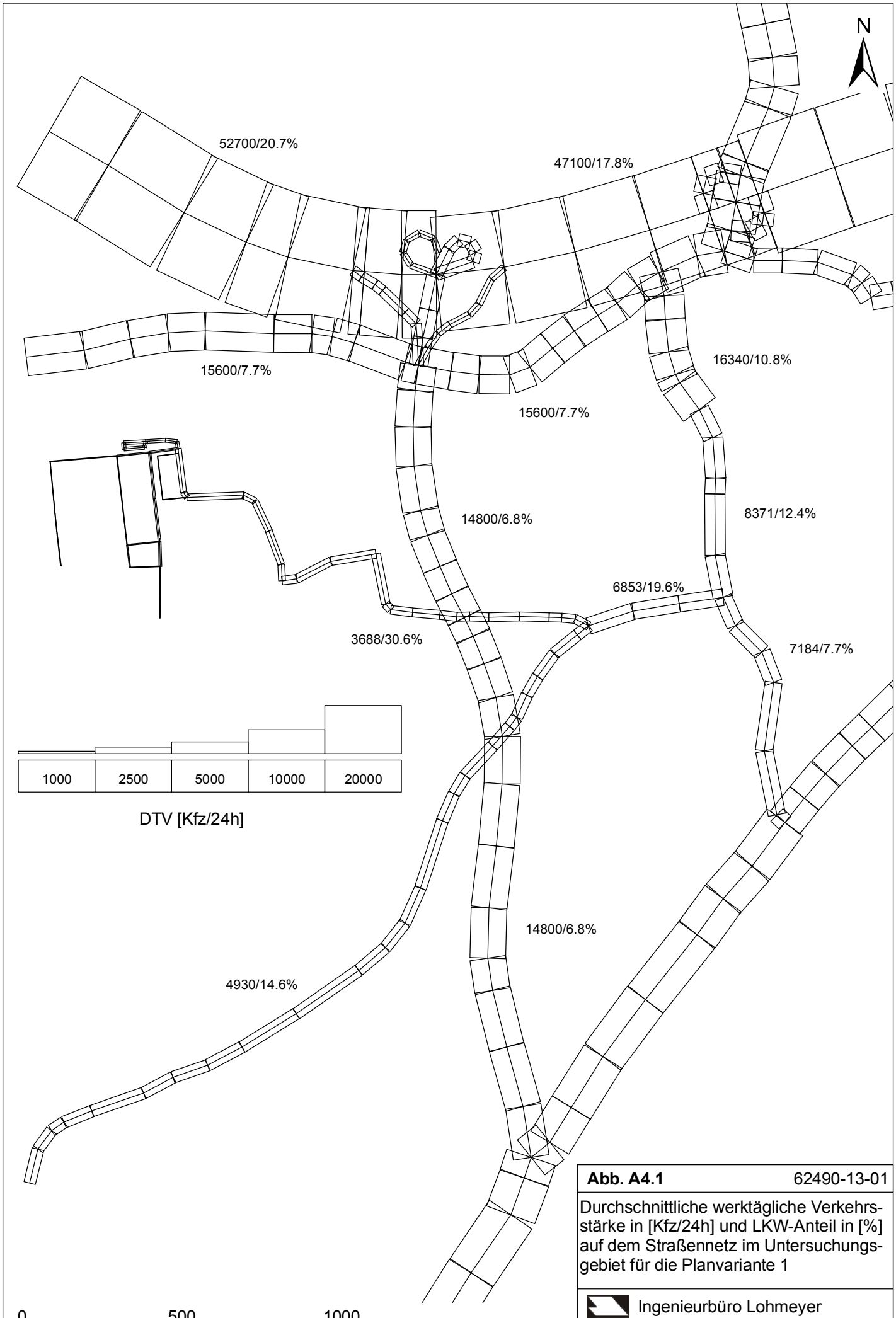


Abb. A4.1 62490-13-01

Durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke in [Kfz/24h] und LKW-Anteil in [%] auf dem Straßennetz im Untersuchungsgebiet für die Planvariante 1

