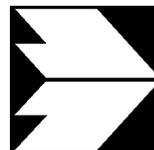


E5

Fachgutachten Staub
zum Bebauungsplan Nr. I/St 49 „Logistik-Park-Fuggerstraße“



**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

STAUBIMMISSIONSPROGNOSE

FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN

"LOGISTIK-PARK-FUGGERSTRASSE"

IN BIELEFELD

Auftraggeber: Gumes Verwaltung
Objekt Bielefeld Sennestadt GmbH
Solmsstraße 41
60486 Frankfurt am Main

Dipl.-Geoökol. H. Lauerbach
Dr. I. Heidmann

Dr.-Ing. A. Lohmeyer

November 2015
Projekt 63088-15-03
Berichtsumfang 45 Seiten

INHALTSVERZEICHNIS

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN	3
1 AUFGABENSTELLUNG	4
2 VORGEHENSWEISE	5
3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	6
4 EINGANGSDATEN	9
4.1 Örtliche Verhältnisse.....	9
4.1.1 Topografie der Umgebung.....	9
4.1.2 Nutzungsstruktur in der Umgebung	10
4.2 Vorbelastungssituation.....	13
4.3 Meteorologische Daten	15
4.3.1 Räumliche Repräsentanz	16
4.3.2 Zeitliche Repräsentanz.....	17
4.3.3 Thermische Windsysteme	17
4.4 Beschreibung der Emittentenstruktur.....	17
5 QUELLEN UND EMISSIONEN	19
5.1 Kategorisierung nach Quellgeometrie.....	19
5.2 Abgasfahnenüberhöhung.....	20
5.3 Quantifizierung der Emissionen für Staub.....	20
5.4 Zeitliche Charakteristik.....	21
5.5 Zusammenfassende Darstellung der Emissionen.....	21
6 AUSBREITUNGSMODELLIERUNG	23
6.1 Komplexes Gelände – Auswirkungen auf die Windfeldmodellierung	23
6.1.1 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	23
6.1.2 Berücksichtigung von Bebauung	23
6.1.3 Mindestanforderungen an ein Windfeldmodell.....	24
6.2 Rechengebiet.....	25
6.2.1 Ausdehnung und räumliche Auflösung	25

6.2.2 Bodenrauigkeit des Geländes.....	25
6.3 Rechenparameter	25
6.3.1 Anemometerposition und Anemometerhöhe	25
6.3.2 Statistische Sicherheit	26
6.3.3 Depositionsgeschwindigkeiten.....	26
7 ERGEBNISSE	27
7.1 Zusatzbelastung durch die Gießerei Reinhard Tweer GmbH, genehmigter Zustand.....	27
7.2 Zusatzbelastung durch die Gießerei Reinhard Tweer GmbH, Istzustand	30
7.3 Gesamtbelastung.....	33
7.3.1 Genehmigter Zustand.....	33
7.3.2 Istzustand	34
7.4 Zusammenfassende Bewertung	35
8 LITERATUR	36
A1 MATERIALIEN UND UNTERLAGEN	39
A2 LOG-DATEI DER RECHENLÄUFE.....	40
A3 EMISSIONSBESTIMMUNG STAUB FÜR LKW-FAHRWEGE.....	45

Hinweise:

Vorliegender Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung des Ingenieurbüros Lohmeyer GmbH & Co. KG nicht 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. Eine Abtrennung von Tausendern erfolgt durch Leerzeichen.

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN

Emission / Immission

Als Emission bezeichnet man die von einem Emittenten ausgestoßene Luftschadstoffmenge in Gramm Schadstoff 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 Maßeinheit der Immissionen am Untersuchungspunkt ist μg (oder mg) Schadstoff pro m^3 Luft.

Vorbelastung / Zusatzbelastung / Gesamtbelastung

Als Vorbelastung werden die Immissionen bezeichnet, die bereits ohne die örtlichen Emissionen an den Untersuchungspunkten vorliegen. Die Zusatzbelastung ist diejenige Immission, die ausschließlich durch den betrachteten Betrieb hervorgerufen wird. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus Vorbelastung und Zusatzbelastung und wird in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ oder mg/m^3 angegeben.

Feinstaub / PM10 / PM2.5

Mit Feinstaub bzw. PM10 / PM2.5 werden alle Partikel bezeichnet, die einen größenselektierenden Lufterlass passieren, der für einen aerodynamischen Partikeldurchmesser von $10\ \mu\text{m}$ bzw. $2.5\ \mu\text{m}$ 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 Verbrennungsvorgängen und Sekundärpartikel. PM2.5 ist ein Teil von PM10.

Gesamtstaub

Staubpartikel aller Größenordnungen, die sich zunächst als Schwebstaub in der Luft halten und sich nicht sofort auf dem Boden niederschlagen. Teilweise auch abgekürzt als TSP (Total Suspended Particulates). PM10 ist ein Teil des Gesamtstaubs.

Staubniederschlag

Der Staubniederschlag ist der Eintrag von Staubpartikeln aus der Atmosphäre in terrestrische und aquatische Ökosysteme. Grundsätzlich können Stoffeinträge aus der Atmosphäre durch sedimentierende und nicht sedimentierende Partikel erfolgen.

1 AUFGABENSTELLUNG

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans „Logistik-Park-Fuggerstraße“ in Bielefeld soll im Bebauungsplangebiet ein neuer Logistikbetrieb angesiedelt werden. Auf Grund der bereits vorhandenen gewerblichen und industriellen Nutzung, insbesondere die an der Krackser Straße 191 in Bielefeld vorhandene Stahl- und Eisengießerei Reinhard Tweer GmbH, hat die Bezirksregierung Detmold in Ihrer Stellungnahme vom 06.10.2015 eine Staubimmissionsprognose für das Bebauungsplangebiet angeregt.

Es sollen die Emissionen der Gießerei in zwei Szenarien betrachtet werden. Im Szenario „genehmigter Zustand“ werden die Emissionen der gefassten Quellen an Hand der genehmigten Abgasvolumenströme und der Angaben zur jeweiligen Emissionsbegrenzung bestimmt. Im Szenario „Istzustand“ werden die Emissionen an Hand der Emissionserklärung des Jahres 2012 angesetzt, welche auf Emissionsmessungen im Betrieb beruht. Die diffusen Quellen der Gießerei werden überschlägig bestimmt und jeweils zusätzlich berücksichtigt.

Das Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe, wurde am 19.10.2015 beauftragt, im Rahmen der Bebauungsplanerstellung ein Fachgutachten für die zu erwartenden Emissionen und Immissionen durch die o.a. Gießerei für das Bebauungsplangebiet auf Basis der TA Luft und 39. BImSchV (2010) zu erarbeiten.

2 VORGEHENSWEISE

Mittels Emissionsprognose wurden die zu erwartenden Emissionen an Staub durch die Gießerei der Reinhard Tweer GmbH für den „genehmigten Zustand“ und den „Istzustand“ ermittelt. Auf Grundlage von Angaben zu den genehmigten Abgasvolumenströmen und den Angaben zur jeweiligen Emissionsbegrenzung und der Emissionserklärung der Gießerei aus dem Jahr 2012 wurden die Emissionsfreisetzungen der gefassten Quellen angesetzt. Zur Festlegung der Abgasrandbedingungen wurden die in den Messprotokollen und der Emissionserklärung angegebenen Daten verwendet.

Weiterhin wurden die diffusen Quellen der Gießerei (Umschlagprozesse, Fahrweg- und Motoremisionen) überschlägig abgeschätzt. Zur Quantifizierung wurden in der Literatur veröffentlichte spezifische Emissionsfaktoren herangezogen.

Die Berechnung der Zusatzbelastung für Staub durch den Betrieb der Gießerei erfolgte mit dem für die Ausbreitungsrechnung laut TA Luft (2002) zu verwendenden Modellsystem AUSTAL2000, unter Berücksichtigung einer standortrepräsentativen Ausbreitungsklassenstatistik. Hierzu wurden für die Übertragung auf den Standort geeignete Winddaten recherchiert. Entsprechend den Kriterien des Anhangs 3 der TA Luft (2002) wurden Gebäude und Geländeunebenheiten bei der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Die Staubbelastungen wurden anhand der Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nach Nr. 4.2.1 und den Vorgaben der Nr. 4.2.2 der TA Luft (2002) bzw. der 39. BImSchV (2010) bewertet.

3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

Im vorliegenden Gutachten werden Konzentrationen bzw. Immissionen von Luftschadstoffen ermittelt. Deren Angabe allein vermittelt jedoch keinen Eindruck vom Ausmaß der Luftverunreinigung. Erst ein Vergleich der Schadstoffkonzentrationen mit schadstoffspezifischen Beurteilungswerten, z.B. Grenz- oder Immissionswerten lässt Rückschlüsse auf die Luftqualität zu.

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 maßgebenden Grenzwerte sind in der 39. BImSchV (2010) benannt. Darüber hinaus definiert die TA Luft (2002) Beurteilungswerte für Vorhaben, die im Rahmen einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung behandelt werden. Diese Werte sind zahlenmäßig identisch mit denen der 39. BImSchV (2010). Zusätzlich enthält die TA Luft (2002) auch einen Immissionswert für Staubniederschlag zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen.

Bezüglich der Beurteilung der Auswirkungen des Betriebs sind die Immissionen von Staub und Staubniederschlag von Bedeutung. Die für dieses Verfahren betrachteten Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV (2010) und Immissionswerte der TA Luft (2002) sind in **Tab. 3.1** angegeben.

Stoff	Mittelungszeitraum	Immissionsgrenzwert/Immissionswert	Quelle
Partikel (PM10)	Tagesmittelwert	Maximal 35 mal pro Jahr Überschreitung eines Tagesmittelwerts von 50 µg/m ³	39. BImSchV TA Luft
Partikel (PM10)	Jahresmittelwert	40 µg/m ³	39. BImSchV TA Luft
Partikel (PM2.5)	Jahresmittelwert	25 µg/m ³ (gültig ab 2015)	39. BImSchV
Staubniederschlag	Jahresmittelwert	350 mg/(m ² d)	TA Luft

Tab. 3.1: Immissionsgrenzwerte nach 39. BImSchV (2010) und Immissionswerte nach TA Luft (2002) für die betrachteten Schadstoffe

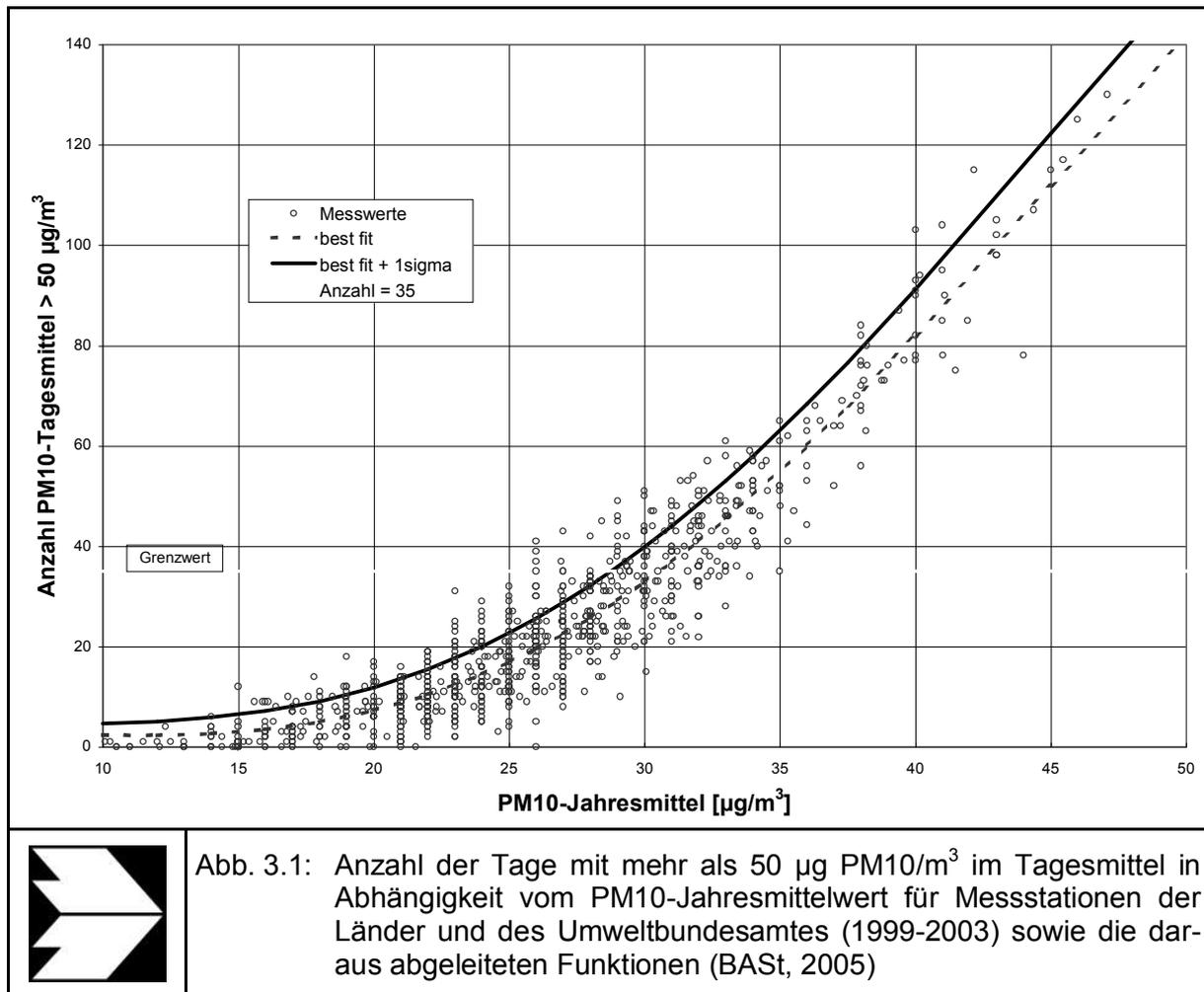
In Nr. 4.2.1 der TA Luft wird ausgeführt, dass der Schutz der menschlichen Gesundheit sichergestellt ist, wenn an keinem Beurteilungspunkt eine Gesamtbelastung Schwebstaub (PM10, d.h. Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner 10 µm) von 40 µg/m³

im Jahresmittel überschritten wird. Für einen Mittelungszeitraum von einem Tag darf die Konzentration von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ maximal 35 mal im Jahr überschritten werden. Wenn diese Werte in der Gesamtbelastung überschritten werden, darf die Genehmigung trotzdem nicht versagt werden, wenn die Zusatzbelastung der zu genehmigenden Anlage im Jahresmittel nicht mehr als 3.0 % des Immissionswertes (entspricht gerundet $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) beträgt (Irrelevanzschwelle) und durch eine Auflage sichergestellt ist, dass weitere Maßnahmen zur Luftreinhaltung, insbesondere Maßnahmen, die über den Stand der Technik hinausgehen, durchgeführt werden.