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

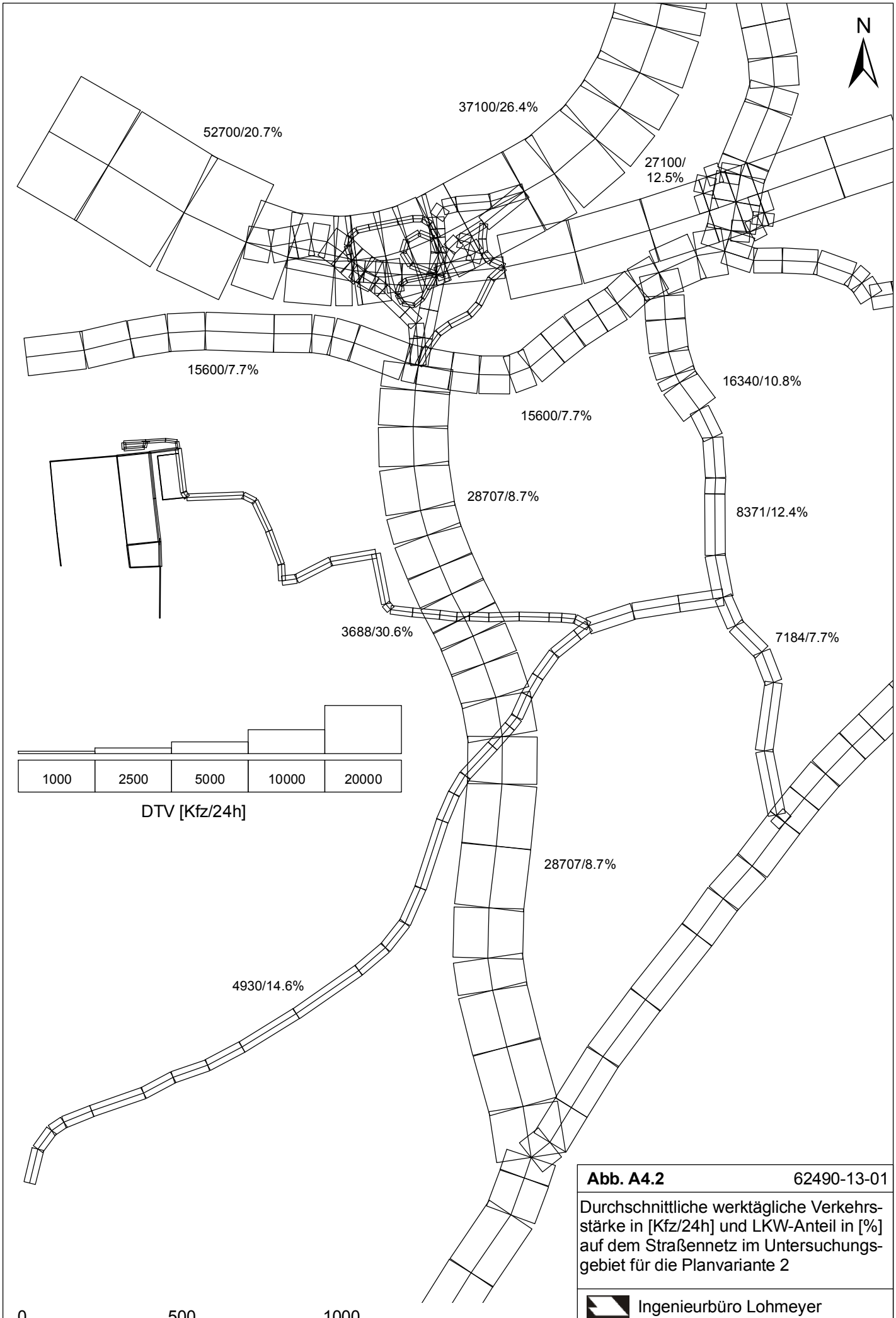


Abb. A4.2 62490-13-01

Durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke in [Kfz/24h] und LKW-Anteil in [%] auf dem Straßennetz im Untersuchungsgebiet für die Planvariante 2

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

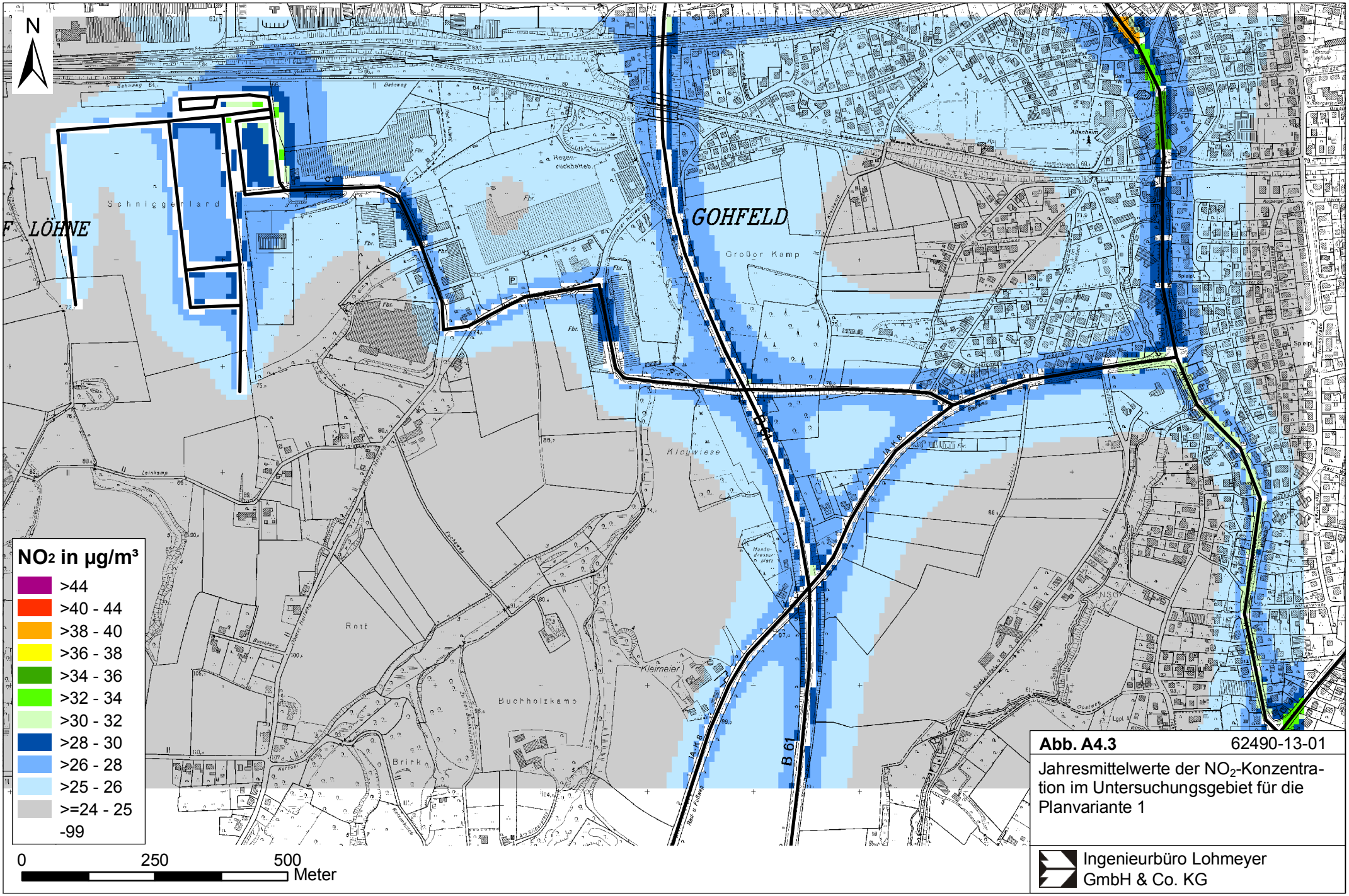


Abb. A4.3 62490-13-01

Jahresmittelwerte der NO_2-Konzentration im Untersuchungsgebiet für die Planvariante 1

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Der geltende Grenzwert der 39. BImSchV für NO_2-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ wird in Planvariante 1 mit geplantem Logistikzentrum, aber ohne geplante Anschlussstelle B 61/ Großer Kamp und ohne in Bau befindliche A 30neu an der bestehenden Bebauung entlang der Ortsdurchfahrt von Gohfeld vereinzelt erreicht, aber nicht überschritten, an der Bebauung im übrigen Untersuchungsgebiet deutlich nicht erreicht und nicht überschritten. Die NO_2-Konzentrationen (Jahresmittelwerte) sind in Bezug auf den Grenzwert an der zur Ortsdurchfahrt von Gohfeld nächstgelegenen Bebauung nach **Tab. 3.2** als hohe Konzentrationen, an der Bebauung im übrigen Untersuchungsgebiet als leicht erhöhte bis erhöhte Konzentrationen einzustufen.