Zur Ermittlung der in der TA Luft bzw. der 39. BImSchV (2010) definierten Anzahl von Überschreitungen eines Tagesmittelwertes der PM10-Konzentrationen von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird ein einfacher, praktikabler Ansatz basierend auf Auswertungen von Messdaten eingesetzt. Im Rahmen eines Forschungsprojektes für die Bundesanstalt für Straßenwesen wurde aus 914 Messdatensätzen (nicht nur straßennahe Messungen) aus den Jahren 1999 bis 2003 eine gute Korrelation zwischen der Anzahl der Tage mit PM10-Tagesmittelwerten größer als $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und dem PM10-Jahresmittelwert gefunden (siehe **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 **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. $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ einen nahezu identischen Verlauf wie der o.g. „best fit“ nach BAST (2005). Im statistischen Mittel wird somit bei beiden Datenauswertungen die Überschreitung von 35 Tagesmittelwerten $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei einem PM10-Jahresmittelwert von $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erwartet.

Im Auftrag des Umweltbundesamtes wurde eine ähnliche Untersuchung mit Messdaten der Jahre 2002 bis 2004 durchgeführt. Wiegand, G. und Diegmann, V. (2013) zeigen hierin, dass bei einem Jahresmittelwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der Grenzwert von 35 Überschreitungen im Jahr erreicht, d.h. noch nicht überschritten wird.



Für die Bewertung der PM2.5-Immissionen wird in der 39. BImSchV (2010) der PM2.5-Grenzwert (Jahresmittelwert) von 25 µg/m³, der ab dem Jahr 2015 einzuhalten ist, festgelegt.

In Nr. 4.3.1 der TA Luft wird ausgeführt, dass der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag sichergestellt ist, wenn an keinem Beurteilungspunkt eine Gesamtbelastung von 350 mg/(m²·d) im Jahresmittel überschritten wird. Ein Kurzzeitgrenzwert existiert nicht. Wenn diese Werte in der Gesamtbelastung überschritten werden, darf die Genehmigung trotzdem nicht versagt werden, wenn die Zusatzbelastung der zu genehmigenden Anlage im Jahresmittel nicht mehr als 10.5 mg/(m²·d) beträgt (Irrelevanzschwelle).

4 EINGANGSDATEN

4.1 Örtliche Verhältnisse

Das Gebiet des Bebauungsplans (B-Plan) „Logistik-Park-Fuggerstraße“ befindet sich südwestlich des Bielefelder Stadtbezirks Sennestadt und ca. 10 km südlich vom Ortskern von Bielefeld in einem Gewerbegebiet. Die zu betrachtende Gießerei liegt direkt südwestlich des B-Plangebiets.

Nachfolgend werden das Plangebiet und seine Umgebung bezüglich der topografischen Situation und der herrschenden Landnutzung charakterisiert.

4.1.1 Topografie der Umgebung

In **Abb. 4.1** ist zur Übersicht ein Ausschnitt aus der topografischen Karte dargestellt, das B-Plangebiet ist mit einem schwarzen Oval markiert.

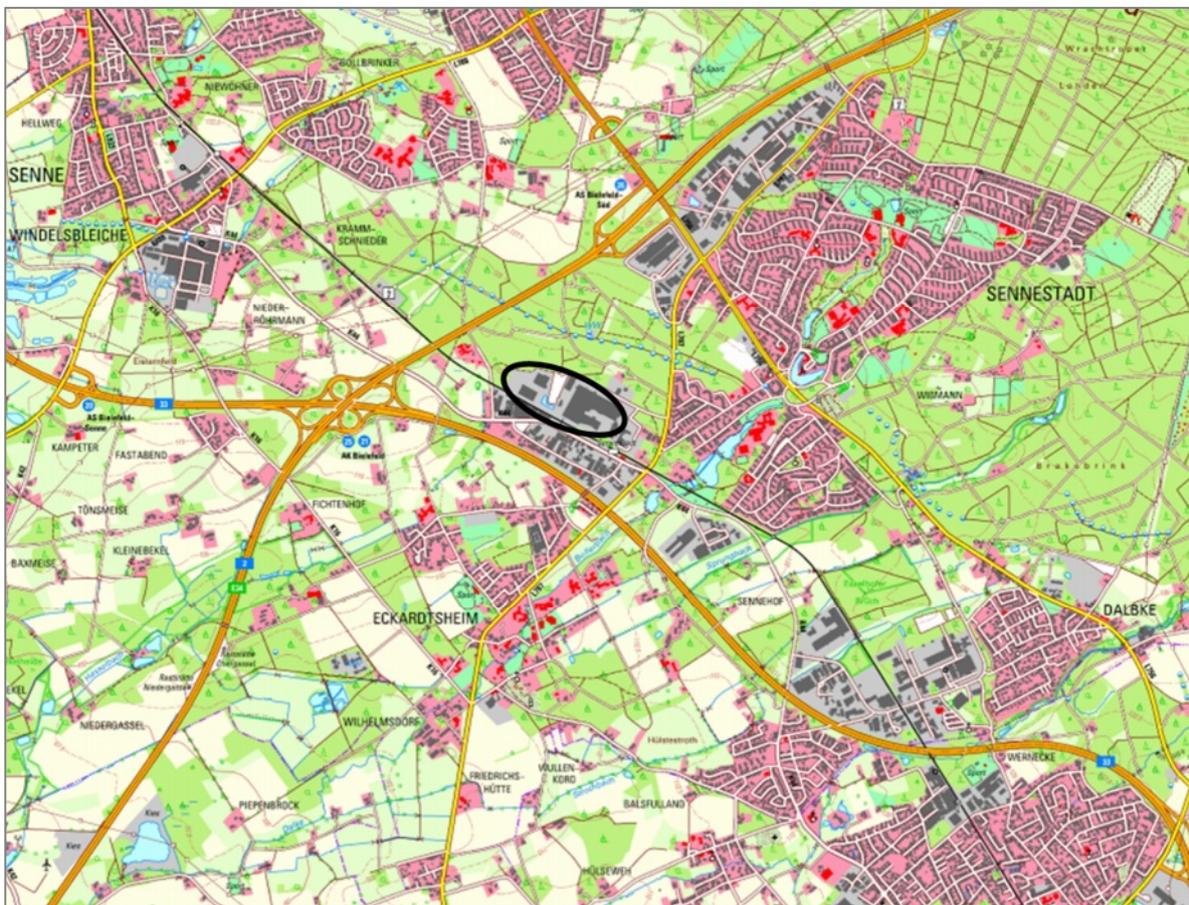


Abb. 4.1: Topografische Karte für den Standort des B-Plangebiets (schwarzes Oval) und seine Umgebung.

Grundlage: Daten aus dem Geoportals NRW www.geoportal.nrw.de

Das Untersuchungsgebiet ist in einer Höhenlage von ca. 120 m über NN gelegen. Der Standort befindet sich ca. 30 km südwestlich des Anstiegs zum Teutoburger Wald.

Abb. 4.2 zeigt das Geländere relief in der Umgebung des B-Plangebiets. Das B-Plangebiet ist in schwarz und der Anlagenstandort der Gießerei mit einem roten Kreuz eingetragen. Das gewählte Rechengebiet ist in blau und die Anemometerposition (d.h. der Referenzpunkt für das diagnostische Windfeldmodell) für die Ausbreitungsrechnung ist in weiß eingezeichnet (vgl. Kap.6).

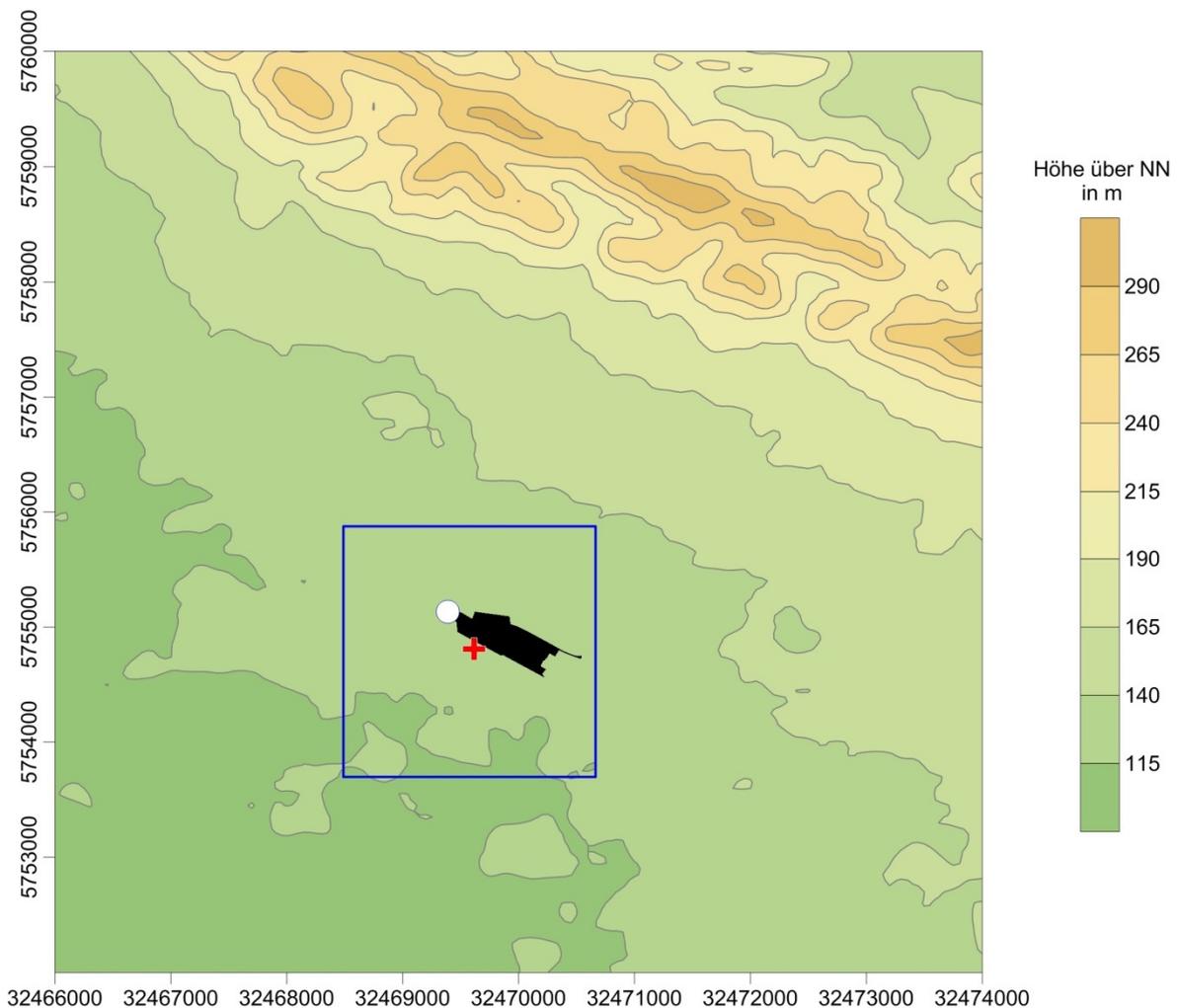


Abb. 4.2: Geländere relief in der Umgebung des Plangebiets; Plangebiet in schwarz, Anlagenstandort: rotes Kreuz.; Anemometerposition: weißer Punkt.; Rechengebiet: blauer Rahmen

4.1.2 Nutzungsstruktur in der Umgebung

Gemäß den Vorgaben der TA Luft (2002) ist in einem immissionsschutzrechtlichen Gutachten die Einwirkung von Luftschadstoffen bzw. Gerüchen auf verschiedene Schutzgüter zu

untersuchen. Mögliche zu betrachtende Schutzgüter sind „Mensch“, Boden, Gewässer oder eine empfindliche Vegetation. Das Schutzgut „Mensch“ wird durch Wohngebiete, Mischgebiete, Gewerbegebiete, Industriegebiete oder Bebauung im Außenbereich repräsentiert.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollen die Staubimmissionen durch die Gießerei im B-Plangebiet (Schutzgut „Mensch“) untersucht werden. Nach TA Luft Nr. 4.6.2.6 werden die Flächen betrachtet, auf denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten. Dies sind in Industrie- und Gewerbegebieten im Allgemeinen Bürogebäude bzw. Sozialunterkünfte. In diesem Fall ist dies das neue Gebäude im B-Plangebiet. Die Staubimmissionen sind bezüglich des Schutzguts „Mensch“ zu beurteilen.

Abb. 4.3 zeigt den Flächennutzungsplan für die Umgebung des B-Plangebiets. Das B-Plangebiet ist mit einem schwarzen Oval und der Bereich der Gießerei mit einem roten Kreuz markiert. Die grau eingefärbten Flächen sind als Gewerbegebiete einzustufen, die orangenen Flächen als Wohngebiete und die lila Fläche als Bahnanlage. Die grünen Flächen kennzeichnen Grünflächen, landwirtschaftliche Flächen und Flächen für Wald, blaue Flächen sind Wasserflächen und gelbe Flächen dem Straßennetz I. und II. Ordnung zugeordnet.



Abb. 4.3: Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Bielefeld (Quelle: <http://www.bielefeld01.de/map27/frames/index.php>, Stand 20.10.2015); ergänzt um B-Plangebiet (schwarzes Oval) und Anlagenstandort (rotes Kreuz)

In **Abb. 4.4** ist eine Planübersicht des B-Plangebietes (Gebiet I/St 49) geeig.

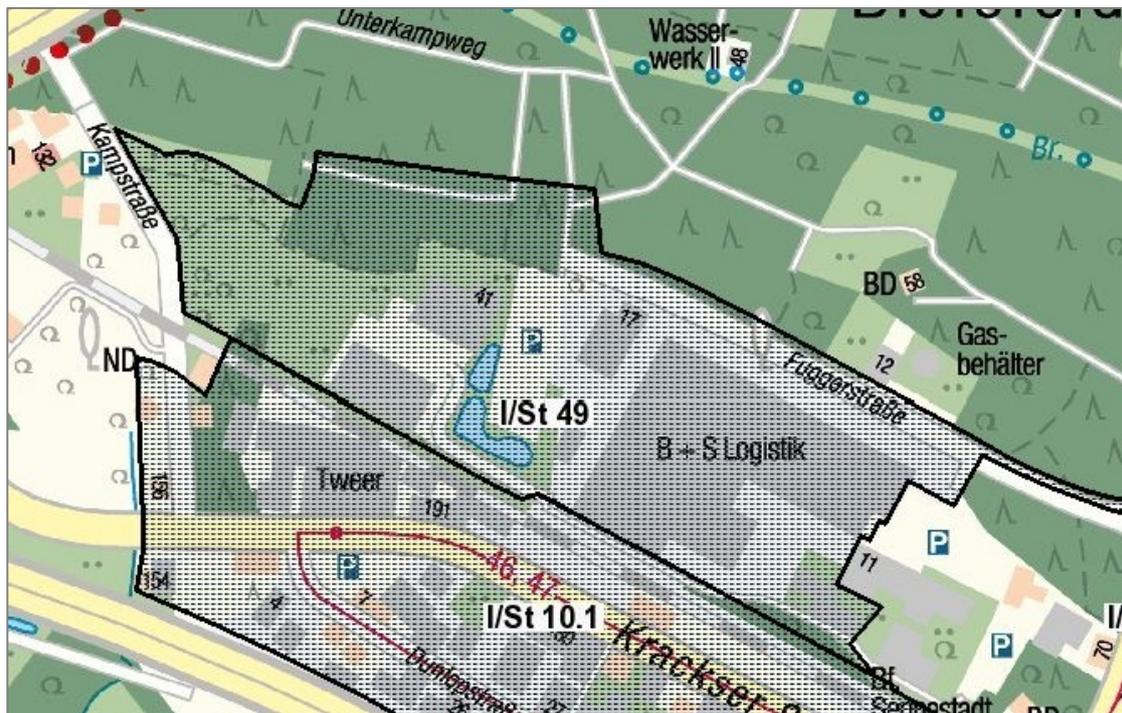


Abb. 4.4: Planübersicht des B-Plangebiets (hier: I/St 49). Quelle: Website der Stadt Bielefeld: http://www.bielefeld01.de/geodaten2/bplan/bplan.php?nr=1_st49. Stand 29.10.2015

In **Abb. 4.5** ist der Anlagenstandort der Gießerei vom B-Plangebiet mit Blick aus nördlicher Richtung zu sehen.



Abb. 4.5: Anlagenstandort der Gießerei vom B-Plangebiet mit Blick aus nördlicher Richtung. Bild erhalten vom Auftraggeber

4.2 Vorbelastungssituation

Am Standort der Anlage sind keine Messungen für PM₁₀, PM_{2.5} oder Staubbiederschlag bekannt. Zur Abschätzung der Vorbelastungswerte werden Messwerte aus den Luftmessnetzen des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV), der Niedersächsischen Gewerbeaufsicht (Lufthygienische Überwachungssystem Niedersachsen - LÜN) und des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie (HLUG) herangezogen.

In den Jahresberichten über die Immissionsmesswerte für PM₁₀ und PM_{2.5} sind u.a. Angaben zu den statistischen Kenngrößen der gemessenen Luftschadstoffe zu finden (LANUV, 2007-2015; LÜN, 2007-2015).

Für die Ermittlung der Vorbelastung von PM₁₀ und PM_{2.5} wurden Messstellen in einem Umkreis von ca. 50 km herangezogen. Dabei sind die Messstellen folgenden Charakteristika zugeordnet: Bielefeld Stapenhorststraße „städtisches Gebiet Verkehr“, Weserbergland „vorstädtisches Gebiet Hintergrund“, Osnabrück „städtisches Gebiet Hintergrund“, Soest-Ost „ländlich stadtnah Hintergrund“, Osnabrück Verkehr „städtisches Gebiet Verkehr“. Die vorliegenden Daten der dem Untersuchungsgebiet nächstgelegenen Stationen sind auszugsweise in **Tab. 4.1** aufgeführt. Das B-Plangebiet kann als „vorstädtisches Gebiet, Gewerbe/Industrie“ eingestuft werden.

Entsprechend der Untersuchungen von De Leeuw et al. (2009) und Bruckmann et al. (2009) gibt es eine Korrelation zwischen den Jahresmittelwerten von PM₁₀ und PM_{2.5}. De Leeuw et al. (2009) erhielten bei der Datenauswertung ein Verhältnis zwischen Jahresmittelwerten von PM_{2.5} 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 PM_{2.5} zu PM₁₀ bestimmt.

Neben der allgemeinen Hintergrundbelastung, die über die Messstellen erfasst werden soll, müssen ggf. die Emissionen von benachbarten Anlagen oder des Kfz-Verkehrs berücksichtigt werden. Als hier relevante Quellen sind die in ca. 300 m bis 450 m Entfernung verlaufenden Autobahnen (A2 und A33, Nähe Kreuz Bielefeld) zu nennen, deren Emissionen hier bei der Festlegung der lokalen Vorbelastung an Feinstaub berücksichtigt werden.

Jahr	Bielefeld Stapenhorststr.	Weserbergland	Osnabrück	Soest-Ost	Osnabrück Verkehr
	Verkehr	vorstädtischer Hintergrund	städtischer Hintergrund	ländlicher Hintergrund	Verkehr
PM10 JMW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
2006	-	25	26	19	38
2007	-	19	18	18	29
2008	-	19	18	17	30
2009	27	18	19	21	27
2010	24	19	20	21	28
2011	28	21	19	20	28
2012	24	18	16	18	25
2013	24	17	16	18	26
2014	24	16	19	17	27
PM2.5 JMW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
2006	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-
2008	-	-	13	-	-
2009	-	14	14	-	17
2010	-	15	15	17	18
2011	-	14	15	16	17
2012	-	11	12	14	15
2013	-	12	12	15	15
2014	-	13	14	13	16

Tab. 4.1: Jahresmittelwerte (JMW) der Immissionen von PM10 und PM2.5 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Entnommen aus den Jahresdaten der Luftmessnetze des LANUV (2007-2015) und der Niedersächsischen Gewerbeaufsicht (LÜN, 2007-2015)

Bei einem Abstand von ca. 300 m zur Bundesautobahn A33 und ca. 450 m zu Autobahn A2 verursachen die Verkehrsemissionen eine lokale Vorbelastung (Autobahn) von ca. $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an PM10 im B-Plangebiet. Es erfolgte ein entsprechender Aufschlag auf die Vorbelastung.

Auf Grundlage der oben genannten Messwerte und unter Berücksichtigung der lokalen Vorbelastung durch die Autobahnen werden für die Immissionsprognose die Werte der **Tab. 4.2** für die Vorbelastung im Untersuchungsgebiet angesetzt.

Schadstoff	Jahresmittelwert
PM10	21 µg/m ³
PM2.5	15 µg/m ³

Tab. 4.2: Angesetzte Schadstoffvorbelastung im Untersuchungsgebiet

Da es keine näher gelegenen Messstationen für Staubbiederschlag mit passender Standortcharakteristik gibt, wird die Vorbelastung aus Daten der Messstationen des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie (HLUG) abgeleitet. **Tab. 4.2** zeigt die Messwerte der Jahre 2006 bis 2013 der Stationen mit der Charakteristik „Stadtgebiet, teilweise Industrie“, die dem Standort am ehesten entspricht.

Jahr	Gießen	Kassel	Wetzlar	Wiesbaden
	Staubniederschlag in mg/(m² d)			
2006	131	69	86	76
2007	134	80	98	93
2008	127	81	91	89
2009	99	74	110	116
2010	129	70	99	95
2011	88	89	97	87
2012	108	76	105	86
2013	86	59	99	98

Tab. 4.2: Jahresmittel des Staubniederschlags in mg/(m²·d) entnommen aus den Lufthygienischen Jahresberichten der HLUG (HLUG, 2007-2014)

Für den Staubniederschlag wurde die Vorbelastung mit 110 mg/(m² d) angesetzt.

4.3 Meteorologische Daten

Zur Durchführung einer Ausbreitungsrechnung werden Angaben zu den meteorologischen Verhältnissen am Standort benötigt. Diese sind in einer für den Standort repräsentativen Ausbreitungsklassenstatistik bzw. Ausbreitungsklassenzeitreihe enthalten. Dabei handelt es sich um Angaben über die Häufigkeit bestimmter Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind.

Die Windrichtungsverteilung an einem Standort wird primär durch die großräumige Druckverteilung geprägt. Die Strömung in der vom Boden unbeeinflussten Atmosphäre (ab ca. 1 500 m über Grund) hat daher in Mitteleuropa ein Maximum bei südwestlichen bis westli-

chen Richtungen. In Bodennähe, wo sich der Hauptteil der lokalen Ausbreitung von Schadstoffen abspielt, wird die Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung jedoch durch die topografischen Strukturen modifiziert. Außerdem kann es zur Ausbildung von lokalen, thermisch induzierten Windsystemen kommen (vgl. Abschnitt 4.3.3).

4.3.1 Räumliche Repräsentanz

Es wurden Recherchen nach geeigneten Winddaten durchgeführt.

In der Umgebung des Untersuchungsgebietes finden Datenerfassungen durch den Deutschen Wetterdienst (DWD) an der Station Gütersloh statt. Diese befindet sich ca. 17 km westlich des Untersuchungsgebietes. Die Messstelle liegt in 72 m Höhe über NN an einem Flugplatzgelände. Die Winderfassung erfolgt in 10 m Höhe über Grund. In **Abb. 4.6** ist die Häufigkeitsverteilung von Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten für den Zeitraum 1991 bis 1997 dargestellt. Die Windrichtungsverteilung wird von Winden aus südwestlichen bis westlichen Richtungen geprägt, für welche auch die höchsten Windgeschwindigkeiten zu beobachten sind. Winde aus südöstlichen bis östlichen Richtungen bilden ein Nebenmaximum.

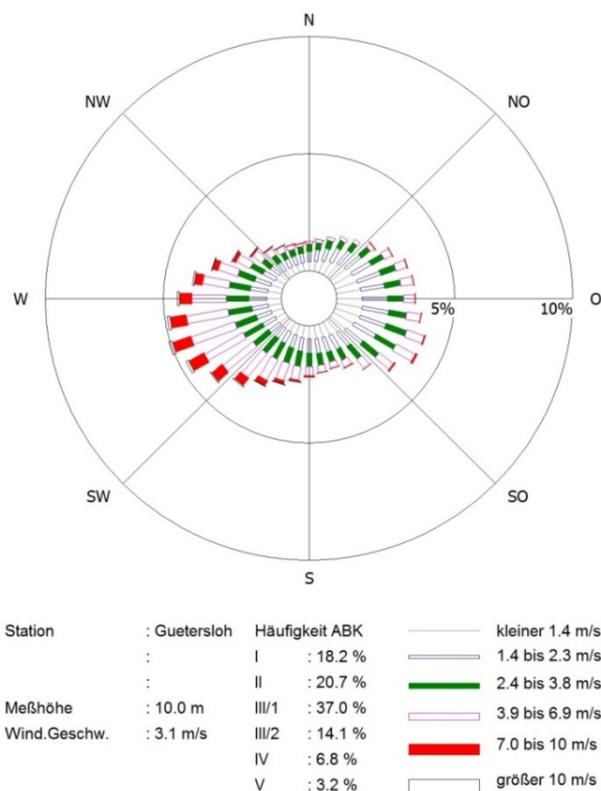


Abb. 4.6: Gemessene Windstatistik mit Ausbreitungsklassenverteilung (ABK) der Jahre 1991 bis 1997 für die Station Gütersloh (Quelle: DWD)

Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt 3.1 m/s. Der Anteil der niedrigsten Windgeschwindigkeitsklasse (<1.4 m/s) der AKS beträgt 22 %. Diese Windgeschwindigkeitsklasse enthält sowohl Situationen, in denen die Windgeschwindigkeit kleiner 1 m/s ist als auch solche, in denen die Windgeschwindigkeit zwischen 1 m/s und 1.4 m/s liegt. Eine Abschätzung der Häufigkeit der Windgeschwindigkeiten unter 1.0 m/s ergab, dass von einer Einhaltung des Schwachwindkriteriums der TA Luft (max. 20 % <1 m/s) ausgegangen werden kann.

Die in Gütersloh gemessene Windstatistik wird als geeignet für eine Übertragung auf den Anlagenstandort eingeschätzt und unter Berücksichtigung der Rauigkeiten in der Umgebung des Untersuchungsgebietes für die Ausbreitungsrechnungen verwendet.

4.3.2 Zeitliche Repräsentanz

Die gemessene Ausbreitungsklassenstatistik umfasst einen Zeitraum von 1991 bis 1997, deshalb ist die zeitliche Repräsentanz gewährleistet.

4.3.3 Thermische Windsysteme

Von den an einem Standort auftretenden thermischen Windsystemen sind vor allem die Kaltluftabflüsse von Bedeutung, da bei bodennaher Freisetzung die Schadstoffe im Kaltluftabfluss relativ wenig verdünnt werden und immer entlang den vorgegebenen Geländestrukturen (Täler, Klingen etc.) transportiert werden.

Der Untersuchungsstandort befindet sich ca. 3 km südwestlich des Anstiegs zum Teutoburger Wald und damit in einem nach Südwesten hin abfallenden Gelände. Damit sind der Topografie folgende Kaltluftabflüsse grundsätzlich möglich, jedoch ist in dieser Entfernung zum Anstieg zum Teutoburger Wald nicht mit stabilen Kaltluftabflüssen zu rechnen. Sollte es zu nächtlichen Kaltluftabflüssen kommen, sind Fließrichtungen in Richtung Südwesten zu erwarten. Folglich sind aufgrund der Topographie keine Kaltluftabflüsse, die von der Anlage ausgehend das nordöstlich gelegene B-Plangebiet erreichen, vorhanden.

4.4 Beschreibung der Emittentenstruktur

In der Umgebung des Plangebiets besteht derzeit eine gewerbliche und industrielle Nutzung. Als Staubemittent wurde von der Bezirksregierung Detmold die an der Krackser Straße 191 in Bielefeld vorhandene Stahl und Eisengießerei Reinhard Tweer GmbH genannt. In **Abb. 4.7** ist ein Luftbild der Gießerei dargestellt.



Abb. 4.7: Luftbild der Gießerei, der Anlagenstandort ist rot markiert

Zur Ermittlung der emissionsrelevanten Eingangsdaten wurden die Emissionserklärung des Jahres 2012, Messprotokolle und der Maschinenaufstellungsplan der Firma Reinhard Tweer GmbH herangezogen. Für die gefassten Quellen wurden die dort angegebenen räumlichen Lagen, Kaminhöhen und -flächen, Abluftvolumenströme, sowie die Jahresfrachten an Staub und die Angaben zu Emissionsbegrenzungen verwendet.

Das Plangebiet liegt in einem Gewerbegebiet u.a. mit Logistikunternehmen und verschiedenen Gewerbebetrieben. Ca. 300 m in südliche Richtung verläuft die Autobahn A33 und ca. 450 m in nordwestliche Richtung verläuft die Autobahn A2. Weiterhin verläuft eine Bahnlinie südlich des B-Plangebiets. Die bestehende Nutzung und die lokale Belastung durch die Autobahnen wurden in der Festlegung der Hintergrundbelastung berücksichtigt.

5 QUELLEN UND EMISSIONEN

Nachfolgend werden die Emissionsparameter der einzelnen Quellen ermittelt. Dies sind die Emissionsmassenströme für Staub und der Abgasvolumenstrom.

5.1 Kategorisierung nach Quellgeometrie

Generell unterscheidet man bei Quellen zwischen gefassten und diffusen Quellen. Die weitere Unterteilung erfolgt anhand der Quellgeometrie. Man differenziert die bei einer Ausbreitungsrechnung möglichen Quellgeometrien in Punktquellen PQ (wie beispielsweise Schornsteine und Abgasrohre), Flächenquellen FQ (Quellen mit Erstreckung in 2 Raumrichtungen, z.B. Lagerflächen) und Volumenquellen VQ (Quellen mit Erstreckung in 3 Raumrichtungen, z.B. offene Hallen). In **Abb. 5.1** ist der Quellenplan für die Gießerei dargestellt.

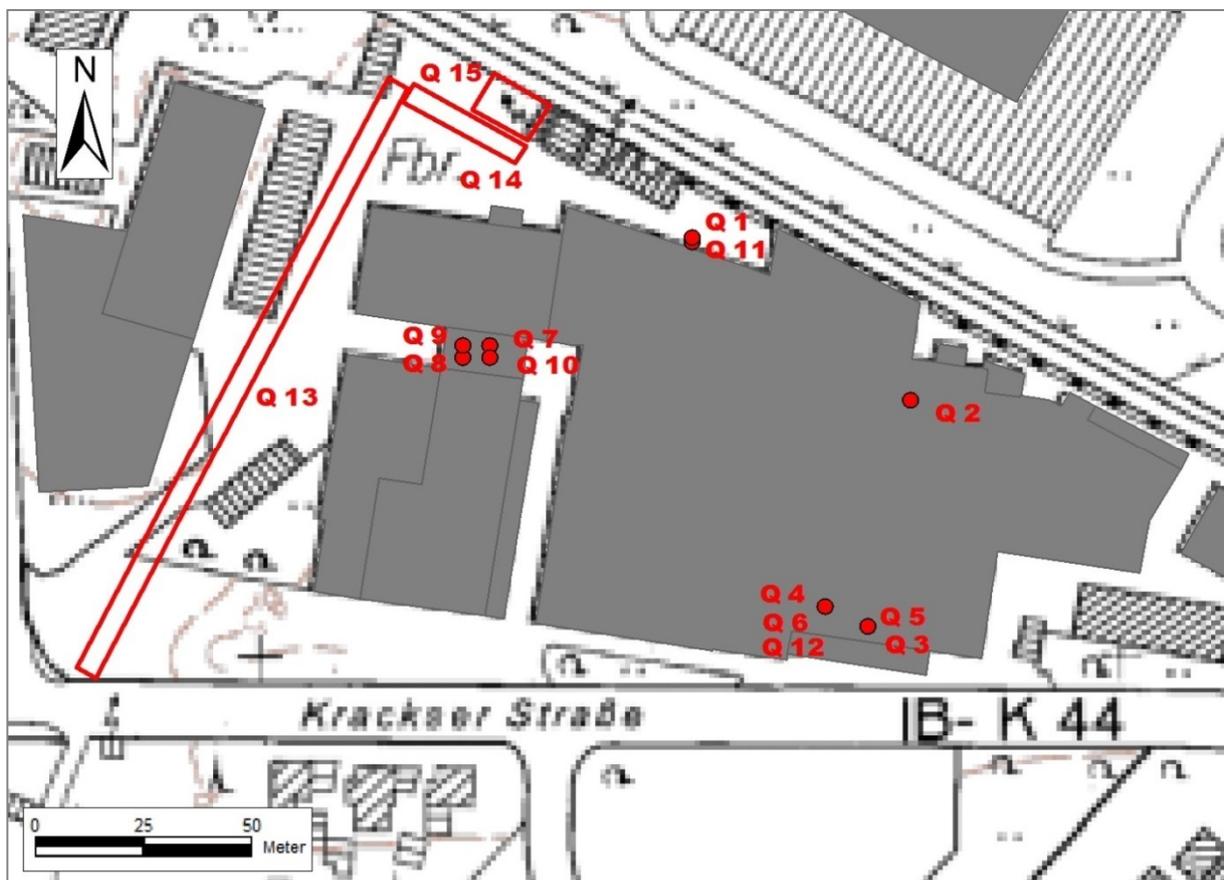


Abb. 5.1: Quellenplan: Q1 bis Q12: Abgasöffnungen der Gießerei, Q13 und Q14: LKW-Fahrwege, Q15: Sandumschlag

Die gefassten Quellen der Gießerei (Q1 bis Q12) werden als Punktquellen im Modell abgebildet. Bei den Staubemissionen durch den Umschlag von Material (Q15) sowie die Fahrwe-

emissionen der LKWs (Q13, Q14) handelt es sich um diffuse Quellen. Diese werden als Volumenquellen im Modell dargestellt.

5.2 Abgasfahnenüberhöhung

Die Freisetzungsbedingungen der Abluft von gefassten Quellen stellen eine wichtige Grundlage für die Ausbreitungsrechnung dar.

Zum einen ist von Bedeutung, ob die Ableitung der Abluft in die sog. „freie Luftströmung“ erfolgt, was zu weitgehend ungestörtem Abtransport und ungestörter Verdünnung führt. Wird die Abluft dagegen innerhalb der Einflusszone von Gebäuden und Geländestrukturen emittiert, so werden Abtransport und Verdünnung beeinflusst und es können örtlich höhere Schadstoffkonzentrationen auftreten.

Zum anderen ist die Abluffahnenüberhöhung durch Impuls und Auftrieb zu berücksichtigen. Die Überhöhung kann in AUSTAL2000 entsprechend der VDI-Richtlinie 3782, Blatt 3 (VDI, 1985) berücksichtigt werden.

Für die Kamine der Gießerei wird die Überhöhung bei der Modellierung berücksichtigt. Hierzu wurden anhand der Abluftvolumenströme aus dem Messprotokoll und der Emissionserklärung und der jeweiligen Schornsteindurchmesser die dazugehörigen Abluftgeschwindigkeiten berechnet. In der Ausbreitungsrechnung wurden in einem konservativen Ansatz Abluftgeschwindigkeiten nicht über 20 m/s angesetzt. Nach Angaben im vorliegenden Messprotokoll wurden für den genehmigten Zustand zum einen die Quellen Q3 und Q5 und zum anderen die Quellen Q4 und Q6 zu jeweils einer Quelle zusammengefasst. Im genehmigten Zustand werden die Emissionen über die Quellen Q5 und Q6 freigesetzt.

Die Betriebsdaten und die verwendeten Parameter für den genehmigten Zustand und den Istzustand sind in **Tab. 5.1** und **Tab. 5.2** (siehe Seite 22) zusammengestellt.

5.3 Quantifizierung der Emissionen für Staub

Für die Quantifizierung der Emissionen der gefassten Quellen der Gießerei im genehmigten Zustand und im Istzustand wurde auf Werte der Emissionserklärung des Jahres 2012 und der zur Verfügung gestellten Messprotokolle der gefassten Quellen der Reinhard Tweer GmbH zurückgegriffen. Für den genehmigten Zustand wurde die Jahresfracht anhand der genehmigten Emissionswerte und der Volumenströme berechnet. Für den Istzustand wurden die in der Emissionserklärung angegebenen Jahresfrachten als Emissionen in der Ausbreitungsrechnung angesetzt. Diese Werte sind in **Tab. 5.3** (siehe Seite 22) zusammengestellt.

Im genehmigten Zustand wie im Istzustand wurden der PM10-Anteil am Gesamtstaub gemäß Emissionserklärung auf 85% und der PM2.5-Anteil auf 60 % angesetzt.

Des Weiteren wurden die Emissionen der auf dem Anlagengelände der Gießerei stattfindenden Umschlagsvorgänge und der LKW-Fahrbewegungen abgeschätzt.

Es werden Restsand, Ofen- und Pfannenausbruch auf dem Gelände umgeschlagen. Weder für den genehmigten Zustand noch für den Istzustand liegen Daten über die umgeschlagenen Massen der o.a. Materialien vor. Im Analogieschluss zu anderen Gießereien wurden für die Umschlagsvorgänge für den genehmigten Zustand wie für den Istzustand Emissionen von 400 kg/a Staub angesetzt. Die entspricht einem Umschlag von Altsand von ca. 7 500 t/a. Dabei wurde der Anteil von PM10 am Gesamtstaub nach HLUg (2010) mit 25% festgelegt, der Anteil von PM2.5 am Gesamtstaub im Analogieschluss zu Winiwarter (2007) für Mineralumschlag auf 5%.

Staubemissionen durch Fahrbewegungen auf dem Betriebsgelände (Emissionen auf den öffentlichen Straßen werden hier nicht betrachtet, da sie nicht Teil der immissionsschutzrechtlich zu genehmigenden Anlage sind, vgl. § 3 Abs. 5 BImSchG, 2015) entstehen im Wesentlichen durch den Zuliefer- und Abfuhrverkehr (LKW). Die hierbei zu betrachtenden Fahrwege sind befestigt. Die überschlägige Bestimmung der Emissionen durch Fahrbewegungen auf befestigten Straßen erfolgt nach EPA (2011). Die Emissionsbestimmung durch LKW-Fahrten befindet sich im Anhang A3.

Es wurde sowohl für den genehmigten Zustand als auch für den Istzustand nach Angaben des Betreibers eine Anzahl von insgesamt ca. 3 000 LKW-Fahrten für die Anlieferung und den Abtransport pro Jahr mit einer Strecke von jeweils 200 m angesetzt. Die durch die Fahrbewegungen der LKW verursachten Staubemissionen (sauberer Fahrweg wurde angesetzt) berechnen sich auf ca. 157 kg/a.

5.4 Zeitliche Charakteristik

Es erfolgte keine zeitliche Differenzierung der Emissionen. Die Ausbreitungsrechnungen zur Ermittlung des Jahresmittelwertes der Staubimmissionen wurden unter Verwendung der jährlichen Emissionen durchgeführt.

5.5 Zusammenfassende Darstellung der Emissionen

In **Tab. 5.3** sind die Quellen der Gießerei im genehmigten Zustand und im Istzustand zusammengestellt. Die angegebenen Rechts- und Hochwerte für Volumenquellen entsprechen der linken unteren Ecke der Quellen im nicht gedrehten Zustand.

Name der Quelle lt. Emissionserklärung	10F5901	20F5910	21F5911	41F5932	50F5920	51F5921	52F5922	53F5923	11F5903	61F5920
Quelle	Q1	Q2	Q3 + Q5	Q4 + Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
Ableithöhe (gerundet) in m	15	15	15	15	25	25	25	25	14	16
Schornsteinfläche (gerundet) in m ²	0.6	0.5	1.0	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	0.8	0.25
Betriebsvolumenstrom (gerundet), ca. 20° C, in m ³ /h	45 000	33 000	60 000	90 000	100 000	100 000	100 000	100 000	83 000	16 500

Tab. 5.1: Betriebsdaten und Abgasrandbedingungen der gefassten Quellen der Gießerei für den genehmigten Zustand, die Werte basierend auf der Emissionserklärung bzw. von Messprotokollen sind grau hinterlegt

Name der Quelle lt. Emissionserklärung	10F5901	20F5910	21F5911	41F5932	30F5933	40F5934	50F5920	51F5921	52F5922	53F5923	11F5903	61F5920
Quelle	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
Schornsteinfläche (gerundet) in m ²	0.6	0.5	0.4	0.25	1.0	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	0.8	0.25
Betriebsvolumenstrom (gerundet), ca. 20° C, in m ³ /h	19 335	27 030	10 680	9 600	54 250	68 680	85 340	87 850	58 800	79 270	44 230	10 820

Tab. 5.2: Betriebsdaten und Abgasrandbedingungen der gefassten Quellen der Gießerei für den Istzustand. die Werte basierend auf der Emissionserklärung sind grau hinterlegt. Die Ableithöhe entspricht dem genehmigten Zustand

	10F5901	20F5910	21F5911	41F5932	30F5933	10F5934	50F5920	51F5921	52F5922	52F5923	11F5903	61F5920	LKW1	LKW2	Sand-umschlag
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15
Art der Quelle	PQ	VQ	VQ	VQ											
Rechtswert	32469639	32469690	32469680	32469670	32469680	32469670	32469592	32469586	32469586	32469592	32469639	32469670	32469496	32469572	32469588
Hochwert	5754838	5754800	5754745	5754750	5754745	5754750	5754813	5754810	5754813	5754810	5754839	5754750	5754735	5754872	5754870
Quellhöhe bzw. Quellunterkante in m	15	15	15	15	15	15	25	25	25	25	14	16	-	-	-
Ausdehnung der Quelle in x-, y- und z-Richtung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5m x 160m x 3m	30m x 5m x 3m	15m x 10m x 3m
Durchmesser der Quelle in m	0.9	0.8	0.7	0.6	1.1	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	0.6	-	-	-
Drehung der Quelle bzgl. der Nordrichtung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	333	330	330
Abgasgeschwindigkeit in m/s genehmigter Zustand	20	18.2	-	-	17	15	16.1	16.1	16.1	16.1	20	18.3	-	-	-
Abgasgeschwindigkeit in m/s Istzustand	8.8	14.9	6.9	10.6	15.3	11.7	13.8	14.2	9.5	12.8	15.2	12	-	-	-
Staub in kg/a genehmigter Zustand	5 832	4 277	-	-	7 776	11 664	12 960	12 960	12 960	12 960	10 757	2 138	126	31	400
Staub in kg/a Istzustand	651	18	14	454	316	623	55	57	267	51	143	7	126	31	400

Tab. 5.3: Zusammenstellung der emissionsseitigen Eingangsdaten für die Berechnung der Zusatzbelastung durch die Gießerei im genehmigten Zustand und im Istzustand

6 AUSBREITUNGSMODELLIERUNG

Die Ausbreitungsrechnungen erfolgten mit dem Programmsystem WinAUSTAL Pro des Ingenieurbüros Lohmeyer, Karlsruhe. Das Programmsystem beinhaltet eine windowsfähige Oberfläche für das offizielle Programmsystem AUSTAL2000, das eine vom Umweltbundesamt bereitgestellte Umsetzung der Ausbreitungsmodellierung nach TA Luft (2002), Anhang 3 darstellt. Die im vorliegenden Gutachten verwendete Version von AUSTAL2000 ist Version 2.6.11 (<http://www.austal2000.de>).

Es erfolgten Ausbreitungsrechnungen für die Zusatzbelastung an Staub durch die Gießerei im genehmigten Zustand und im Istzustand. Die Protokolldateien der Ausbreitungsrechnungen (LOG-Dateien) sind am Beispiel des genehmigten Zustands in Anhang A2 aufgeführt.

6.1 Komplexes Gelände – Auswirkungen auf die Windfeldmodellierung

6.1.1 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Geländeunebenheiten zeigen bei der Ausbreitungsmodellierung ggf. Auswirkungen sowohl auf die mittlere Strömung als auch auf die Turbulenz- und Ausbreitungseigenschaften. Im Fall von geringen Geländesteigungen sind im Allgemeinen nur die Auswirkungen auf das mittlere Windfeld relevant. Dieses ist dann nicht mehr horizontal homogen, sondern es folgt bodennah den Geländeunebenheiten und weist damit ortsabhängige Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen auf.

Es liegt ein topographisch gegliedertes Gelände vor (vgl. **Abb. 4.2**), daher wird bei der Ausbreitungsrechnung Topografie berücksichtigt.

Im Rechenetz beträgt die maximale Steigung des Geländemodells 0.1. Dieser Wert ist kleiner als die in der TA Luft genannte maximale Steigung von 1:5, damit ist die Bedingung zur Verwendung des Windfeldmodells von Austal2000 eingehalten.

6.1.2 Berücksichtigung von Bebauung

Das Wind- und Turbulenzfeld wird durch Bebauungsstrukturen (wie einzelne Gebäude oder Gebäudeblöcke) beeinflusst. Die Auswirkungen zeigen sich auch im Ausbreitungsverhalten einer Konzentrationsfahne, insbesondere, wenn sich die Bebauungsstrukturen in der Nähe des Freisetzungsortes befinden.

Da es sich bei der vorliegenden Fragestellung um eine Betrachtung des Nahfelds handelt, wurden die relevanten bestehenden Gebäude der Gießerei und die relevanten bestehenden und beispielhaft geplanten Gebäude im Umfeld bei der Ausbreitungsmodellierung berücksichtigt. Die berücksichtigten Gebäude sind in **Abb. 6.1** in blau dargestellt.

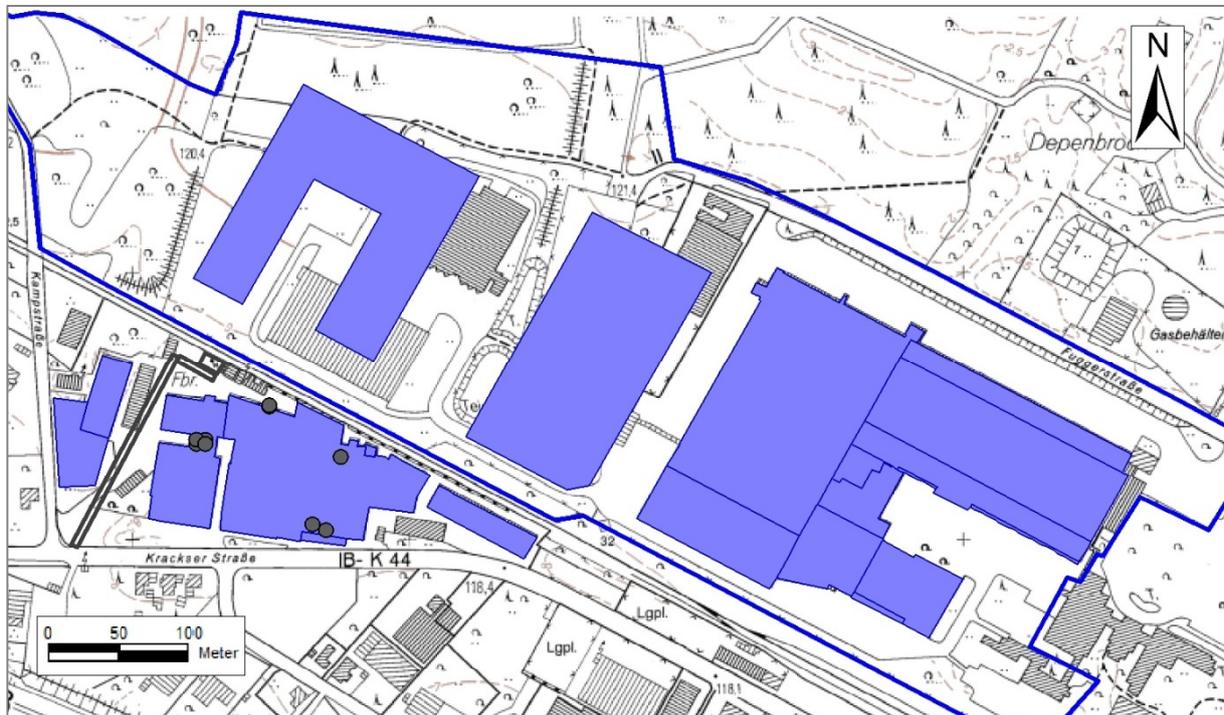


Abb. 6.1: Bei der Ausbreitungsrechnung berücksichtigte Gebäude (hellblau) und Quellen der Gießerei (schwarz). Umriss des B-Plangebiets in dunkelblau.

6.1.3 Mindestanforderungen an ein Windfeldmodell

Die Windfeld- und Ausbreitungsmodellierung erfolgte mit dem Programmsystem AUSTAL2000, das dort angewandte Windfeldmodell TALdia erfüllt die in der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 (VDI, 2010) aufgestellten Mindestanforderungen an ein Windfeldmodell im Rahmen des Einsatzbereichs der TA Luft (2002).

Der Zahlenwert des Divergenzfehlers (Maximum 0.011) liegt unter dem im Handbuch zu AUSTAL2000 genannten Wert von 0.05.

6.2 Rechengebiet

6.2.1 Ausdehnung und räumliche Auflösung

Das Rechengebiet wurde entsprechend den Vorgaben der TA Luft (2002) automatisch von AUSTAL2000 generiert. Das Gitter besitzt im Nahbereich (904 m x 560 m) eine horizontale Auflösung von 4 m x 4 m und überdeckt insgesamt eine Fläche von 2 176 m x 2 176 m. Für die vertikale Auflösung des Rechengitters wurde nicht die Standardauflösung von AUSTAL2000 verwendet sondern zur fachgerechten Auflösung der Gebäude bis in 16 m Höhe eine Auflösung von 1.5 m bis 2 m.

6.2.2 Bodenrauigkeit des Geländes

Bei Ausbreitungsrechnungen wird eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 zur Abbildung der Oberflächenstruktur durch Bebauung und Bewuchs des Geländes verwendet. Die Rauigkeitslänge stellt ein Maß für den Strömungswiderstand der Erdoberfläche dar. Bei der Modellierung geht die Rauigkeitslänge sowohl in die meteorologischen Grenzschichtprofile als auch in die Festlegung der Monin-Obukov-Länge (vgl. Tabelle 17, Anhang 3, TA Luft, 2002) ein.

Die mittlere Rauigkeitslänge wird in Tabelle 14, Anhang 3, der TA Luft (2002) in Abhängigkeit von Landnutzungsklassen neun Klassenwerten für z_0 von 0.01 m (für beispielsweise Wasserflächen) bis 2 m (durchgängig städtische Prägung) zugeordnet. Diese Landnutzungsklassen können flächenhaft dem CORINE-Kataster entnommen werden.

Bei inhomogenen Landnutzungsverhältnissen am Standort ist die Rauigkeitslänge nach TA Luft (2002) so zu wählen, dass eine konservative Bestimmung der Immissionswerte vorliegt.

Die Rauigkeitslänge am vorliegenden Standort wurde anhand des CORINE-Katasters zu 1.0 m bestimmt. Diese wurde als geeignet zur Abbildung der Landnutzungsverhältnisse vor Ort bewertet.

6.3 Rechenparameter

6.3.1 Anemometerposition und Anemometerhöhe

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die meteorologischen Daten (siehe Kap. 4.3) im Modellgebiet einer räumlichen Anemometerposition und einer dazugehörigen Anemometerhöhe (in m über Grund) zugeordnet.

Bei Rechnungen für homogenes Gelände ist eine freie Wahl des Anemometerstandorts möglich, da die meteorologischen Profile in diesem Fall standortunabhängig sind. Erfolgt die Ausbreitungsrechnung dagegen unter Berücksichtigung komplexen Geländes, d.h. mit Bebauung und bzw. oder Geländeunebenheiten (digitales Geländemodell), ist die Anemometerposition sorgfältig auszuwählen.

In der vorliegenden Untersuchung wurde die Anemometerposition nordwestlich des Anlagenstandorts auf einen frei angeströmten Standort gelegt (vgl. **Abb. 4.2**). Die Anemometerhöhe wurde mit 20.2 m in Abhängigkeit von der Rauigkeit am Untersuchungsstandort bestimmt.

6.3.2 Statistische Sicherheit

Die statistische Sicherheit der Ausbreitungsrechnung ist in den Protokollen der Berechnungen (LOG-Dateien) in Anhang A3 ausgewiesen und erfüllt die Anforderungen der TA Luft Anhang 3. Die Qualitätsstufe wurde mit +1 auf einen erhöhten Wert festgelegt und entspricht damit den Anforderungen aus VDI (2010).

6.3.3 Depositionsgeschwindigkeiten

Bei den Ausbreitungsrechnungen wurden die Depositionsgeschwindigkeiten entsprechend Anhang 3 TA Luft (2002) Abschnitt 4 für Staub mit den dort gegebenen Geschwindigkeiten berücksichtigt. PM_{2.5} wurde der Größenklasse der Korngröße 1, PM₁₀ wurde der Größenklasse der Korngröße 2 und der Grobstaub der Korngröße Klasse 3 zugeordnet.

7 ERGEBNISSE

7.1 Zusatzbelastung durch die Gießerei Reinhard Tweer GmbH, genehmigter Zustand

Die **Abb. 7.1** bis **Abb. 7.3** zeigen die Ergebnisse der berechneten Zusatzbelastung für PM10, PM2.5 und Staubbiederschlag durch die Gießerei im genehmigten Zustand. Die Darstellung erfolgt in Form von farbigen Quadraten, deren Farben bestimmten Wertebereichen zugeordnet sind. Die Zuordnung zwischen Farbe und Wert ist in der Legende angegeben. Die unterste Klasse der Legende (hellblaue Farbe) bezeichnet Werte mit einer Staubbildung größer als $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 (siehe **Abb. 7.1**), $0.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM2.5 (siehe **Abb. 7.2**) bzw. $10.5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ Staubbiederschlag (siehe **Abb. 7.3**), das entspricht jeweils 3.0% des Immissionsgrenzwertes. Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung werden auf Flächen von $4 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ in Bodennähe dargestellt. Die berechneten maximalen Konzentrationen im B-Plangebiet sind gekennzeichnet.

Die räumliche Verteilung der Staubimmissionen wird durch die Windrichtungsverteilung, die Lage der Quellen und der Gebäude, deren Einflüsse sich überlagern, bestimmt.

Beurteilungsrelevant für die PM10- und die PM2.5-Konzentration sind die Gebäude im B-Plangebiet. Für diese Gebäude wurde eine maximale PM10-Konzentration von $7.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (siehe **Abb. 7.1**) durch den Betrieb der Gießerei im genehmigten Zustand berechnet. Die berechnete Zusatzbelastung liegt somit über der Irrelevanzschwelle der TA Luft von 3.0 % des Immissions-Jahreswertes von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Daher ist eine Bestimmung der Gesamtbelastung für die PM10-Konzentration notwendig.

Für die PM2.5-Konzentration wurde an den Gebäuden im B-Plangebiet eine maximale Konzentration von $5.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (siehe **Abb. 7.2**) durch den Betrieb der Gießerei im genehmigten Zustand berechnet.

Beurteilungsrelevant für den Staubbiederschlag ist das gesamte Grundstück. Für den Staubbiederschlag wurde im B-Plangebiet ein maximaler Wert von $62.2 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ durch den Betrieb der Gießerei im genehmigten Zustand berechnet (siehe **Abb. 7.3**). Die berechnete Zusatzbelastung liegt damit über der Irrelevanzschwelle der TA Luft von $10.5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$. Daher ist eine Bestimmung der Gesamtbelastung des Staubbiederschlags notwendig.

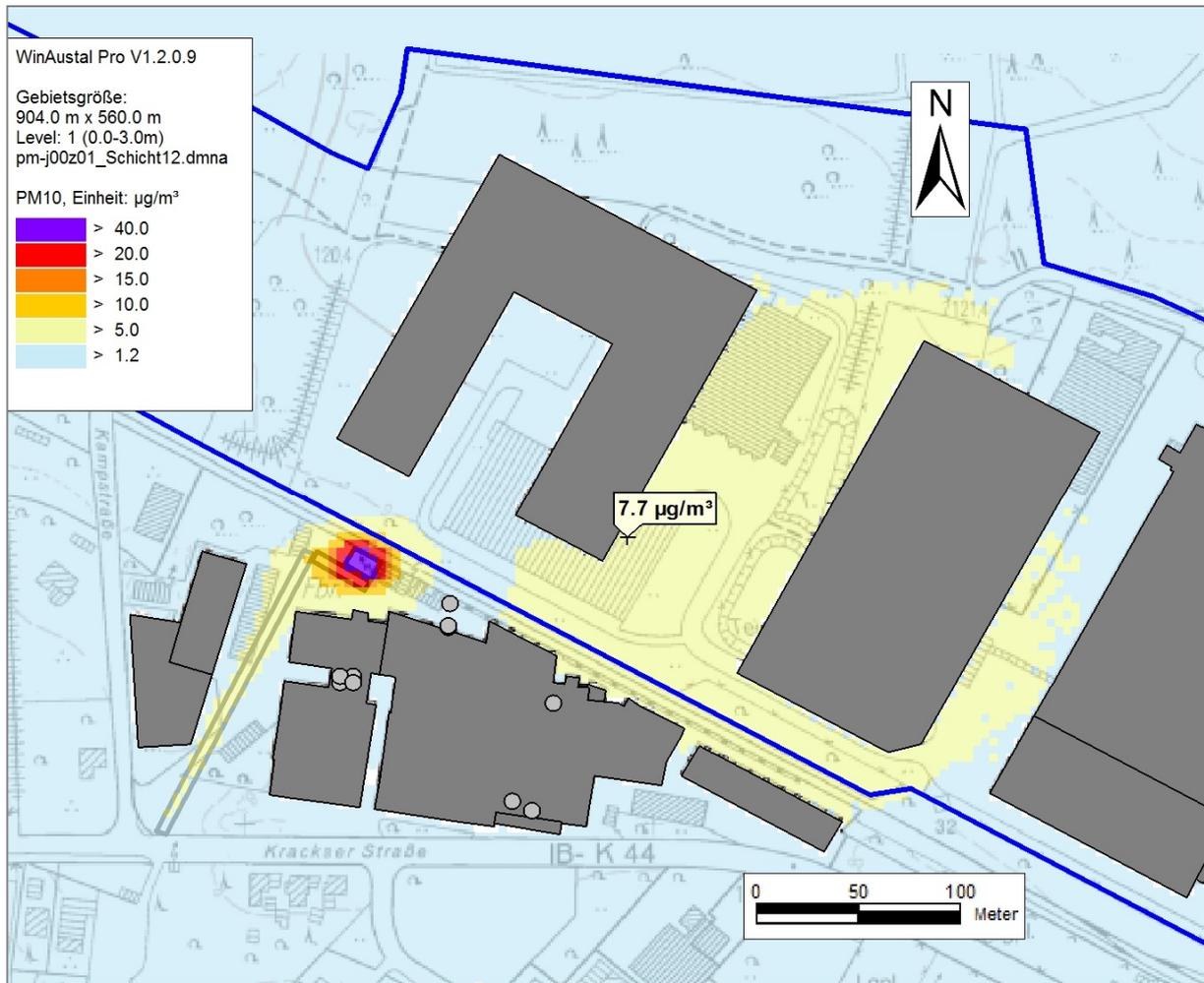


Abb. 7.1: Berechnete Zusatzbelastung für die PM10-Konzentration durch den Betrieb der Gießerei im genehmigten Zustand in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Umriss des B-Plangebiets in blau

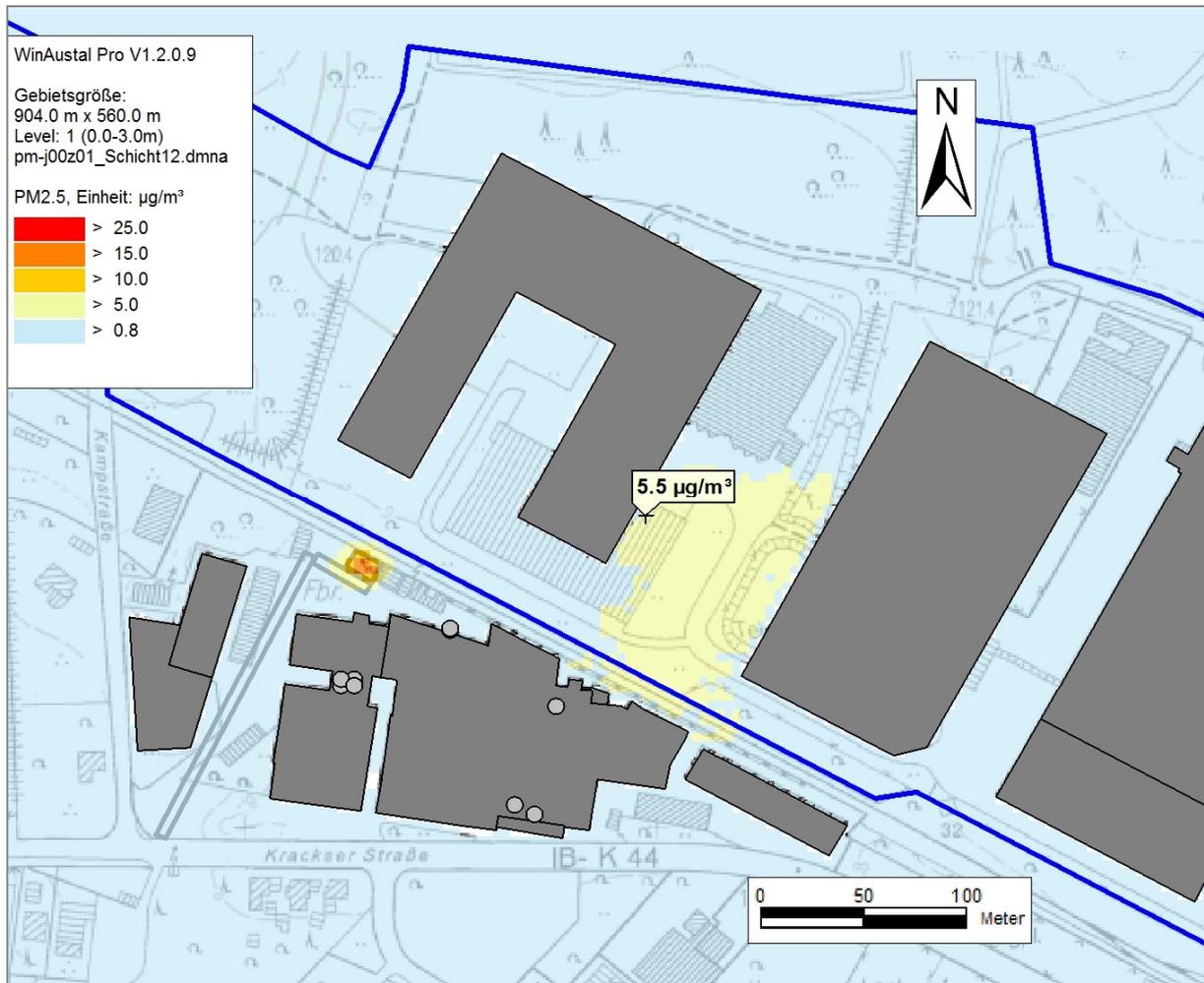


Abb. 7.2: Berechnete Zusatzbelastung für die PM2.5-Konzentration durch den Betrieb der Gießerei im genehmigten Zustand in µg/m³, Umriss des B-Plangebiets in blau

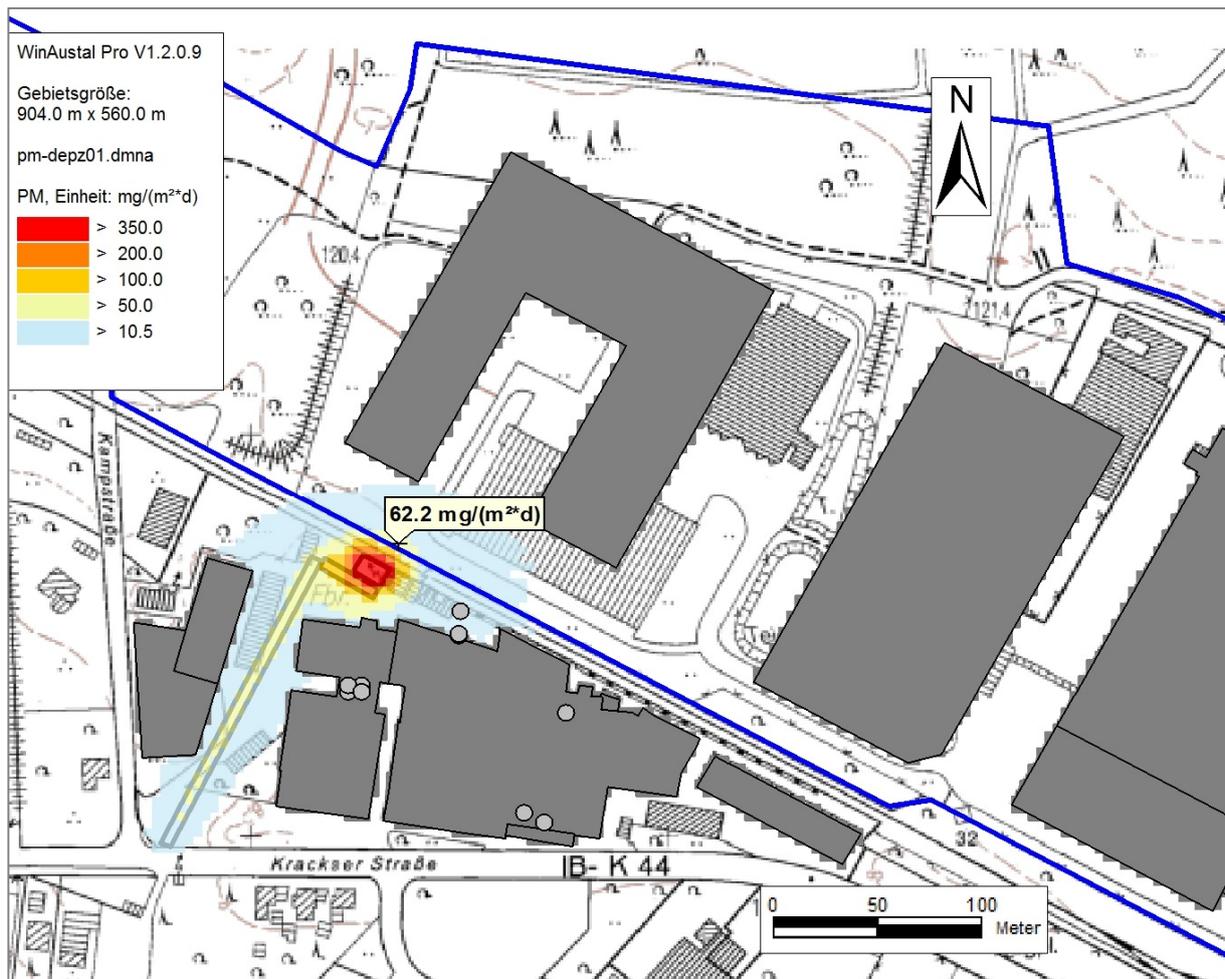


Abb. 7.3: Berechnete Zusatzbelastung für den Staubniederschlag durch den Betrieb der Gießerei im genehmigten Zustand in mg/(m² d) , Umriss des B-Plangebiets in blau

7.2 Zusatzbelastung durch die Gießerei Reinhard Tweer GmbH, Istzustand

Abb. 7.4 bis Abb. 7.6 zeigen die Ergebnisse der berechneten Zusatzbelastung für PM₁₀, PM_{2.5} und Staubniederschlag durch die Gießerei im Istzustand.

Für die PM₁₀-Konzentration wurde an den Gebäuden im B-Plangebiet eine maximale Konzentration von 1.4 µg/m³ (siehe **Abb. 7.4**) durch den Betrieb der Gießerei im Istzustand berechnet. Die berechnete Zusatzbelastung liegt somit über der Irrelevanzschwelle der TA Luft von 3.0 % des Immissions-Jahreswertes von 40 µg/m³.

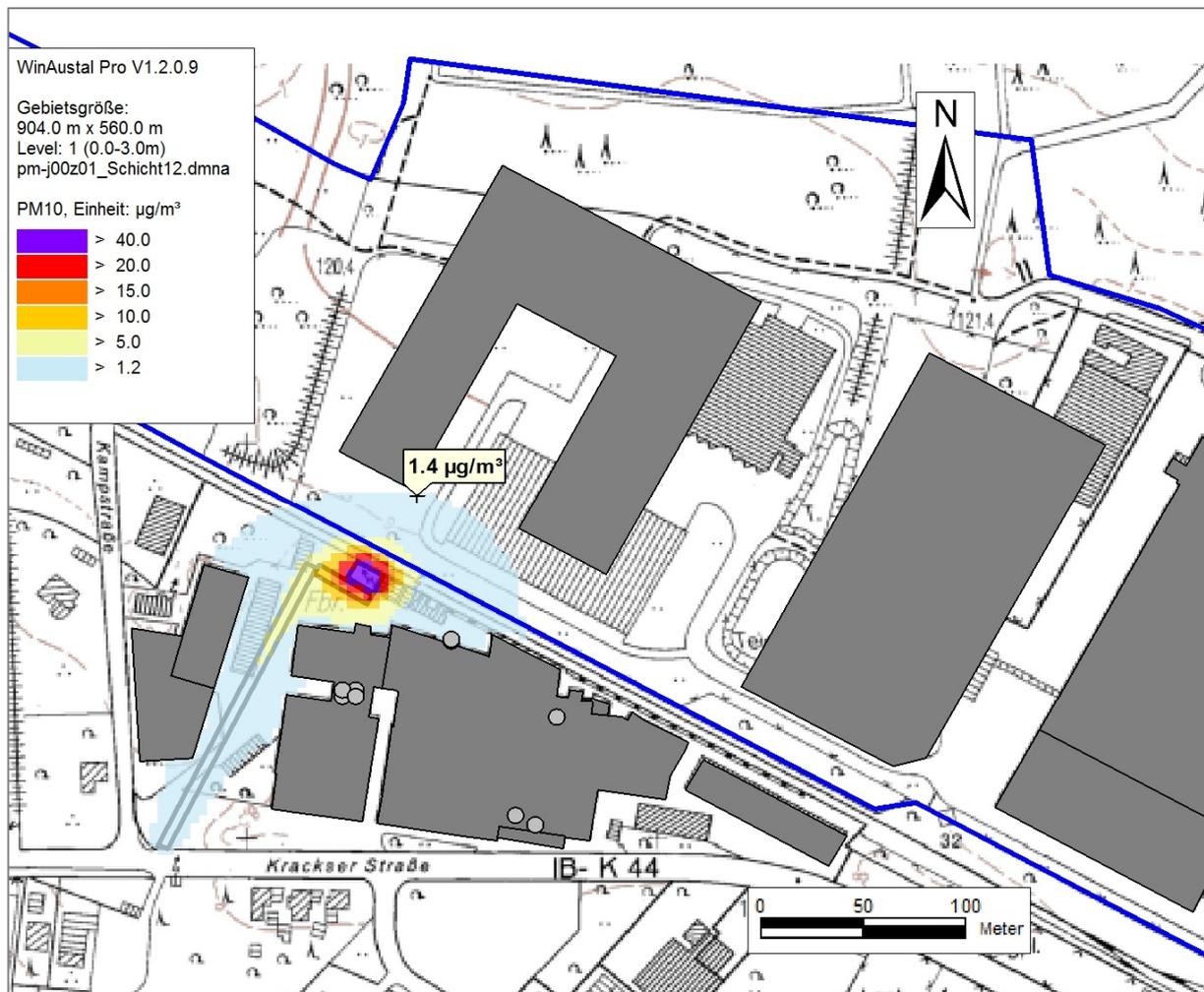


Abb. 7.4: Berechnete Zusatzbelastung für die PM10-Konzentration durch den Betrieb der Gießerei im Istzustand in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Umriss des B-Plangebiets in blau

Für die PM2.5-Konzentration wurde an den Gebäuden im B-Plangebiet eine maximale Konzentration von $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (siehe **Abb. 7.5**) bestimmt.

Für den Staubbiederschlag wurde im B-Plangebiet ein maximaler Wert von $62.5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ durch den Betrieb der Gießerei berechnet (siehe **Abb. 7.6**). Beurteilungsrelevant für den Staubbiederschlag ist das Grundstück ab der Grundstücksgrenze. Die berechnete Zusatzbelastung liegt damit über der Irrelevanzschwelle der TA Luft von $10.5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$.

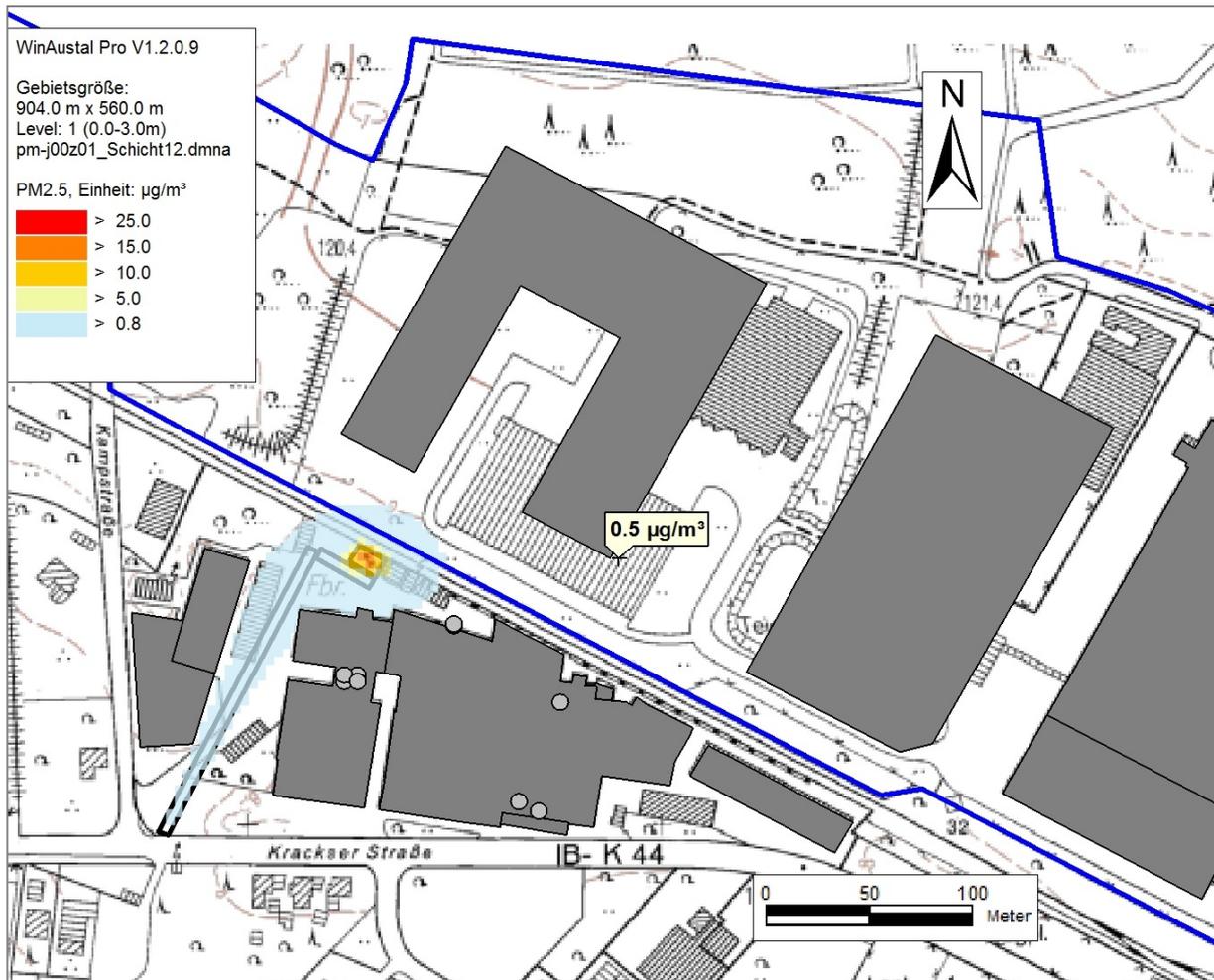


Abb. 7.5: Berechnete Zusatzbelastung für die PM2.5-Konzentration durch den Betrieb der Gießerei im Istzustand in µg/m³, Umriss des B-Plangebiets in blau

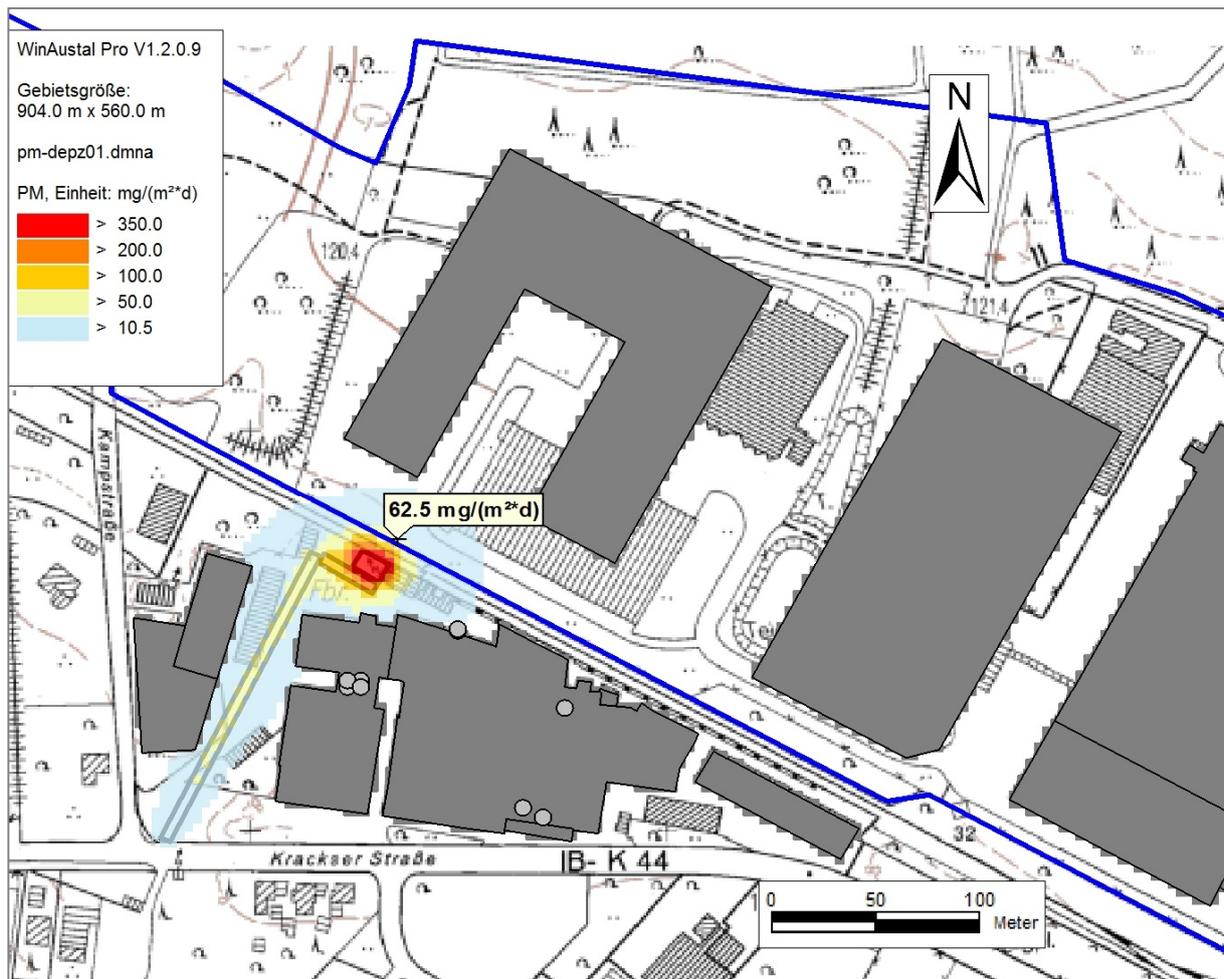


Abb. 7.6: Berechnete Zusatzbelastung für den Staubniederschlag durch den Betrieb der Gießerei im Istzustand in mg/(m² d), Umriss des B-Plangebiets in blau

7.3 Gesamtbelastung

7.3.1 Genehmigter Zustand

In **Tab. 7.1** sind die Vorbelastung, die maximalen Werte der berechneten Zusatzbelastung an den Beurteilungspunkten und die daraus resultierende Gesamtbelastung für die PM10-Konzentration, die PM2.5-Konzentration und den Staubniederschlag für das B-Plangebiet für den genehmigten Zustand dargestellt.

Mit der in Abschnitt 4.2 ermittelten Vorbelastung von 21 µg/m³ für den Jahresmittelwert PM10 berechnet sich mit der Zusatzbelastung im genehmigten Zustand von 7.7 µg/m³ eine Gesamtbelastung von 29 µg/m³. Die berechnete Gesamtbelastung im genehmigten Zustand liegt damit unter dem Immissions-Jahreswert der 39. BImSchV und der TA Luft von 40 µg/m³, der Immissions-Jahreswert wird damit eingehalten.

In Kap. 3 wurden für PM10-Jahresmittelwerte ab $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mehr als 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Grenzwert) abgeleitet. Damit wird für die berechnete Gesamtbelastung im genehmigten Zustand von $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ keine Überschreitung der maximalen Anzahl an Überschreitungen des Tagesmittelwertes an PM10 von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgeleitet.

Die Vorbelastung für die PM2.5-Konzentration wurde zu $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bestimmt. Mit der Zusatzbelastung von $5.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im genehmigten Zustand berechnet sich die Gesamtbelastung auf gerundet $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für den PM2.5 Jahresmittelwert im genehmigten Zustand. Die berechnete Gesamtbelastung liegt damit unter dem Immissions-Jahreswert der 39. BImSchV (2010) von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der Immissions-Jahreswert wird damit eingehalten.

Die Zusatzbelastung für den Staubbiederschlag wurde im genehmigten Zustand zu $62.2 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ berechnet. Mit der in Abschnitt 4.2 bestimmten Vorbelastung von $110 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ bestimmt sich die Gesamtbelastung im genehmigten Zustand auf $172 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$. Die berechnete Gesamtbelastung liegt damit unter dem Immissions-Jahreswert der TA Luft von $350 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$, der Wert wird damit eingehalten.

	Vor- belastung	Zusatz- belastung	Gesamt- belastung	Immissions(grenz)wert nach 39. BImSchV bzw. TA Luft
PM10-Jahresmittelwert	21	7.7	29	40
PM2.5-Jahresmittelwert	15	5.5	21	25
Staubbiederschlag	110	62.2	172	350

Tab. 7.1: Vorbelastung, Zusatzbelastung und Gesamtbelastung im genehmigten Zustand an PM10, PM2.5 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und Staubbiederschlag in $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ zusammen mit den Immissionsgrenzwerten nach 39. BImSchV (2010) bzw. den Immissionswerten nach TA Luft (2002)

7.3.2 Istzustand

In **Tab. 7.2** sind die Vorbelastung, die maximalen Werte der berechneten Zusatzbelastung an den Beurteilungspunkten im Istzustand und die daraus resultierende Gesamtbelastung für die PM10-Konzentration, die PM2.5-Konzentration und den Staubbiederschlag für das B-Plangebiet dargestellt.

Die Immissionswerte der 39. BImSchV und der TA Luft werden im Istzustand eingehalten.

	Vor- belastung	Zusatz- belastung	Gesamt- belastung	Immissions(grenz)wert nach 39. BImSchV bzw. TA Luft
PM10-Jahresmittelwert	21	1.4	22	40
PM2.5-Jahresmittelwert	15	0.5	16	25
Staubniederschlag	110	62.5	173	350

Tab. 7.2: Vorbelastung, Zusatzbelastung und Gesamtbelastung im Istzustand an PM10, PM2.5 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und Staubniederschlag in $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ zusammen mit den Immissionsgrenzwerten nach 39. BImSchV (2010) bzw. den Immissionswerten nach TA Luft (2002)

7.4 Zusammenfassende Bewertung

Die Zusatzbelastung für PM10 und Staubdeposition wurde sowohl für den genehmigten als auch für den Istzustand als nicht irrelevant im Sinne der TA Luft Abschnitt 4.2.2 und 4.3.2 errechnet. Damit wurde die Bestimmung der Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der Vorbelastung notwendig.

Die berechnete Gesamtbelastung für PM10, PM2.5 und Staubdeposition für den genehmigten Zustand und für den Istzustand hält für die Jahresmittelwerte die Immissionswerte der 39. BImSchV und der TA Luft ein. Für die Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes an PM10 wurde keine Überschreitung abgeleitet.

Die abschließende Bewertung der vorliegenden Ergebnisse obliegt der genehmigenden Behörde.

8 LITERATUR

39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV). vom 02.08.2010 (BGBl I, Nr. 40, S. 1065), in Kraft getreten am 06.08.2010.
- 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.
- 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
- 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 and Climate Change, June 2009.
- EPA (2011): Compilation of Air pollutant Emission Factors. Vol. I: Stationary and area sources. AP 42. Section 13.2.1. Paved roads. U.S. Environmental Protection Agency. Washington D.C. 2011.
- HLUG (2007-2014): Lufthygienischer Jahresberichte 2006-2013. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden.
- HLUG (2010): Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttzubereitungsanlagen. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden (Kummer, V., van der Pütten, N., Schneble, H., Wagner, R., Winkels, H.-J.). In: Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft 70, Nr. 11/12, 478-482.
- LANUV (2007-2015): Kurzfassung Jahreskenngrößen 2006-2014. Landesanstalt für Umwelt, Natur und Verbraucherschutz, Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen.
- LÜN (2007-2015): Jahresberichte 2006-2014 des lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN). Niedersächsische Gewerbeaufsicht, <http://www.umwelt.niedersachsen.de>

- TA Luft (2002): 1. Allg. Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft). GMBI. 2002, Heft 25 – 29, S. 511 – 605, vom 24.07.2002.
- UMK (2004): Partikelemissionen des Straßenverkehrs. Endbericht der UMK AG „Umwelt und Verkehr“. Oktober 2004.
- VDI (1985): Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre. Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung. Richtlinie VDI 3782, Blatt 3. Hrsg.: VDI-Kommission Reinhaltung der Luft, Juni 1985.
- VDI (2010): Umweltmeteorologie. Qualitätssicherung in der Immissionsprognose. Anlagenbezogener Immissionsschutz, Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft. Richtlinie VDI 3783, Blatt 13. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN - Normenausschuss, Düsseldorf, Januar 2010.
- VDI (2010a): Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. Richtlinie VDI 3790, Blatt 3. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, Januar 2010.
- Wiegand, G. und Diegmann, V. (2013): PM10 – Anzahl Überschreitungen Tagesmittel-Grenzwert versus Jahresmittelwert. Teilbericht zum F&E-Vorhaben „Strategien zur Verminderung der Feinstaubbelastung - PAREST“. Im Auftrag des Umweltbundesamtes, Freiburg, Juni 2013.
- Winiwarter, W., Schmidt-Stejskal, H., Windsperger, A. (2007): Aktualisierung und methodische Verbesserung der österreichischen Luftschadstoffinventur für Schwebstaub im Auftrag des Umweltbundesamtes, Wien.

A N H A N G

A1 MATERIALIEN UND UNTERLAGEN

Für das Gutachten wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen neben den im Kapitel Literatur verzeichneten Schriften verwendet:

- Erhalten von Herrn Knebel, FIRU - Forschungs- und Informations-Gesellschaft für Fach- und Rechtsfragen der Raum- und Umweltplanung mbH (E-Mails vom 19.10.2015):
 - o Emissionserklärung von Tweer, Reinhard GmbH Gießerei, Stand 06.10.2015
 - o Übersicht der Emissionsmessungen der Reinhard Tweer GmbH
 - o Geplante und bestehende Gebäudeumrisse des B-Plangebiets und Umgebung (Stand 16.10.2015)
 - o Fotos vom Anlagenstandort
- Angaben zu Hallen- und Kaminhöhen, erhalten von Herrn Kittner, Stadt Bielefeld (E-Mail vom 20.10.2015)
- Maschinenaufstellungsplan mit Lage der Quellen der Reinhard Tweer GmbH, erhalten von Herrn Henker, Reinhard Tweer GmbH (E-Mail vom 21.10.2015)

Verwendete Pläne und ähnliche Unterlagen werden im Archiv des Ingenieurbüros Lohmeyer GmbH & Co. KG abgelegt.

A2 LOG-DATEI DER RECHENLÄUFE**Windfeldberechnung (Auszug)**

2015-11-09 15:48:52 -----

TwnServer:C:\Hei\63088_Bielefeld\Re4_3_genehmigt

2015-11-09 15:48:52 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:58

Das Programm läuft auf dem Rechner "FURY".

===== Beginn der Eingabe =====

```

> ti "Logistikpark Fuggerstr"
> as "C:\Hei\63088_Bielefeld\Re4_3_genehmigt\Guetersloh9197.aks"
> gh "C:\Hei\63088_Bielefeld\Re4_3_genehmigt\out.dat"
> ha 20.2
> xa -252
> ya 282
> qs 1
> ux 32469640
> uy 5754850
> z0 1
> os "NOSTANDARD;SCINOTAT;"
> x0 -216 -272 -416 -768 -1152
> y0 -256 -336 -416 -768 -1152
> dd 4 8 16 32 64
> nx 226 130 76 50 34
> ny 140 90 52 46 34
> hh 0 1.5 3 4.5 6 8 10 12 14 16 25 40 65 100 150 200 300 400 500 600 700 800 1000 1200 1500
> hq 15 15 15 15 15 15 25 25 25 25 14 16 0 0 0 0
> xq -1 50 40 30 40 30 -48 -54 -54 -48 -1 30 -144 -68 -52 0
> yq -12 -50 -105 -100 -105 -100 -37 -40 -37 -40 -11 -100 -115 22 20 0
> aq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 30 15 0
> bq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 160 5 10 0
> cq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 3 3 0
> wq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 333 330 330 0
> dq 0.88 0.8 0.74 0.565 1.12 1.44 1.48 1.48 1.48 1.48 1.02 0.56 0 0 0 0
> vq 20 18.2 20 20 17 15 16.1 16.1 16.1 16.1 20 18.3 0 0 0 0
> pm-1 0.110958904109589 0.0813736681887367 0 0 0.147945205479452
0.221917808219178 0.246575342465753 0.246575342465753 0.246575342465753
0.246575342465753 0.204661339421613 0.0406773211567732 0.000199771689497717
4.91501775748351E-5 0.000634195839675292 0
> pm-2 0.0462328767123288 0.0339056950786403 0 0 0.0616438356164384
0.0924657534246575 0.102739726027397 0.102739726027397 0.102739726027397
0.102739726027397 0.0852755580923389 0.0169488838153222 0.000599315068493151
0.000147450532724505 0.00253678335870117 0
> pm-3 0.0277397260273973 0.0203434170471842 0 0 0.036986301369863
0.0554794520547945 0.0616438356164384 0.0616438356164384 0.0616438356164384
0.0616438356164384 0.0511653348554033 0.0101693302891933 0.00319634703196347
0.000786402841197362 0.00951293759512938 0
> xp -20 -56 32 72 53
> yp 61 81 41 19 143
> hp 1.5 3 5 8 10
> rb "Geb3.dmna"

```

===== Ende der Eingabe =====

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe h_q der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe h_q der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe h_q der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe h_q der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 18.0 m.

>>> Die Höhe der Quelle 13 liegt unter dem 1.2-fachen der Gebäudehöhe für i= 7, j=168.

>>> Dazu noch 26095 weitere Fälle.

Festlegung des Rechnernetzes:

```
dd  4  8 16 32 64
x0 -216 -272 -416 -768 -1152
nx  226 130 76 50 34
y0 -256 -336 -416 -768 -1152
ny  140 90 52 46 34
nz  11 24 24 24 24
```

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.07).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.08 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.08 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.10 (0.09).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.08 (0.07).

1: GUETERSLOH 1991 - 1997

2: HOEHE 10 M

3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)

4: JAHR 1991-1997

5: ALLE FAELLE

In Klasse 1: Summe=18198

In Klasse 2: Summe=20706

In Klasse 3: Summe=36988

In Klasse 4: Summe=14106

In Klasse 5: Summe=6778

In Klasse 6: Summe=3221

Statistik "C:\Hei\63088_Bielefeld\Re4_3_genehmigt\Guetersloh9197.aks" mit Summe=99997.0000 normiert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f

Prüfsumme AKS a5919075

2015-11-09 16:18:12 Restdivergenz = 0.005 (1001 11)

2015-11-09 16:18:20 Restdivergenz = 0.006 (1001 21)

2015-11-09 16:18:35 Restdivergenz = 0.011 (1001 31)

...

2015-11-10 18:02:22 Restdivergenz = 0.004 (6036 31)

2015-11-10 18:03:34 Restdivergenz = 0.004 (6036 41)

2015-11-10 18:07:12 Restdivergenz = 0.001 (6036 51)

Eine Windfeldbibliothek für 216 Situationen wurde erstellt.

Der maximale Divergenzfehler ist 0.011 (1017).

2015-11-10 18:07:13 TALdia ohne Fehler beendet.

Zusatzbelastung an Staub, genehmigter Zustand

2015-11-10 18:07:14 -----
 TalServer:C:\Hei\63088_Bielefeld\Re4_3_genehmigt

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
 Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
 Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
 Das Programm läuft auf dem Rechner "FURY".

===== Beginn der Eingabe =====

```
> ti "Logistikpark Fuggerstr"
> as "C:\Hei\63088_Bielefeld\Re4_3_genehmigt\Guetersloh9197.aks"
> gh "C:\Hei\63088_Bielefeld\Re4_3_genehmigt\out.dat"
> ha 20.2
> xa -252
> ya 282
> qs 1
> ux 32469640
> uy 5754850
> z0 1
> os "NOSTANDARD;SCINOTAT;"
> x0 -216 -272 -416 -768 -1152
> y0 -256 -336 -416 -768 -1152
> dd 4 8 16 32 64
> nx 226 130 76 50 34
> ny 140 90 52 46 34
> hh 0 1.5 3 4.5 6 8 10 12 14 16 25 40 65 100 150 200 300 400 500 600 700 800 1000 1200 1500
> hq 15 15 15 15 15 15 25 25 25 25 14 16 0 0 0 0
> xq -1 50 40 30 40 30 -48 -54 -54 -48 -1 30 -144 -68 -52 0
> yq -12 -50 -105 -100 -105 -100 -37 -40 -37 -40 -11 -100 -115 22 20 0
> aq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 30 15 0
> bq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 160 5 10 0
> cq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 3 3 0
> wq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 333 330 330 0
> dq 0.88 0.8 0.74 0.565 1.12 1.44 1.48 1.48 1.48 1.48 1.02 0.56 0 0 0 0
> vq 20 18.2 20 20 17 15 16.1 16.1 16.1 16.1 20 18.3 0 0 0 0
> pm-1 0.110958904109589 0.0813736681887367 0 0 0.147945205479452
0.221917808219178 0.246575342465753 0.246575342465753 0.246575342465753
0.246575342465753 0.204661339421613 0.0406773211567732 0.000199771689497717
4.91501775748351E-5 0.000634195839675292 0
> pm-2 0.0462328767123288 0.0339056950786403 0 0 0.0616438356164384
0.0924657534246575 0.102739726027397 0.102739726027397 0.102739726027397
0.102739726027397 0.0852755580923389 0.0169488838153222 0.000599315068493151
0.000147450532724505 0.00253678335870117 0
> pm-3 0.0277397260273973 0.0203434170471842 0 0 0.036986301369863
0.0554794520547945 0.0616438356164384 0.0616438356164384 0.0616438356164384
0.0616438356164384 0.0511653348554033 0.0101693302891933 0.00319634703196347
0.000786402841197362 0.00951293759512938 0
> xp -20 -56 32 72 53
> yp 61 81 41 19 143
> hp 1.5 3 5 8 10
```

> rb "Geb3.dmna"

===== Ende der Eingabe =====

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 18.0 m.

>>> Die Höhe der Quelle 13 liegt unter dem 1.2-fachen der Gebäudehöhe für i= 7, j=168.

>>> Dazu noch 26095 weitere Fälle.

Festlegung des Rechnernetzes:

```
dd  4  8  16  32  64
x0 -216 -272 -416 -768 -1152
nx  226  130  76  50  34
y0 -256 -336 -416 -768 -1152
ny  140  90  52  46  34
nz  11  24  24  24  24
```

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.10 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.09 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.08 (0.08).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.10 (0.09).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.08 (0.07).

Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

1: GUETERSLOH 1991 - 1997

2: HOEHE 10 M

3: KLUG/MANIER (TA-LUFT)

4: JAHR 1991-1997

5: ALLE FAELLE

In Klasse 1: Summe=18198

In Klasse 2: Summe=20706

In Klasse 3: Summe=36988

In Klasse 4: Summe=14106

In Klasse 5: Summe=6778

In Klasse 6: Summe=3221

Statistik "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/Guetersloh9197.aks" mit Summe=99997.0000

normiert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f

Prüfsumme AKS a5919075

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).

Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"

TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-depz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-deps01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-j00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-depz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-deps02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-j00z03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-j00s03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-depz03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-deps03" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-j00z04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-j00s04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-depz04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-deps04" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-j00z05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-j00s05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-depz05" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "C:/Hei/63088_Bielefeld/Re4_3_genehmigt/pm-deps05" ausgeschrieben.
 TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.

=====
 Auswertung der Ergebnisse:
 =====

DEP: Jahresmittel der Deposition
 J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
 Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
 Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
 WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
 Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
 möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition
 =====

PM DEP : 9.795e-001 g/(m²*d) (+/- 0.3%) bei x= -42 m, y= 22 m (1: 44, 70)
 =====

Maximalwerte, Konzentration bei z=0.8 m
 =====

PM J00 : 8.908e+001 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= -46 m, y= 22 m (1: 43, 70)

PM T35 : n.v.

PM T00 : n.v.
 =====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
 =====

PUNKT	01	02	03	04	05
xp	-20	-56	32	72	53
yp	61	81	41	19	143
hp	1.5	3.0	5.0	8.0	10.0

-----+-----+-----+-----+-----
 PM DEP 1.131e-002 1.8% 5.712e-003 2.8% 7.624e-003 2.2% 9.683e-003 1.9% 4.364e-003
 2.5% g/(m²*d)

PM J00 2.976e+000 3.6% 2.535e+000 4.1% 4.147e+000 2.7% 7.321e+000 1.4%
 4.118e+000 1.7% µg/m³

=====
 2015-11-11 18:58:03 AUSTAL2000 beendet.

A3 EMISSIONSBESTIMMUNG STAUB FÜR LKW-FAHRWEGE

Emissionen durch LKW-Fahrwege

Anzahl Fahrten	Länge [m]	Vorgänge/a	[km/a]	Gewicht [t]	[t x km/a]	Parameterbezeichnungen nach US-EPA			
Eingang LKW	200	3 000	600	35	21000	motorbedingte Fahrleistung (VKT) in km/a	Emissionen LKWs: Emission in g/a		
Ausgang LKW	200	3 000	600	10	6000	1200	0.14		
Fahrweg LKW (befestigte Fahrwege) (EPA (2011)) LKW Anlieferung + Abtransport									
Fahrt mit LKW (voll)	200	x	=	=	27000				
Fahrt mit LKW (leer)	200	x	=	=	22.5				
Summe: 1200						Summe: 27000			
Durchschnittliches Fahrzeuggewicht [t]:									
Parameterbezeichnungen entsprechend US-EPA									
Particle Size Multiplier k [g/VKT]	Silt Loading average weight W [t]	"wet" days P [Tage/a]	Befeuchtung kont. [Tage/a]	Befeuchtung sporadisch [Tage/a]	E.-Fak. EPA [g/VKT]	E.-Fak. inkl. Befeuchtung [g/VKT]	Fahrweg [km/a]	Emission [kg/a]	Quelle
PM2.5	0.15	140	0	0	6	6	1200	7	
PM10	0.62	140	0	0	25	25	1200	30	Q14, Q15
PM30	3.23	140	0	0	131	131	1200	157	