Die **Abb. A4.4** zeigt die in der Planvariante 2 mit geplantem Logistikzentrum und mit geplanter A 30neu, aber ohne geplante Anschlussstelle B 61/Großer Kamp im Untersuchungsgebiet berechneten NO_2-Immissionen (Jahresmittelwerte). Im überwiegenden Bereich des Untersuchungsgebietes werden mit der **Abb. A4.3** vergleichbare NO_2-Immissionen berechnet. Entlang der B 61 sind aufgrund des mit dem geplanten Neubau der A 30neu verbundenen erhöhten Verkehrsaufkommens bis in einen Abstand von ca. 60 m beiderseits der B 61 NO_2-Gesamtbelastungen über 28 µg/m³ und bis 36 µg/m³ im Nahbereich der Straße berechnet.

An der zur B 61 nächstgelegenen beurteilungsrelevanten Bebauung sind in der Planvariante 2 NO_2-Immissionen bis 30 µg/m³ im Jahresmittel prognostiziert. An der Randbebauung der Weihestraße, Ortsdurchfahrt von Gohfeld, sind NO_2-Jahresmittelwerte über 28 µg/m³ und vereinzelt bis 40 µg/m³ berechnet. An der Randbebauung der Straße Großer Kamp sind NO_2-Immissionen bis 30 µg/m³, an der zum Mündungsbereich des Alten Postweges in die Weihestraße nächstgelegenen Bebauung bis 31 µg/m³ prognostiziert.

Der geltende Grenzwert der 39. BImSchV für NO_2-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ wird in der Planvariante 2 mit geplantem Logistikzentrum und mit geplanter A 30neu, aber ohne geplante Anschlussstelle B 61/Großer Kamp an der bestehenden Bebauung entlang der Ortsdurchfahrt von Gohfeld vereinzelt erreicht, aber nicht überschritten, an der Bebauung im übrigen Untersuchungsgebiet deutlich nicht erreicht und nicht überschritten. Die NO_2-Konzentrationen (Jahresmittelwerte) sind in Bezug auf den Grenzwert an der zur Ortsdurchfahrt von Gohfeld nächstgelegenen Bebauung nach **Tab. 3.2** als hohe Konzentrationen, an der Bebauung im übrigen Untersuchungsgebiet als leicht erhöhte bis erhöhte Konzentrationen einzustufen.

Die berechneten PM10- und PM2.5-Immissionen führen in beiden Planvarianten an der beurteilungsrelevanten Bebauung im Untersuchungsgebiet zu deutlich keinen Konflikten mit den geltenden Grenzwerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Der Schwellenwert von 29 µg/m³ im Jahresmittel zur Ableitung der PM10-Kurzzeitbelastung wird in beiden Planvarianten an der bestehenden Bebauung im Untersuchungsgebiet ebenfalls nicht erreicht und nicht überschritten. Auf eine grafische Darstellung der Ergebnisse wird daher verzichtet.

Aus lufthygienischer Sicht führt die Umsetzung des geplanten Gewerbegebietes ohne direkte Anbindung an die B 61 und unter der Annahme der Führung des wesentlichen zusätzlichen Verkehrsaufkommens durch die Ortsdurchfahrt von Gohfeld (Weihestraße) dort an der Randbebauung zu hohen Luftschadstoffbelastungen mit Konzentrationen im Bereich der geltenden Grenzwerte. Bei einer Realisierung dieser Variante ist aus lufthygienischer Sicht eine gezielte Führung des mit dem Gewerbegebiet verbundenen Verkehrsaufkommens anzuraten und eine Überprüfung der Verkehrsbelastungen auf den bestehenden, zuführenden Straßen anzuregen.

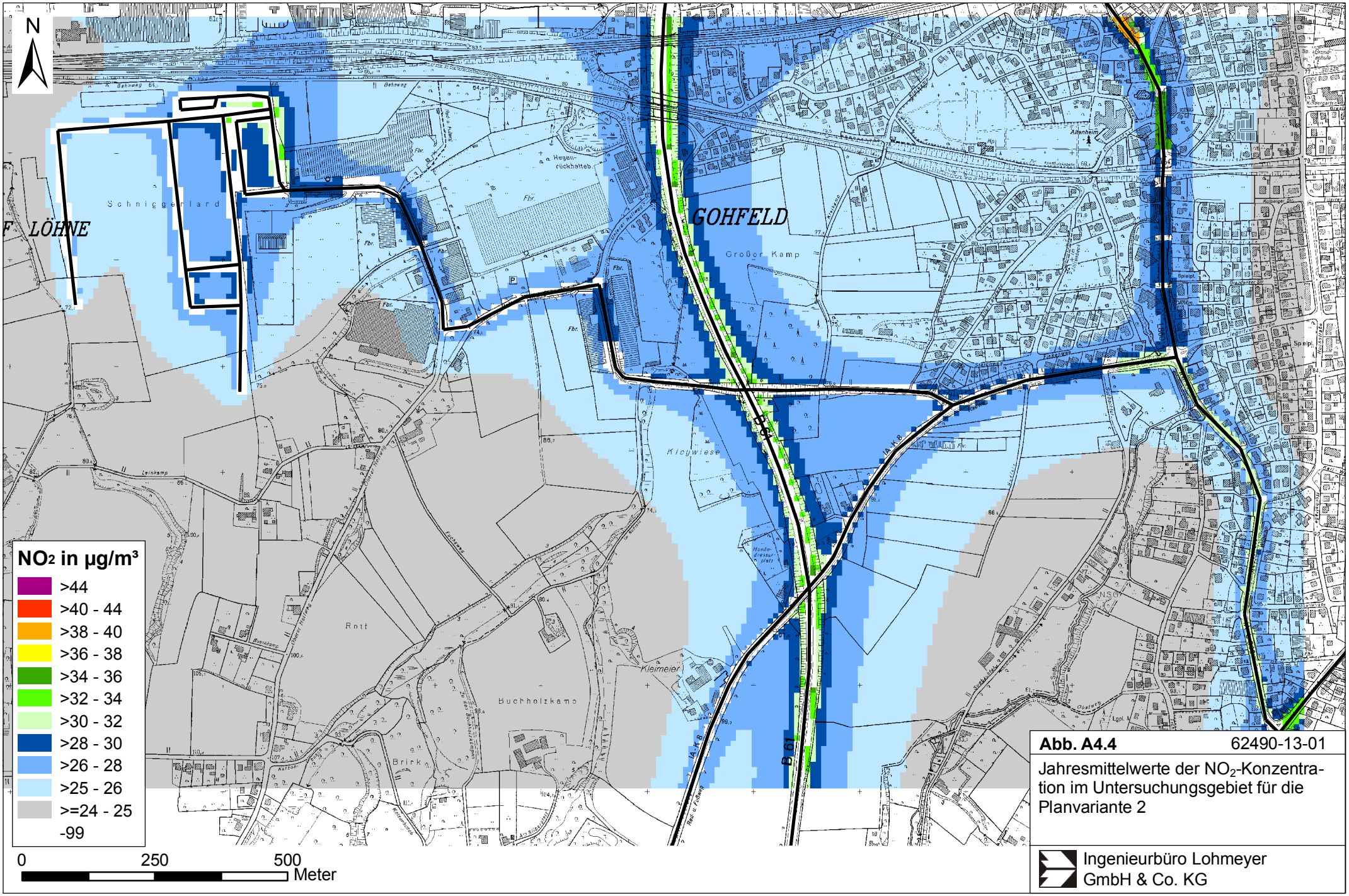


Abb. A4.4 62490-13-01

Jahresmittelwerte der NO_2-Konzentration im Untersuchungsgebiet für die Planvariante 2

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG