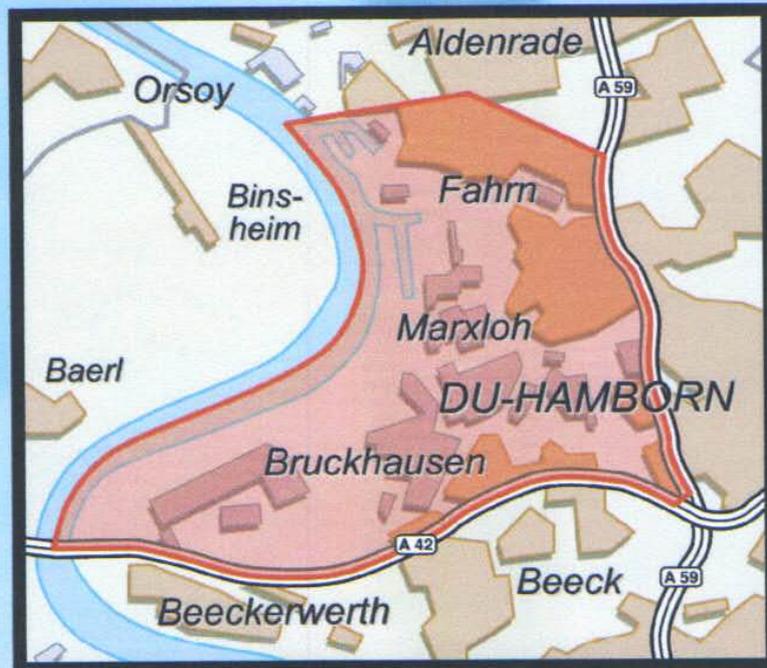




Bezirksregierung Düsseldorf

Luftreinhalteplan

Duisburg-Nord



NRW.

Impressum

Planaufstellende Behörde und Herausgeber:	© Bezirksregierung Düsseldorf, Cecilienallee 2, 40474 Düsseldorf poststelle@brd.nrw.de www.brd.nrw.de
Unter Mitarbeit von:	Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (LUA), Staatliches Umweltamt Duisburg, Stadtverwaltung Duisburg Ingenieurbüro AVISO GmbH, Aachen Ingenieurbüro Rau, Karlsruhe
	Nachdruck, auch Auszugsweise, nur mit Genehmigung
Druck:	
Grafiken	Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen Bezirksregierung Düsseldorf

V o r w o r t



Die Menschen in Duisburg, Deutschland und Europa haben ein Recht darauf, in einer Umgebung zu leben, in der die Gefahren, die von kleinsten Schwebstaubpartikeln ausgehen können, minimiert sind.

Deshalb gibt es EU-weit einheitliche Immissionsgrenzwerte für diese Schwebstäube. Gleichzeitig ist geregelt, dass Maßnahmen ergriffen werden müssen, um gesundheitsgefährdende Immissionskonzentrationen zu verhindern. Hiervon profitieren die Bürgerinnen und Bürger in allen Mitgliedsstaaten der EU in gleicher Weise.

Die europaweit geltenden Regelungen, die die Behörden bei Grenzwertüberschreitungen zum Handeln zwingen, sind ein Beweis für die Funktionsfähigkeit und die Vorteile des zusammenwachsenden Europas.

Veranlasst wurde dieser Luftreinhalteplan durch Messungen des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen. Im Ergebnis dieser Messungen in Duisburg-Bruckhausen wurde festgestellt, dass die zulässige Höhe der Belastung mit Schwebstaub und Partikeln (PM₁₀) im Jahr 2002 überschritten wurde. Mit dem vorliegenden Luftreinhalteplan für Duisburg-Nord Teil 1 wurde untersucht, welche Ursachen diese Überschreitung hat und welche Möglichkeiten derzeit vorhanden sind, die Belastungen so zu minimieren, dass der Grenzwert eingehalten wird.

Gleichwohl ist die Belastung mit diesem Schwebstaub nicht nur in Duisburg-Bruckhausen, sondern auch in Duisburg-Marxloh vorhanden. Deshalb wird der vorliegende Luftreinhalteplan als Teil 2 für Duisburg-Marxloh im kommenden Jahr weitergeschrieben.

Aus vielerlei Ursachen problematisch ist die Situation bei den Tagesmittelwerten, für die derzeit leider keine weiteren konkreten Maßnahmen zur Verbesserung der Situation ersichtlich sind. Anders sieht es beim Jahresmittelwert aus, wo sich durch die Außerbetrieb-

nahme einer großen Quelle die Belastungssituation deutlich verbessert hat. Auch weitere Maßnahmen, die zur Minderung des Staubniederschlages umgesetzt wurden bzw. noch werden, bringen hier eine Verbesserung. Allerdings bleibt abzuwarten, wie sich die tatsächliche Belastung entwickelt. Insofern ist dieser Luftreinhalteplan auch als einleitender Schritt zu sehen.

Es bleibt für uns die Aufgabe bestehen, auch zukünftig die Einhaltung der vorgeschriebenen Werte sicherzustellen.

In den nächsten Jahren wird die Bezirksregierung Düsseldorf gemeinsam mit dem Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen die Entwicklung aufmerksam beobachten. Sollten weitere Maßnahmen notwendig werden, wird dieser Luftreinhalteplan weiter fortgeschrieben.

Jürgen Büssow
(Regierungspräsident)

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung, allgemeine Informationen	
1.1	Gesetzlicher Auftrag	7
1.2	Gesundheitliche Bewertung des Schadstoffes PM ₁₀	9
1.3	Grenzen des Luftreinhalteplans	10
1.4	Referenzjahr	13
1.5	Mitglieder der Projektgruppe	13
1.6	Öffentlichkeitsbeteiligung	13
2.	Überschreitung von Grenzwerten	
2.1	Angaben zur Überschreitung	14
2.2	Modus der Feststellung der Überschreitung(en)	14
2.2.1	Feststellung durch Messung	14
2.2.2	Feststellung durch Modellrechnung	15
2.3	Ort der Überschreitung	18
2.3.1	Festlegung der Größe des beaufschlagten Gebietes	18
2.3.2	Abschätzung der Anzahl der betroffenen Bevölkerung	18
2.3.3	Nutzung und Struktur des betroffenen Gebietes	18
2.4	Konzentrationsniveau in Vorjahren	20
3.	Analyse der Ursachen für die Überschreitung des Grenzwertes im Referenzjahr	
3.1	Schätzung des Hintergrundniveau	21
3.1.1	Regionales Hintergrundniveau	21
3.1.2	Gesamt-Hintergrundniveau	21
3.2	Beitrag lokaler Quellen zur Überschreitung der Grenzwerte – Verfahren zur Identifikation von Emittenten	22
3.2.1	Emittentengruppe Verkehr	23
3.2.2	Emittentengruppe Industrie – genehmigungsbedürftige Anlagen	26
3.2.3	Emittentengruppe Landwirtschaft	30
3.2.4	Emittentengruppe nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	30
3.2.5	Emittentengruppe natürliche Quellen	30
3.2.6	Sonstige Emittenten	30
3.3	Klimatologie	31
3.4	Topografie	32

3.5	Zusammenfassende Darstellung der relevanten Quellen und des jeweiligen Anteils an der Überschreitung	32
4.	Voraussichtliche Entwicklung der Belastung (Basisniveau)	
4.1	Zusammenfassende Darstellung der Entwicklung des Emissionsszenarios	
4.1.1	Quellen des regionalen Hintergrundes	39
4.1.2	Regionale Quellen	39
4.1.3	Lokale Quellen	42
4.2	Erwartete Immissionswerte im Zieljahr	44
4.2.1	Erwartetes regionales Hintergrundniveau	44
4.2.2	Erwartetes Gesamthintergrundniveau	45
4.2.3	Erwartete Belastung am Überschreitungsort	45
4.3	Diskussion über die Notwendigkeit weiterer Maßnahmen	48
5.	Zusätzliche Maßnahmen	52
6.	Ausblick auf weitere mögliche Maßnahmen und langfristig angelegte Maßnahmen	
6.1	Beschreibung der langfristig angelegten Maßnahmen	53
6.2	Beschreibung des Zeithorizontes	54
7.	Zusammenfassung	56
8.	Glossar	58
9.	Abkürzungsverzeichnis	63

1. Einführung, allgemeine Informationen

1.1 Gesetzlicher Auftrag

Mit der europäischen Richtlinie 96/62/EG über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität¹ und den zugehörigen Tochterrichtlinien² werden Luftqualitätsziele zur Vermeidung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt festgelegt.

Die Beurteilung der Luftqualität hat infolgedessen in den Mitgliedstaaten der EU nach einheitlichen Methoden und Kriterien zu erfolgen.

Die Umsetzung dieser Richtlinien in deutsches Recht erfolgte durch Novellierung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG)³ und der 22. Verordnung zum BImSchG⁴ im Jahr 2002.

Als Folge gelten wesentlich schärfere Grenzwerte für die wichtigsten Luftschadstoffe. Außerdem wurden die Möglichkeiten von Verkehrsbeschränkungen erweitert und die Überwachung der Luftqualität neu gefasst. Wesentliche weitere Neuerungen sind die Pflicht zur Unterrichtung der Öffentlichkeit, die Verpflichtung auf einen integrierten Ansatz zum Schutz von Luft, Wasser und Boden sowie die Auflage, dass für die anderen EU-Mitgliedstaaten keine weiteren Beeinträchtigungen entstehen dürfen.

Mit der Umsetzung der EU-Richtlinien zur Luftqualität ist die Belastungssituation im Gebiet von NRW regelmäßig durch Messung oder Modellrechnung zu ermitteln und zu beurteilen. Wird eine unzulässig hohe Belastung festgestellt, ist ein Luftreinhalteplan (LRP) aufzustellen.

Die Erstellung eines LRP nach § 47 Abs. 1 BImSchG muss innerhalb eines festgelegten Zeitfensters geschehen: Im Jahr nach Feststellung einer Überschreitungssituation muss der EU-Kommission berichtet werden; bis zum Ende des dritten Quartals des Folgejahres ist der Luftreinhalteplan zu erstellen.

¹ Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität

² - Richtlinie 1999/30/EG vom 22.04.1999

- Richtlinie 2000/69/EG vom 16.11.2000

- Richtlinie 2002/3/EG vom 12.02.2002

³ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen (Bundes-Immissionsschutzgesetz -BImSchG) vom 14. Mai 1990

⁴ Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft vom 11. Sept. 2002

Gegenstand eines solchen Luftreinhalteplans sind die Beschreibung der Überschreitungssituation, die Verursacheranalyse, die Betrachtung der voraussichtlichen Entwicklung der Belastungssituation sowie die Erarbeitung von Maßnahmen. Ziel ist es, die festgelegten Grenzwerte für Luftschadstoffe zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr zu überschreiten bzw. dauerhaft zu unterschreiten. Muss aufgrund der Belastung ein Luftreinhalteplan erstellt werden, werden die Ursachen für die Überschreitung der Immissionsgrenzwerte und die Verursacheranteile (bezogen auf die Emittenten) ermittelt.

Bei der Erstellung des Plans sind alle potentiell betroffenen Behörden und Einrichtungen einzubeziehen (z. B. Staatliche Umweltämter, Straßenverkehrsbehörden, Straßenbaulastträger, Gemeinden etc.). Da diese Fachbehörden gegebenenfalls für die Umsetzung der Maßnahmen zuständig sind, ist eine enge Abstimmung des Planinhaltes erforderlich. Maßnahmen, die den Straßenverkehr betreffen, sind im Einvernehmen mit den Verkehrsbehörden (Straßenbaulastträger und/oder Gemeinden) festzulegen.

Die planaufstellende Behörde - in NRW ist dies die jeweilige Bezirksregierung, in deren Aufsichtsbezirk die Überschreitung von Luftgrenzwerten festgestellt wurde - ist zuständig für die Gebietsabgrenzung der Pläne, die Prüfung der Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen, die Koordination der Tätigkeit der verschiedenen Behörden einschließlich der Herstellung des Einvernehmens dieser Behörden, die Beteiligung der Öffentlichkeit, die Festbeschreibung der zu treffenden Maßnahmen und letztlich die Veröffentlichung des Luftreinhalteplanes.

Die Bezirksregierung kann eine Projektgruppe einberufen, die die Erstellung der Luftreinhaltepläne begleitet. In der Projektgruppe sollen die betroffenen Behörden und Institutionen vertreten sein.

Für die Entwicklung von Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität sind alle potentiellen Emittenten zu betrachten und entsprechend ihrem Anteil an der Grenzwertüberschreitung nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu Minderungsmaßnahmen heranzuziehen. Seit der Umsetzung der EU-Richtlinien in deutsches Recht ist es nun auch möglich, für den Verkehrsbereich Maßnahmen anzuordnen.

Die Planumsetzung erfolgt durch die entsprechenden Fachbehörden, Kommunen, Staatliche Umweltämter und/oder die Bezirksregierung. Diese müssen auch die Maßnahmen durchsetzen und die Umsetzung überwachen einschließlich des Zeitrahmens und der Finanzierungsfragen.

Die Maßnahmen sollen in einem definierten Zeitraum überprüfbare Erfolge zeigen; dies wird durch die EU-Kommission überprüft werden.

Die den Luftreinhalteplan aufstellende Behörde ist für den Luftreinhalteplan Duisburg Nord die Bezirksregierung Düsseldorf (Ansprechpartner: Hauptdezernent des Dezernates 56). Für die Umsetzung des Planes ist das Staatliche Umweltamt Duisburg (Ansprechpartner: Abteilungsleiter 3) und die Stadt Duisburg zuständig.

1.2 Gesundheitliche Bewertung des Schadstoffes PM₁₀

Bei den luftgetragenen Partikeln PM₁₀ handelt es sich um Partikel mit einem Durchmesser $\leq 10 \mu\text{m}$. Sie gelangen durch Nase und Mund in die Lunge, wo sie je nach Größe bis in die Hauptbronchien oder Lungenbläschen transportiert werden können.

PM₁₀ leisten nach derzeitigem wissenschaftlichen Kenntnisstand einen Beitrag zu schädlichen Gesundheitseffekten beim Menschen. Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen sind dabei am wichtigsten. Für PM₁₀ kann nach aktuellem Kenntnisstand kein Schwellenwert benannt werden, bei dessen Unterschreiten langfristige Wirkungen auf den Menschen ausgeschlossen werden können.

Eine Langzeit-Exposition über Jahre oder Jahrzehnte kann ebenso mit ernststen gesundheitlichen Auswirkungen verbunden sein. Auswirkungen von PM₁₀ wurden insbesondere für Atemwegserkrankungen und das Lungenwachstum gefunden. Auch gibt es Hinweise für eine erhöhte Lungenkrebssterblichkeit.

Ergebnisse aus epidemiologischen Untersuchungen erhärten insgesamt den Verdacht, dass gesundheitliche Effekte teilweise auf die alleinige Wirkung von Partikeln (u. a. PM₁₀) bzw. deren Kombination mit anderen gasförmigen Luftschadstoffen zurückzuführen sind.

Toxikologische Untersuchungen (Tierversuche u. a.) konnten allerdings bislang noch nicht die Frage beantworten, welche Partikeleigenschaften und welche toxikologischen Mechanismen die Ursache für die beobachteten statistischen Verknüpfungen zwischen Partikeln und gesundheitlichen Effekten sind.

In einer Gesundheitsstudie⁵, die auf Daten aus den Jahren 1999 und 2000 zurückgreift, wurden humanmedizinische Wirkungsuntersuchungen durchgeführt. Ziel der Studie war die Überprüfung möglicher Belastungen mit Umweltschadstoffen und potentiellen Gesundheitseffekten im Zusammenhang mit der spezifischen Immissionsituation u.a. in Duisburg-Nord.

1.3 Grenzen des Luftreinhalteplans

Die Arbeiten zur Erstellung eines Luftreinhalteplans beziehen sich im Regelfall auf ein genau umschriebenes Gebiet: das sogenannte Plangebiet. Das Plangebiet setzt sich zusammen aus dem Überschreitungsgebiet für den jeweiligen Luftschadstoff und dem sogenannten Verursachergebiet.

Das Überschreitungsgebiet ist das Gebiet, für das aufgrund der Erhebung der Immissionsbelastung oder der rechnerischen Bestimmung von einer Überschreitung des Grenzwertes bzw. der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge⁶ auszugehen ist.

Das Verursachergebiet ist das Gebiet, in dem die Ursachen für die Grenzwert- bzw. Summenwertüberschreitungen lokalisiert sind; im Regelfall ist dies auch der Bereich, in dem Minderungsmaßnahmen zur Einhaltung des Grenzwertes durchgeführt werden.

Der Luftreinhalteplan Duisburg Nord muss aufgrund von Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten der 22. BImSchV für Schwebstaub und Partikel (PM₁₀) – nachfolgend PM₁₀ genannt - im Jahr 2002 in Duisburg-Bruckhausen aufgestellt werden. Die Messstelle Duisburg-Bruckhausen liegt im Ruhrgebiet, das durch eine jahrzehntelange industrielle Nutzung gekennzeichnet ist.

Im Jahr 2003 sind auch in Duisburg-Marxloh Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV überschritten. Bei der Festlegung des Luftreinhalteplangebietes wurde dieser Umstand durch Einbeziehung des Gebietes Marxloh berücksichtigt. Die Festlegung von Maßnahmen für diesen Bereich kann jedoch erst im Jahr 2005 erfolgen.

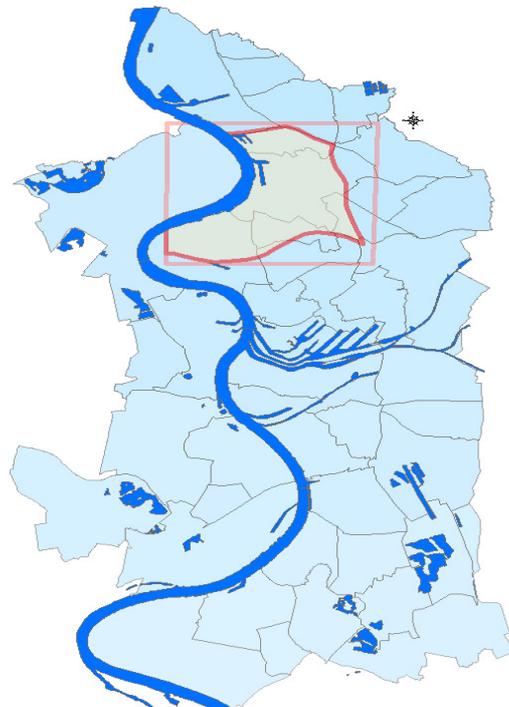
⁵ Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen Fachbericht 5/2004: Humanmedizinische Wirkungsuntersuchungen innerhalb kleinräumiger Belastungsareale mit umschriebenen Belastungsschwerpunkten („HotSpot“-Untersuchungen)

⁶ Unter Toleranzmarge (TM) ist ein sich jährlich verkleinernder Wert, der zum eigentlichen Grenzwert hinzuzuaddieren ist zu verstehen. Dieser Wert und das Datum, ab dem er zu verwenden ist, wird durch die 22. BImSchV vorgegeben. Für Schwebstaub beträgt die TM 4,8 µg/m³ für das Jahr 2002. Ab 1.1.2003 verringert sich die TM bis 1.1.2005 jährlich um 1,6 µg/m³.

In dem hier vorliegenden Plan wird die Situation in Marxloh, soweit bekannt, mit dargestellt und berücksichtigt. Umgesetzt werden die gewonnen Erkenntnisse durch Weiterführung des Luftreinhalteplans Duisburg Nord bis Oktober 2005.

Als mögliche Verursacher werden in Duisburg-Nord die Industrie (Industriegebiete östlich des Rheins) und der Verkehr (Schifffahrt Rhein, Straßenverkehr Autobahn A42 und A59) sowie weitere kleine Quellen betrachtet. Das betroffene Gebiet für 2002 in Bruckhausen ist die Wohnbebauung östlich der Kaiser-Wilhelm-Straße und für 2003 in Marxloh das Wohngebiet östlich des Industriegebiets.

Das Luftreinhalteplangebiet wird eingegrenzt durch den Rhein im Westen, die A59 im Osten, die kleine Emscher im Norden und die A42 im Süden.



Karte 1.3/1:

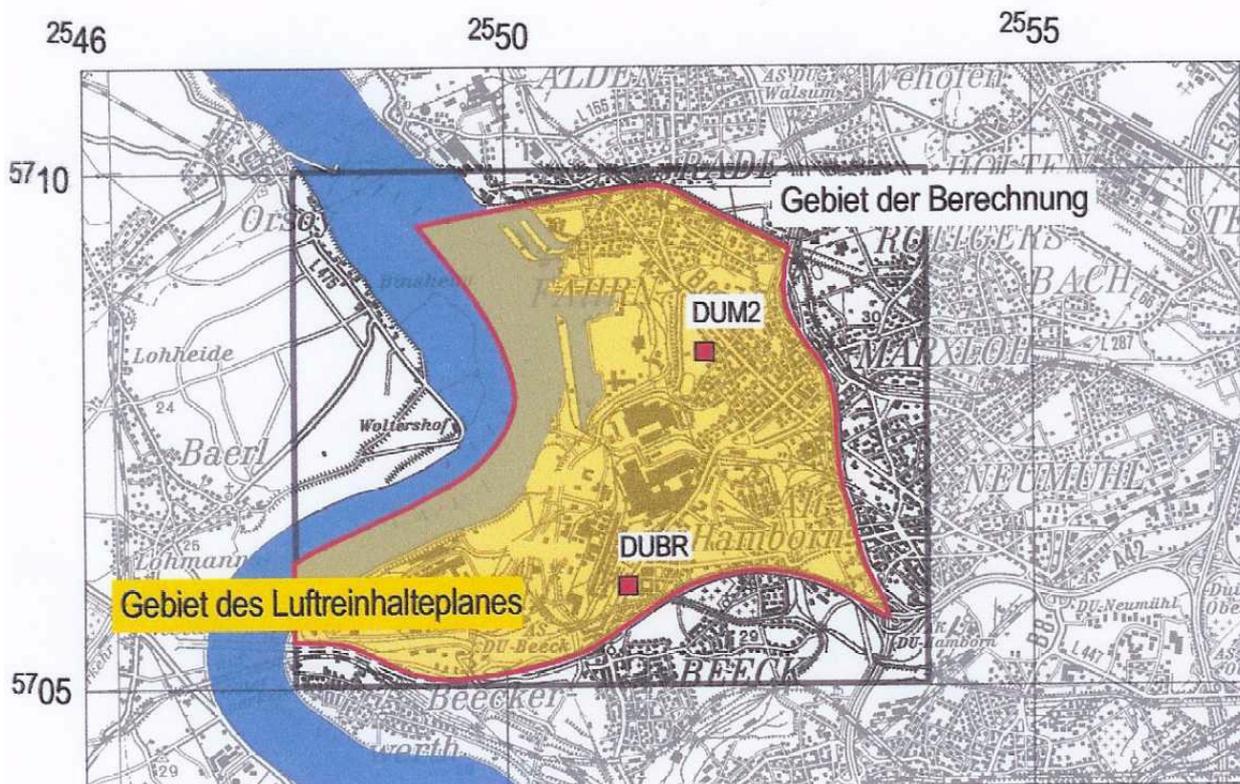
Übersichtskarte

Für die Durchführung der Berechnungen (Analyse der Ursachen der Überschreitungen (Kap. 3.2) und Prognose der Entwicklung der Belastungen (Kap. 4.2)) wird ein Gebiet gewählt, welches das eigentliche Plangebiet enthält und sich am Gauß-Krüger-Koordinatensystem orientiert.

Es wird wie folgt begrenzt :

Hochwert von 5705000 bis 5710000 und
Rechtswert von 2548000 bis 2554000

Das Luftreinhalteplangebiet und die Lage der Messstationen für Duisburg-Bruckhausen (2002) und Duisburg-Marxloh (2003) sind in Karte 1.3/2 dargestellt.



Karte 1.3/2: Luftreinhalteplangebiet Duisburg Nord

- Messstationen
- DUBR - Duisburg Bruckhausen
- DUM2 - Duisburg Marxloh 2

1.4 Referenzjahr

Die Aufstellung des Luftreinhalteplans Duisburg Nord erfolgt aufgrund von Messungen durch das Landesumweltamt im Jahre 2002 an dem Messort Duisburg-Bruckhausen. Die Messungen in 2002 lagen für den Schadstoff PM₁₀ über den EU-Grenzwerten plus Toleranzmargen.

1.5 Mitglieder der Projektgruppe

Die Bezirksregierung Düsseldorf hat zur Begleitung der Aufstellung des Luftreinhalteplanes ein Projektgruppe eingerichtet. Mitglieder der Projektgruppe waren:

- Bezirksregierung Düsseldorf, Cecilienallee 2, 40474 Düsseldorf
- Landesumweltamt NRW, Wallneyer Straße 6, 45133 Essen
- Stadt Duisburg, Burgplatz 19, 47051 Duisburg
- Niederrheinische Industrie- und Handelskammer Duisburg-Wesel-Kleve zu Duisburg, Mercatorstraße 22-24, 47051 Duisburg
- Staatliches Umweltamt Duisburg, Am Freischütz 10, 47058 Duisburg
- Umweltforum Duisburg,
- Bürgerinitiative gegen Umweltgifte Duisburg-Nord
- Fa. ThyssenKrupp Stahl AG, Kaiser-Wilhelm-Straße 100, 47161 Duisburg
- Landesbetrieb Straßenbau NRW, Mindener Straße 2, 50679 Köln

1.6 Öffentlichkeitsbeteiligung

In der Tagespresse sowie im Amtsblatt und der Internetseite der Bezirksregierung Düsseldorf wurde die Auslegung des Planentwurfes am 01.09.2004 bekannt gemacht.

Der Planentwurf wurde in der Zeit vom 01.09.2004 bis 29.09.2004 bei der Oberbürgermeisterin der Stadt Duisburg und der Bezirksregierung Düsseldorf ausgelegt.

Der Entwurf wurde weiterhin den Mitgliedern der Projektgruppe und interessierten Bürgern auf Anfrage zur Verfügung gestellt. Vorschläge, die 2 Wochen nach der Offenlage des Entwurfes eingingen, wurden berücksichtigt.

2. Überschreitung von Grenzwerten

2.1 Angaben zur Überschreitung

Im Jahr 2002 wurden in Duisburg-Bruckhausen die Grenzwerte der 22. BImSchV für PM₁₀ überschritten, auch wenn die für das Jahr gültigen Toleranzmargen einbezogen werden.

Der gemessene Jahresmittelwert für PM₁₀ betrug 2002 in Duisburg-Bruckhausen 46 µg/m³; der Grenzwert für das Jahresmittel des PM₁₀ beträgt 40 µg/m³, unter Einbeziehung der Toleranzmarge für 2002 liegt der Schwellenwert für Luftreinhaltepläne bei 44,8 µg/m³.

Der Grenzwert für das Tagesmittel des PM₁₀, das 35 mal im Jahr überschritten werden darf, beträgt 50 µg/m³; unter Einbeziehung der Toleranzmarge für 2002 beträgt die Schwelle 65 µg/m³. In 2002 wurde in Duisburg-Bruckhausen das Tagesmittel von 50 µg/m³ 128 mal, das Tagesmittel von 65 µg/m³ 58 mal überschritten.

In nachfolgender Übersicht ist dies nochmals dargestellt:

Grenzwerte	Grenzwert + Toleranzschwelle im Jahr 2002	im Jahr 2002 festgestellte Belastung
Jahresmittelwert 40 µg/m ³	44,8 µg/m ³	46 µg/m ³
Tagesmittelwert 50 µg/m ³ (max. 35 Überschreitungen)	65 µg/m ³	128 Überschreitungen von 50 µg/m ³ 58 Überschreitungen von 65 µg/m ³

2.2 Modus der Feststellung der Überschreitungen

2.2.1 Feststellung durch Messung

Die Überschreitung wurde durch Messung im Jahr 2002 an der Messstelle Duisburg-Bruckhausen (MILIS-Station DUBR) festgestellt. Die Messstelle Duisburg-Bruckhausen liegt in unmittelbarer Nachbarschaft der Kokerei Bruckhausen, nur durch die Kaiser-Wilhelm-Straße vom Werksgelände der Firma ThyssenKrupp Stahl AG getrennt. Hinter der Kokerei Bruckhausen werden 3 Hochöfen betrieben. Weitere Anlagen der Firma

ThyssenKrupp Stahl AG befinden sich südwestlich bis westlich sowie nördlich der Messstelle in 500 bis 2000 m Entfernung. Das Wohngebiet von Duisburg-Bruckhausen beginnt direkt nordöstlich bis südlich der Messstelle (siehe Karte 1.2/2).

Die geographischen Daten der Messstelle sind:

Rechtswert:	2551155
Hochwert:	5705955
Höhe:	28 ü. M

Die Messungen wurden in 2002 an 181 Tagen von 0.00 bis 24.00 gravimetrisch nach EN 12341 mit einem Digital DH 80 Sammler mit PM₁₀ Probenahmekopf durchgeführt.

Die Messergebnisse von 2003 zeigen, dass auch die weiter nördlich gelegene Messstation Duisburg-Marxloh (DUM2) hohe PM₁₀-Werte registriert. Das Jahresmittel für PM₁₀ betrug dort 43 µg/m³, das Tagesmittel von 50 µg/m³ wurde an 102 Tagen, das Tagesmittel von 60 µg/m³ (Grenzwert +Toleranzmarge für das Jahr 2003) an 55 Tagen überschritten. Ursache für diese Belastung sind neben der hohen Vorbelastung vor allem Emissionen der Hochöfen und der Sinteranlage in Duisburg-Schweglern sowie des Stahlwerks Bruckhausen. Auf Duisburg-Bruckhausen wirken sich diese Emissionen nur verhältnismäßig gering aus, da der Wind den Staub nur selten von den nördlich gelegenen Anlagen in die Wohngebiete Bruckhausen transportiert. Duisburg-Marxloh hingegen liegt im direkten Einflussbereich dieser Anlagen. Weitere Betrachtungen, das heißt, die Ursachenanalyse und der Maßnahmenplan für Duisburg-Marxloh werden infolge des Erhebungsjahres 2003 erst in einem Luftreinhalteplan und/oder Aktionsplan im Jahre 2005 erfolgen.

2.2.2 Feststellung durch Modellrechnung

Das Modellgebiet umfasst das in Kapitel 1.3 beschriebene Gebiet des Luftreinhalteplans. Für die meteorologischen Bedingungen wurden zur Berechnung der urbanen Zusatzbelastung und der lokalen Anteile der Verursachergruppen die zehnjährigen Ausbreitungsklassenstatistiken über die Jahre 1981 –1990 am Standort Duisburg und über die Jahre 1987 – 1996 an der LUQS-Station Walsum kombiniert und verwendet.

Das regionale Hintergrundniveau für 2002 wurde mit dem mesoskaligen Chemie-Transport-Modell EURAD auf einem 25 x 25 km² Gitternetz prognostiziert⁷. Es wurden deutschlandweite Prognosen durchgeführt und der europaweite Ferntransport berücksichtigt. Hierzu wurden die neuesten akkreditierten Emissionsdaten verwendet. Dies entspricht dem EU-Baseline-Szenario. Für PM₁₀ wurde für das Jahr 2002 für das Umfeld von Duisburg eine regionale Hintergrundbelastung von 33,5 µg/m³ berechnet. Der berechnete regionale Hintergrund liegt damit um ca. 34 % über dem gemessenen Wert (vgl. Kapitel 3.1). Aus diesem Grund wird der aus den Messungen abgeleitete Wert von 25 µg/m³ für die regionale Hintergrundbelastung für die weiteren Berechnungen in diesem Kapitel herangezogen. Die urbane Zusatzbelastung sowie die lokalen Anteile der Verursachergruppen, die zu dem regionalen Hintergrund hinzukommen, wurden mit dem Modell LASAT ermittelt. LASAT (Lagrange-Simulation von Aerosol-Transport)⁸ ist ein Partikelmodell nach Lagrange. Mit LASAT wurden die Anteile von industriellen Quellen, nicht genehmigungsbedürftigen Kleinf Feuerungsanlagen (im folgenden mit Kleinf Feuerung abgekürzt), Offroadverkehr, Schienenverkehr, Schifffahrt, Flugverkehr und des Straßenverkehrs (im folgenden mit KFZ abgekürzt) berechnet. Die Überschreitung der zulässigen Anzahl von Tagen mit Tagesmittelwerten für PM₁₀ größer als 50 µg/m³ wurde nach dem Verfahren von Moorcroft⁹ abgeschätzt. Demnach ist bei Jahresmittelwerten von PM₁₀, die über 30 µg/m³ liegen, auch die zulässige Anzahl von Tagen mit erhöhten PM₁₀ Werten überschritten. Das Verfahren liefert keine Aussage über die konkrete Anzahl von Tagen, an denen dies zutrifft.

Für die Berechnung des Anteils des Straßenverkehrs an der Immissionssituation in Duisburg-Bruckhausen wurden die beiden Autobahnen A42 und A59 sowie die Kaiser Wilhelm Straße, an der die MILIS Station DUBR gelegen ist, herangezogen. Die Kaiser Wilhelm Straße trägt 1 µg/m³ und die A42 1,8 µg/m³ zu dem PM₁₀ Jahresmittelwert am Ort der MILIS Station DUBR bei. Der Anteil der A59 am Ort der MILIS Station DUBR ist so gering, dass er als vernachlässigbar eingestuft wird. Der zusätzliche Beitrag des sonstigen Straßenverkehrs aus dem Gesamthintergrund Duisburgs konnte aus Aufwandsgründen nicht

⁷ Friese, E., H. J. Jakobs, M. Memmesheimer, H. Feldmann, C. Kessler, G. Piekorz und A. Ebel, 2002: ANABEL – Ausbreitungsrechnung für Nordrhein-Westfalen zur Anwendung im Rahmen der Beurteilung der Luftqualität nach EU-Richtlinien. – Abschlußbericht, im Auftrag des Landesumweltamts NRW, Rheinisches Institut für Umweltforschung an der Universität Köln.

⁸ Janicke, L., 1983: Particle simulation of inhomogeneous turbulent diffusion. – Air Pollution Modelling and its Application II, Plenum Press, New York, S. 527-535.

⁹ Moorcroft S., Laxen D., and J. Stedman, 1999: Assistance with the review and assessment of PM10 concentrations in relation to the proposed EU Stage 1 Limit Value. Stanger Science and Environment.

berechnet werden. Damit wird der Beitrag des Straßenverkehrs an der Immissionssituation in Duisburg-Bruckhausen etwas unterschätzt.

In Tab. 2.2.2/1 sind die berechnete urbane Zusatzbelastung und die berechneten lokalen Anteile der Verursachergruppen sowie der Anteil des regionalen Hintergrundes an der Immissionssituation in Duisburg-Bruckhausen zusammengefasst.

Verursacher	PM₁₀ Jahresmittel [µg/m³]
Industrie	19,5
Kleinf Feuerung	0,3
KFZ	2,8
Offroad	0,2
Schiene	0,1
Flug	0,0
Schifffahrt	1,7
regionaler Hintergrund	33,5 (Modell) 25 (Messung)

Tabelle 2.2.2/1: Anteile an der Immissionssituation in Duisburg-Bruckhausen

Der berechnete PM₁₀-Jahresmittelwert für 2002 am Standort Duisburg-Bruckhausen liegt bei 49,6 µg/m³, das Tagesmittel von 50 µg/m³ wird mehr als 35 mal überschritten.

Ein Vergleich zwischen Messung (vgl. Kapitel 2.1) und Berechnung zeigt eine gute Übereinstimmung der Werte. Die berechneten Werte weisen eine deutliche Überschreitung des PM₁₀-Grenzwertes sowie eine Überschreitung der erlaubten Häufigkeit von Tagesmittelwerten größer als 50 µg/m³ für PM₁₀ auf.

2.3 Ort der Überschreitung

2.3.1 Abschätzung der Größe des beaufschlagten Gebietes

Die Größe des beaufschlagten Gebietes entspricht der Größe der bewohnten Fläche nahe des Messortes und wird zu 5 km² abgeschätzt.

2.3.2 Abschätzung der Anzahl der betroffenen Bevölkerung

Das Plangebiet erstreckt sich über 15 km². Die Wohngebiete, in denen die betroffenen Menschen sich aufhalten, erstrecken sich auf nur 5 km². In diesem Gebiet wohnen 28 143 Einwohner. Die Wohngebiete liegen östlich bis nordöstlich der Industriegebiete. Das am dichtesten besiedelte Wohngebiet liegt nördlich der Stockholmer Straße in Duisburg-Marxloh. Auf einer Fläche von 1,67 km² wohnen dort 14 800 Einwohner (Einwohnerdichte von über 8 800 Einwohner/km²). Hier befinden sich 6 Schulen und 5 Kindergärten sowie 5 große Sport- und Kinderspielplätze.

In dem Wohngebiet, das in direkter Umgebung der Messstelle Duisburg-Bruckhausen liegt, wohnen auf 0,65 km² 3 642 Einwohner (Einwohnerdichte 5 603 Einwohner/km²).

Auf allen Flächen des Plangebiets, die als Wohngebiete genutzt werden, befinden sich Einrichtungen, in denen sich potenziell empfindliche Personengruppen aufhalten, z. B. Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser oder Kinderspielplätze.

2.3.3 Nutzung und Struktur des betroffenen Gebietes

Duisburg ist mit ca. 233 km² Stadtgebiet und 505 236 Einwohnern (Stand 31.12.2003) eine bedeutende Stadt dieser Region und nach Essen und Dortmund die nach Einwohnerzahl drittgrößte Stadt des Ruhrgebietes mit einer Einwohnerdichte von 2 170 Einwohner/km².

Duisburg liegt beidseits des Rheins an der Mündung von Ruhr und Emscher und an der Abzweigung des Rhein-Herne-Kanals. Dadurch liegt die Stadt verkehrsgünstig. Es gibt Wasserwege nach Norden, Süden und Osten und somit auch ins Ausland. Des Weiteren

ist Duisburg Schnittpunkt von wichtigen Eisenbahnverbindungen. Die überregionale An-schließung der Stadt Duisburg für den Straßenverkehr erfolgt durch vier Autobahnen.

Der Hafen von Duisburg gehört zu den bedeutendsten Binnenhäfen der Welt. Mit 22 Ha-fenbecken, 180 ha Wasserfläche, 40 km Ufer und zahlreichen Gleisanschlüssen ermög-licht er den Umschlag von Gütern aller Art.

Duisburg ist Zentrum der deutschen Eisen- und Stahlindustrie.

Die ehemals starke Steinkohleförderung hat sich auf eine Förderanlage im nördlichen Stadtgebiet (Walsum) reduziert. Die Monostruktur der Industrie wird mittlerweile durch die Ansiedlung von Investitionsgüterindustrie sowie Dienstleistungsunternehmen gebrochen. Des Weiteren gibt es NE-Metallindustrie, Industrie der Chemie, der Kohlechemie, Mine-ralölraffinerien, Lackindustrie, Schiffsbau, Brauereien sowie Mühlen und Brotindustrie.

Das hier betrachtete Plangebiet kann in zwei große Teilgebiete unterteilt werden. Der westliche Bereich wird als Industriegebiet, das traditionell von der Eisen- und Stahlindust-rie geprägt wird, genutzt. Der östliche Teil wird als Wohngebiet mit hoher Bevölkerungs-dichte (von teilweise über 8 800 Einwohnern/km², siehe Kapitel 2.3.2) und mit Einrichtun-gen, wie Schulen, Kindergärten und Geschäften genutzt.

Weitere wesentliche Nutzung des Plangebietes erfolgt durch zwei überregionale Autobah-nen (A42, A59) und durch den Rhein als internationale Schifffahrtsstraße.

Aufgrund der gewachsenen Struktur des Gebietes sind die Wohnbebauungen und die Industrieanlagen immer näher aneinander gewachsen, so dass heutzutage die Nutzungen eng miteinander verflochten sind.

2.4 Konzentrationsniveau in früheren Jahren

An der Messstelle Duisburg-Bruckhausen wird die PM₁₀-Konzentration seit 2001 gemessen. Von 1997 bis 2002 wurde dort Gesamtschwebstaub gemessen. Für die Jahre 2001 und 2002, in denen beide Kenngrößen parallel gemessen wurden, ergibt sich für das Verhältnis Gesamtschwebstaub zu PM₁₀ ein Wert von 1,77. Dieser Wert kann eingesetzt werden, um auch für frühere Jahre die PM₁₀-Konzentrationen abzuschätzen. Die so erhaltenen Werte sind in Tabelle 2.4/1 dargestellt:

Jahr	Jahresmittel Gesamtschwebstaub µg/m ³	Jahresmittel PM ₁₀ µg/m ³
1997	110	<i>62</i>
1998	89	<i>50</i>
1999	70	<i>40</i>
2000	67	<i>38</i>
2001	69	38
2002	79	46

Tabelle 2.4/1: Konzentrationen von Gesamtschwebstaub und PM₁₀ in Duisburg-Bruckhausen. Geschätzte Werte sind *kursiv dargestellt*.

Die Belastung durch Staub nimmt seit 1997 bis 2000 zunächst deutlich ab, vor allem bedingt durch Teilstillegungen der Kokerei Bruckhausen. Ob die Veränderungen der Staubbelastung in den Jahren 2001 und 2002 vor allem durch Änderungen der Produktion industrieller Anlagen in der Region oder durch Wettereinflüsse hervorgerufen werden, lässt sich rückblickend nicht eindeutig ermitteln.

3. Analyse der Ursachen für die Überschreitung des Grenzwertes im Referenzjahr

3.1 Schätzung des Hintergrundniveaus

3.1.1 Regionales Hintergrundniveau

Das regionale Hintergrundniveau lässt sich aus den Ergebnissen der LUQS-Stationen im ländlichen Raum abschätzen. Bei PM₁₀ zeigten die Stationen im ländlichen Raum im Jahre 2002 einen mittleren Jahresmittelwert von 25 µg/m³. Die mittlere Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ für PM₁₀ lag bei 15.

Die Abschätzung für das regionale Hintergrundniveau ist zusammen mit den weiteren Abschätzungen in Tabelle 3.1/1 im nächsten Kapitel enthalten.

3.1.2 Gesamt-Hintergrundniveau

In Tabelle 3.1/1 sind für die relevanten Grenzwerte die Ergebnisse von sechs Stationen im Umfeld von Duisburg Nord, die für die urbane Hintergrundbelastung repräsentativ sind, für das Jahr 2002 aufgelistet.

Station	Jahresmittel PM ₁₀ µg/m ³	Überschreitungs- häufigkeit Tagesmittel PM ₁₀ = 50 µg/m ³	Überschreitungs- häufigkeit Tagesmittel PM ₁₀ = 65 µg/m ³
Krefeld-Linn	29	36	8
DU-Kaldenhausen	26	18	5
Mülheim-Styrum	26	26	3
DU-Buchholz	26	13	5
Moers-Meerbeck	33	48	25
Wesel	24	11	4
Regionales Hintergrund-niveau	25	15	
Mittelwert Rhein-Ruhr	26	23	
Gesamt-HG Duisburg Nord	27	25	8

Tabelle 3.1/1: Belastung durch PM₁₀ an Hintergrundstationen in der Umgebung von Duisburg Nord, im ländlichen Raum (regionales Hintergrundniveau) und im Rhein-Ruhr-Gebiet

Zum Vergleich ist auch das aus dem Mittelwert der ländlichen Hintergrundstationen abgeschätzte regionale Hintergrundniveau sowie der Rhein-Ruhr-Jahresmittelwert (Mittelwert aller Hintergrund-Stationen im Rhein-Ruhr-Gebiet) aufgeführt. Für PM₁₀ beträgt das Gesamt-Hintergrundniveau für den Jahresmittelwert 27 µg/m³. Die Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ lag an den Hintergrundstationen im Umfeld von Duisburg Nord im Mittel bei 25. Untermauert wird diese Abschätzung durch die gute Übereinstimmung mit dem Rhein-Ruhr-Jahresmittel im Jahr 2002.

3.2 Beitrag lokaler Quellen zur Überschreitung der Grenzwerte

Verfahren zur Identifikation von Emittenten

Zur Identifikation der relevanten Emittenten wird in erster Linie das Emissionskataster Luft NRW herangezogen. Hierin sind folgende Emittentengruppen erfasst:

- Verkehr (Straßen-, Flug-, Schiffs-, Schienen- und Offroadverkehr),
- Industrie (genehmigungsbedürftige Anlagen nach 4. BImSchV),
- Landwirtschaft (Ackerbau und Nutztierhaltung),
- nicht genehmigungsbedürftige Anlagen (Gewerbe und Kleinfeuerungsanlagen)
- sonstige anthropogene und natürliche Quellen.

Da im vorliegenden Luftreinhalteplan Duisburg Nord nur die Komponente PM₁₀ betrachtet wird, kann sich die Untersuchung der Quellen auf die hierfür relevanten Emittentengruppen Verkehr, Industrie und Kleinfeuerungsanlagen beschränken.

Hinsichtlich der Industrie (genehmigungsbedürftige Anlagen) wird nicht nur auf das Emissionskataster Luft, sondern auch auf den Sachverstand des für die Anlagenüberwachung zuständigen Staatlichen Umweltamtes Duisburg zurückgegriffen.

3.2.1 Emittentengruppe Verkehr

Straßenverkehr

Die Berechnung der Daten erfolgt für das in Kapitel 1.2 beschriebene Gebiet. Das Plangebiet liegt vollständig innerhalb dieser Fläche, so dass die Emissionen geringfügig höher sind als die tatsächlichen Werte innerhalb des eigentlichen Plangebietes. Diese Aussage gilt auch für die Emissionsabschätzung im Fall der anderen Verkehrsträger.

Insgesamt wird im Jahr 2002 im Plangebiet eine Fahrleistung von rd. 499 Mio. km erbracht. Der PKW-Verkehr stellt mit einem Fahrleistungsanteil von 87,4 % die größte Gruppe dar, während die leichten Nutzfahrzeuge rd. 3,3 %, die Krafträder ca. 1,1 % und die schweren Nutzfahrzeuge insgesamt etwa 8,1 % verursachen, von denen etwa 5,1 % auf die LKW, 2,8 % auf die Last- und Sattelzüge und ca. 0,2 % auf Busse entfallen. Mit diesen Eingangsgrößen können die PM₁₀-Emissionen des Straßenverkehrs im Plangebiet Duisburg Nord für das Jahr 2002 berechnet werden. Die Gesamtemissionen aus dem Straßenverkehr im Plangebiet Duisburg Nord für das Jahr 2002 betragen ca. 48 t/a.

Schieneverkehr

Dieser Verkehrsträger umfasst den dieselbetriebenen Schienenverkehr. Mit Hilfe des Emissionskatasters Schienenverkehr in NRW kann die Emissionssituation für das Plangebiet im Jahr 2000 ermittelt werden. Die Emissionen des Schienenverkehrs betragen < 2 t/a.

Offroad-Verkehr

Insgesamt werden innerhalb des Offroad-Sektors, der die Emissionsbereiche Baumaschinen, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Gartenpflege und Hobby, Industrie ausschließlich der Triebfahrzeuge und das Militär umfasst, die in der Tabelle 3.2.1/1 aufgeführten PM₁₀-Emissionen freigesetzt.

Quellengruppe	PM ₁₀ [t/a]	Bezugsjahr
Baumaschinen	ca. 3	1998
Landwirtschaft	< 1	1998
Forstwirtschaft	<<1	1998
Gartenpflege/Hobby	-	1997
Industriemaschinen	ca. 5	1998
Militär ohne Flugverkehr	-	1999
Gesamt	ca. 9	

Tabelle 3.2.1/1: Emissionen des Offroad-Bereiches im Plangebiet Duisburg Nord

Schifffahrt

Der Schiffsverkehr umfasst die Emissionen der Rheinschifffahrt des Jahres 2000 im Bereich des Plangebietes. Insgesamt umfasst die Freisetzung von PM₁₀-Emissionen aus dem Schiffsverkehr für das Jahr 2000 ca. 32 t/a.

Flugverkehr

Der Verkehrsträger Flugverkehr ist im Plangebiet bedeutungslos.

Gegenüberstellung der Emissionen aus dem Verkehrssektor

Auch wenn nicht alle Angaben im Emissionskataster aus dem gleichen Erhebungsjahr stammen, ist es zulässig, zumindest die Größenordnungen der Emissionen der verschiedenen Verkehrsträger zu vergleichen (Tabelle 3.2.1/2). Mit Abstand wichtigster Emittent für PM₁₀ mit ca. 48 t/a (53 %) ist der Straßenverkehr. Die Schifffahrt ist mit ca. 32 t/a (35%) der zweitgrößte Emittent an PM₁₀, gefolgt vom Offroadsektor mit knapp 10 % und des Schienenverkehrs mit einem geringfügigen Anteil von 2 %. Die Einführung von Abgasgrenzwerten für Schiffsantriebe, für land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen sowie für mobile Maschinen wird voraussichtlich die Emissionssituation der Gruppe Schifffahrt und Offroad zukünftig positiv verändern. Auch die Emissionen des Schienenverkehrs werden eher zurückgehen.

Verkehrsträger	PM ₁₀ [t/a]	Bezugsjahr
Straße	ca. 48	2002
Schiene	< 2	2000
Offroad	ca. 9	1997-1999
Schifffahrt	ca. 32	2000
Gesamt	ca. 91	

Tabelle 3.2.1/2: Gesamtmenge der erfassten Emissionen aus dem Verkehr innerhalb des Plangebietes Duisburg Nord

Die Tabelle 3.2.1/3 stellt die Immissionsbeiträge für die untersuchten Verkehrsträger an der Messstation Duisburg Bruckhausen zusammen, wie sie durch die Immissionssimulation errechnet wurden.

	Straße	Schiene	Offroad	Schiff
Bruckhausen	2,8	0,1	0,2	1,7

Tabelle 3.2.1/3: Simulierte PM₁₀-Immissionsbeiträge der betrachteten Verkehrsträger an der Messstation Duisburg Bruckhausen [µg/m³]

3.2.2 Emittentengruppe Industrie - genehmigungsbedürftige Anlagen -

Vorbemerkung

Abweichend von dem Referenzjahr 2002 basieren die Auswertungen der Emissionserklärungen zur Emittentengruppe Industrie (genehmigungsbedürftige Anlagen) auf dem Erklärungszeitraum 2000. Diese Emissionserklärungen wurden mit Stand des Wissens zum Zeitpunkt 2000 erstellt.

Entsprechend der Elften Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Emissionserklärungsverordnung –11. BImSchV) vom 12. Dezember 1991 (BGBl. I S. 2213) war gemäß § 3 Abs.1 das geradzahlige Kalenderjahr der Erklärungszeitraum. Durch Novellierung der 11. BImSchV vom 18.10. 1999 (BGBl. I S. 2064) wurde gemäß § 5 jedoch festgelegt, dass die Emissionserklärungen nun alle 4 Jahre zu ergänzen sind. Somit müssen die Emissionserklärungen aus dem Jahre 2000 erst im Jahre 2004 ergänzt werden. Damit stehen erst im Jahre 2005 die Daten aus 2004 einer Auswertung zur Verfügung.

Anlagenstruktur in Duisburg Nord

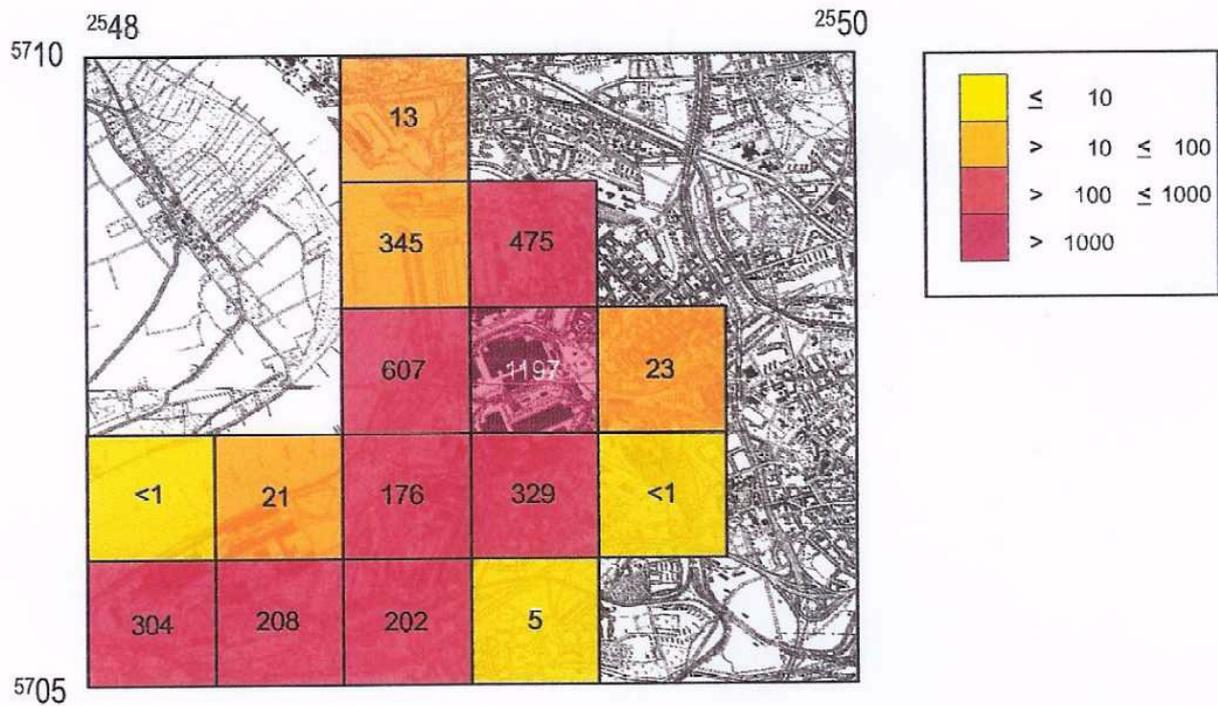
Die Region Duisburg und insbesondere der nördliche Teil von Duisburg ist durch die Schwerindustrie geprägt. Es ist ein industrieller Ballungsraum der Roheisen gewinnenden, Stahl erzeugenden und Stahl verarbeitenden Industrie.

Die Anlagenstruktur ist in Abbildung 3.2.2/1 wiedergegeben. In Duisburg-Nord befinden sich insgesamt 62 PM₁₀ emittierende Anlagen, wobei der Sektor der Eisen- und Stahlindustrie mit 27 Anlagen (44 %) am stärksten vertreten ist. An zweiter Stelle liegen die Anlagen aus dem Sektor Wärmezeugung , Bergbau, Energie mit 11 Anlagen (18 %), gefolgt von den Anlagen aus dem Sektor Lagerung und Umschlag von Stoffen mit 8 Anlagen (13 %). Die übrigen Anlagen sind für die Emissionen von PM₁₀ von untergeordneter Bedeutung.

Da die Emissionserklärungen hinsichtlich PM₁₀ keine Angaben enthalten und eine Verpflichtung der Anlagenbetreiber zur Angabe von PM₁₀ im Erklärungszeitraum 2000 auch nicht bestand, wurde zu einer ersten Bestandsaufnahme der Auswurf mit Hilfe geschätzter

Faktoren ermittelt, die auf umfangreichen PM₁₀-Messungen im gesamten Bundesgebiet beruhen. Unter Zugrundelegung dieser Faktoren errechnet sich der Gesamt-PM₁₀-Auswurf in Duisburg-Nord zu 3 903 t/a.

Die mengenmäßige und geographische Verteilung der PM₁₀-Emission ist in Karte 3.2.2/1 dargestellt.



Karte 3.2.2./1: Jahresemissionen [t/a] PM₁₀ in Duisburg-Nord

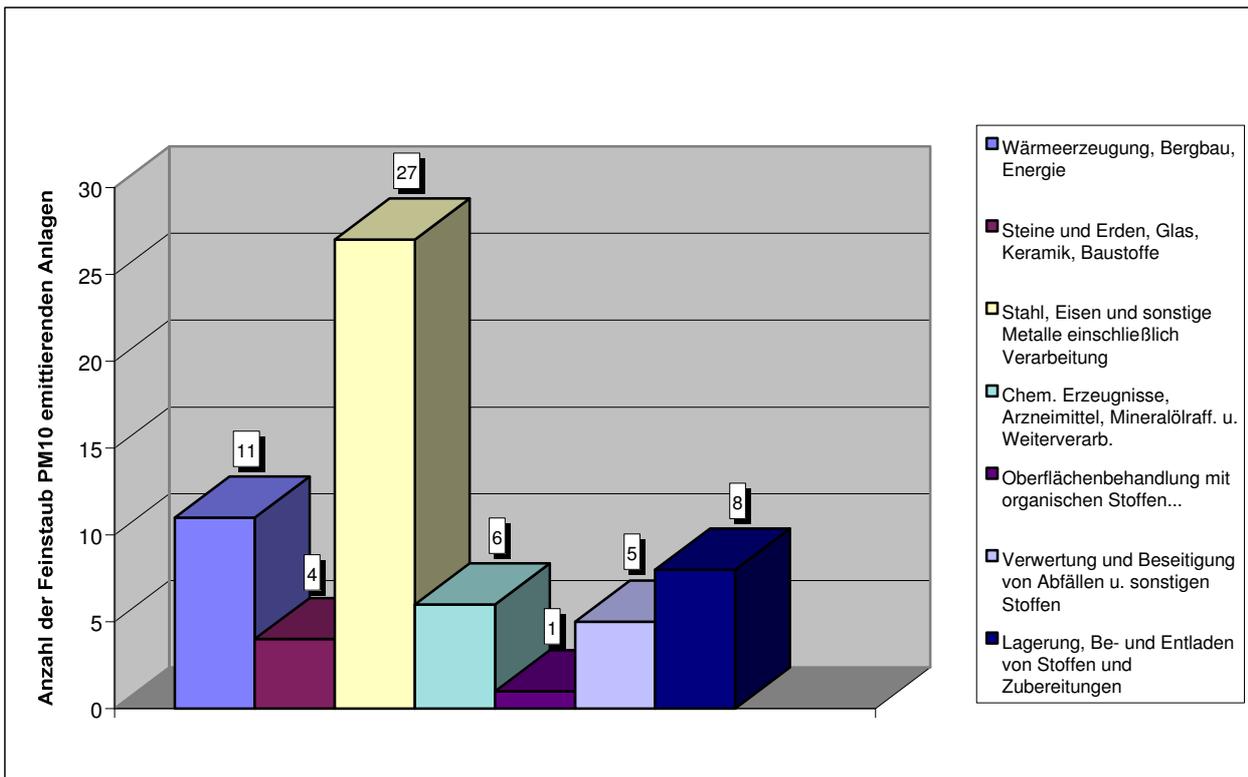


Abb. 3.2.2./1: Erfasste Anlagen in den Obergruppen nach der 4.BImSchV

Die jeweiligen Beiträge der Obergruppen nach der 4. BImSchV sind in Abbildung 3.2.2/2 aufgeführt.

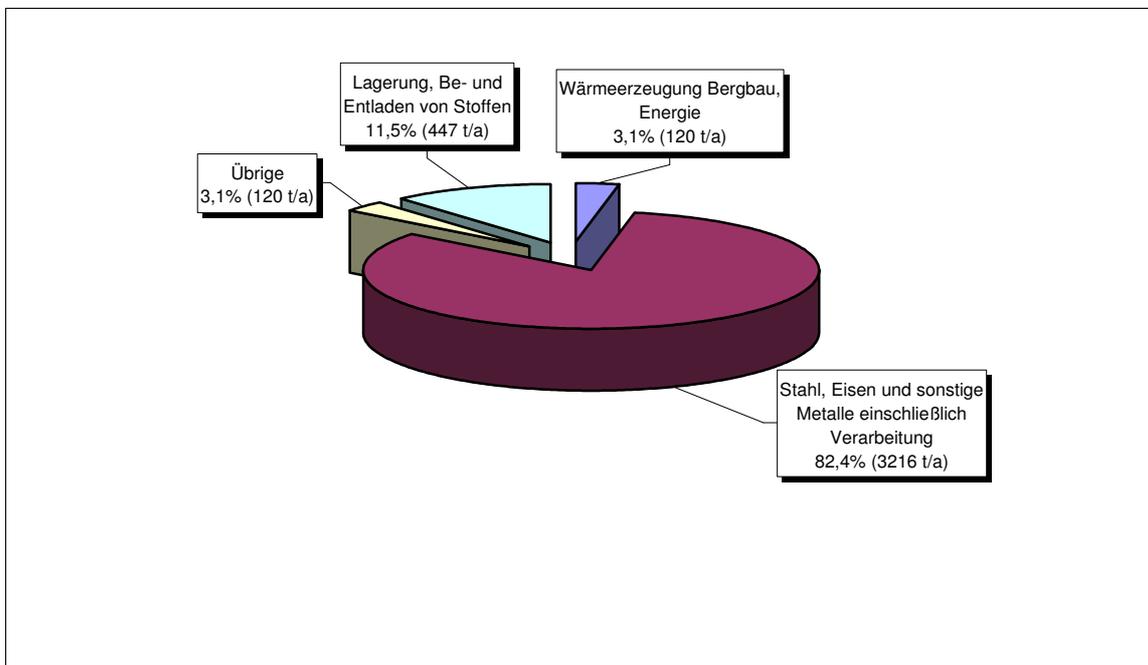


Abb. 3.2.2/2: PM₁₀-Emissionen im Plangebiet aus den Obergruppen nach der 4. BImSchV

Wie Abbildung 3.2.2/2 zeigt, sind es die Anlagen aus der Obergruppe Stahl, Eisen, die mit ca. 83 % (3 216 t/a) zum PM10-Auswurf beitragen.

Einen weiteren, relevanten Beitrag liefern die Anlagen aus der Obergruppe Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen mit ca.12 % (447 t/a). Zusammen mit den Anlagen aus der Obergruppe Wärmeerzeugung, Bergbau und Energie mit ca. 3 % (120 t/a) stellen diese Obergruppen den höchsten PM₁₀-Anteil in Duisburg-Nord.

Zu den beteiligten Anlagen innerhalb dieser Obergruppen siehe Tabelle 3.2.2/1

Obergruppe nach 4. BImSchV	Anlage	PM ₁₀ -Auswurf		
		[t/a]	[%]	
Stahl-Eisen			3216	82,4
davon	Eisenerzsinteranlagen	1907		48,9
	Hoch- und Schachtöfen	462		11,8
	Oxygenstahlwerke	820		21,0
	Sonstige	27		0,7
Lagerung, Be- u. Entladen von Stoffen			447	11,5
davon	Erzvorbereitungen	304		7,8
	Verladeanlagen im Ha- fenbereich	116		3,0
	Übrige Umschlag- u. Zerkleinerungsanlagen	27		0,7
Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie			120	3,1
davon	Kokerei	114		2,9
	Sonstige	6		0,2
	Übrige Anlagen		120	3,1
	Gesamt		3903	100

Tabelle 3.2.2./1: Relevante PM₁₀ emittierende Anlagen innerhalb der Obergruppen

Eine Untersuchung der beteiligten Anlagen innerhalb der Obergruppen zeigt, dass hier die Eisenerzsinteranlagen mit einem Anteil von ca. 49 % den überwiegenden PM₁₀-Anteil e-

mittieren. Es folgen die Oxygenstahlwerke mit 21 % und die Hoch- und Schachtofen mit ca. 12 %.

Im Bereich der Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen, mit einem Gesamt-PM₁₀-Anteil von 11,5 %, tragen die Anlagen zur Erzvorbereitung einschließlich der Verladeanlagen im Hafengebiet mit einem Anteil von ca. 11 % zur Emission bei. Die übrigen Anlagen sind hier von geringer Bedeutung.

Nach Simulationsrechnung ergibt sich daraus ein Beitrag zum Jahresmittelwert von 19,5 µg/m³ an der Messstation Duisburg-Bruckhausen.

3.2.3 Emittentengruppe Landwirtschaft

Die Untersuchungen ergeben für die Emittentengruppe Landwirtschaft keine Relevanz im Plangebiet.

3.2.4 Emittentengruppe nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Im Bereich der nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen sind für das Plangebiet die Kleinf Feuerungsanlagen als PM₁₀-Quellen zu betrachten.

Die Emissionen betragen im Plangebiet insgesamt 13 t/a PM₁₀. Daraus errechnet sich mittels Simulation ein Beitrag zum Jahresmittelwert von 0,3 µg/m³ an der Messstelle Bruckhausen.

3.2.5 Emittentengruppe natürliche Quellen

Die Untersuchungen ergeben für natürliche Quellen keine Relevanz im Plangebiet.

3.2.6 Sonstige Emittenten

Die Untersuchungen ergeben für sonstige Emittenten keine Relevanz im Plangebiet.

Bei der Weiterschreibung des Luftreinhalteplanes ist im Hinblick auf die Hintergrundbelastung weiter zu untersuchen, inwieweit die Anteile der Belastungen durch Sekundäraerosole genauer berücksichtigt werden können.

3.3 Klimatologie

Das Gebiet der Stadt Duisburg liegt im überwiegend maritim geprägten nordwestdeutschen Klimabezirk (Klimaatlas NRW, 1989).

Von besonderer Bedeutung für den Luftaustausch und dem Zu- und Abtransport von Luftschadstoffen sind Windrichtung, Windgeschwindigkeit sowie die Häufigkeit von austauscharmen Wetterlagen (Inversionen).

Im Niederrheinischen Tiefland gelegen herrschen in Duisburg Winde aus südwestlicher Richtung vor. An zweiter Stelle stehen Winde aus nordöstlichen Richtungen.

Die Windgeschwindigkeit liegt im Jahresmittel bei ca. 3 m/s, wobei das Maximum mit 3,2 - 4,2 m/s im Januar und das Minimum mit unter 2,5 m/s im Juni und September zu verzeichnen ist. Insgesamt sind die Wintermonate windstärker als das Sommerhalbjahr.

In Bereichen mit starker Bebauung herrschen niedrige Windgeschwindigkeiten (kleiner 2 m/s) für ca. 20 - 35 % der Zeit vor.

Nächtliche Bodeninversionen (Inversionen mit Untergrenzen unter 300 m) liegen im Sommer zu ca. 60 % der Zeit vor, im Herbst zu ca. 50%, im Frühjahr zu 45% und im Winter zu ca. 30 %. Insgesamt sind mittägliche Inversionen wesentlich seltener (3 - 4 % aller Tage).

Die mittlere Jahrestemperatur liegt bei 10 °C. Es werden im Schnitt 30 Sommertage (Höchsttemperaturen ≥ 25 °C) und ca. 40 Frosttage (Tiefsttemperatur ≤ 0 °C) verzeichnet.

Das Plangebiet ist geprägt von dichter Bebauung mit hohem Industrie- und geringem Grünanteil; im Regelfall ist die Immissionsbelastung in solch stark versiegelten Bereichen hoch.

Andererseits macht sich die Belüftungsfunktion des Rheins positiv bemerkbar.

Insgesamt ist die orographische Gliederung im Bereich Duisburg gering und der Luftaustausch in Duisburg weitgehend gut.

3.4 Topografie

Das Stadtgebiet von Duisburg erstreckt sich beidseitig des Rheins und liegt naturräumlich im niederrheinischen Tiefland.

Das Plangebiet im nördlichen Teil von Duisburg gehört zur mittleren Niederrheinebene.

Die Geländehöhen sind niedrig, am niedrigsten in Walsum mit 15 m ü.NN. Hinsichtlich der Belastungssituation durch PM₁₀ weist die Topografie keine Besonderheiten auf.

3.5 Zusammenfassende Darstellung der relevanten Quellen und des jeweiligen Anteils an der Überschreitung

Die Tabelle 3.5/1 stellt die Emissionen der in diesem Bericht betrachteten Quellen für das Plangebiet von Duisburg gegenüber.

Quellbereich (Bezugsjahr)	Emissionen PM ₁₀ [t/a]
Verkehr (1997-2002)	91
Industrie (2000)	3903
nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen (1999)	13

Tabelle 3.5/1: Vergleich der Emissionen aus den Bereichen Verkehr, Industrie und nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen für das Plangebiet von Duisburg (gerundet)

Die Tabelle 3.5/1 zeigt den Gesamtauswurf der Quellengruppen Verkehr, der industriell-/gewerblichen Anlagen und der nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen im Plangebiet von Duisburg für die Komponente PM₁₀. Insgesamt wurden 4 007 t/a PM₁₀ emittiert. Davon entfallen 97,4 % auf die Industrie, 2,3 % auf den Verkehr und die restlichen 0,3 % auf die Feuerungsanlagen.

Die Berechnung der Immissionssituation in Duisburg-Bruckhausen wurde, wie in Kapitel 2.2.2 beschrieben, durchgeführt. Repräsentative Messungen (vgl. Abschnitt 3.1) zur Festlegung des regionalen Hintergrundes wurden herangezogen.

In Abb. 3.5/1 sind prozentual die Anteile der verschiedenen Verursacherguppen sowie des regionalen Hintergrundes an der PM₁₀-Immission dargestellt. Liegt der Beitrag eines

Emittenten unter 3 % der Gesamtimmissionssituation, so wird angenommen, dass dieser nicht maßgeblich zu der Immissionssituation beiträgt (Irrelevanzkriterium)¹⁰. Der regionale Hintergrund hat mit über 50 % den größten Anteil. Der zweitgrößte Anteil von 39 % wird durch industrielle Quellen geleistet. An dritter Stelle liegt der Straßenverkehr (KFZ). Er trägt jedoch wesentlich weniger bei als die industriellen Quellen und der regionale Hintergrund. Die Schifffahrt liegt mit einem Beitrag von 3 % an der Grenze zum Irrelevanzkriterium. Schienenverkehr, Offroadverkehr (Offroad) und Kleinfeuerung liegen mit ihren Beiträgen weit unterhalb des Irrelevanzkriteriums von 3 %. Der Flugverkehr leistet in Duisburg-Bruckhausen keinen Beitrag. Neben dem allgemeinen Hintergrund ist also die Industrie für die Immissionssituation im Plangebiet der bedeutendste Einflussfaktor.

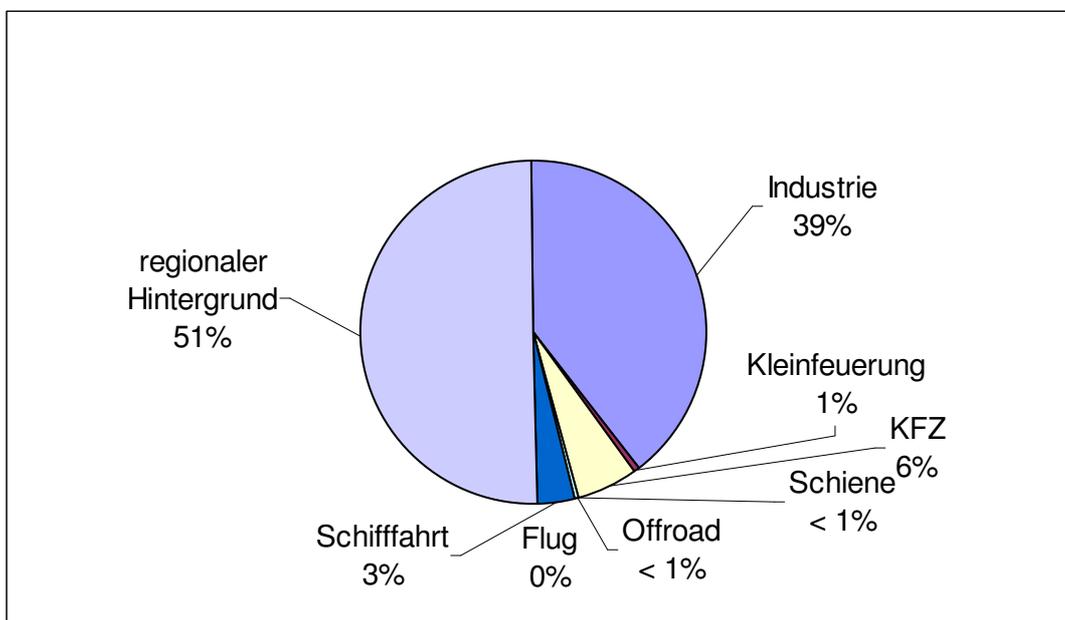


Abb. 3.5/1: Berechnete PM₁₀-Immissionsbeiträge nach Quellengruppen in % am Standort der MILIS-Station DUBR.

Identifikation einzelner Emittenten durch Auswertung von Messergebnissen

Im Folgenden wird die Quellengruppe Industrie durch eine Auswertung der Abhängigkeit der Messergebnisse von der Windrichtung am Messpunkt Duisburg-Bruckhausen weiter differenziert.

¹⁰ TA-Luft, 2002, Erste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz. Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft

Die Lage der wichtigsten industriellen Staubquellen ist in Abb. 3.5/2 dargestellt. Das Gebiet um die Messstelle Duisburg Bruckhausen ist, abhängig von der Lage wichtiger Staubquellen, in Windrichtungssektoren eingeteilt. Mit Hilfe der Abhängigkeit der Staubkonzentration von der Windrichtung kann der Anteil der Staubquellen an der Staubbelastung abgeschätzt werden.

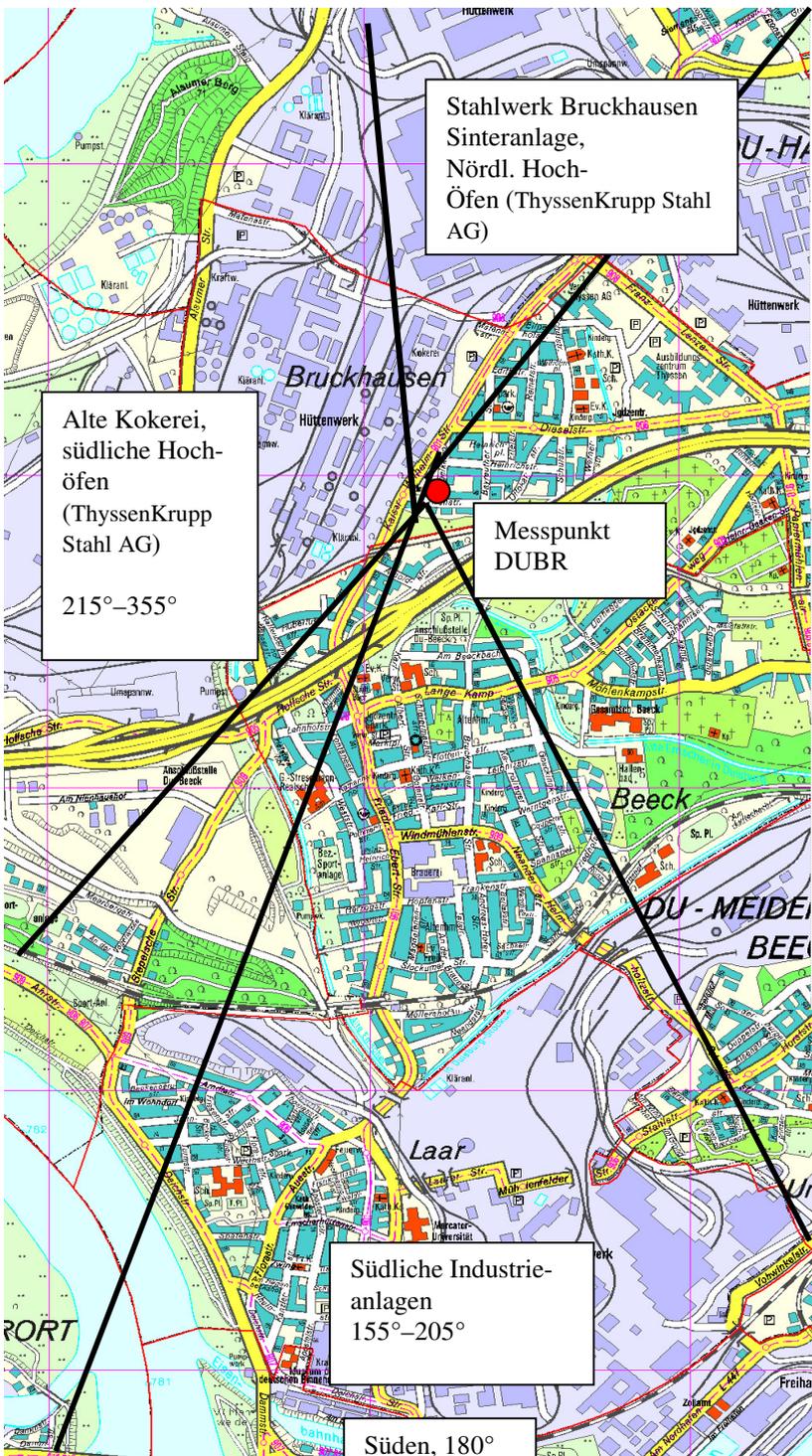


Abb. 3.5/2: Windrichtung wichtiger Anlagen bezogen auf den Messpunkt Duisburg-Bruckhausen (DUBR)

Die Abhängigkeit der PM₁₀-Konzentration von der Windrichtung (Abb. 3.5/3) weist deutlich auf die Kokerei Bruckhausen im Westen der Messstelle und in geringerem Ausmaß auf das Stahlwerk Bruckhausen und weitere Anlagen im Norden als wichtige Staubquellen hin. Außerdem werden einzelne hohe Staubwerte bei Wind aus nordöstlichen Richtungen angezeigt. Ursache hierfür sind erhöhte Hintergrundwerte bei Hochdruckwetterlagen. Diese sind aber für das Jahresmittel nicht bedeutend, da dieses Phänomen nur an wenigen Tagen auftrat.

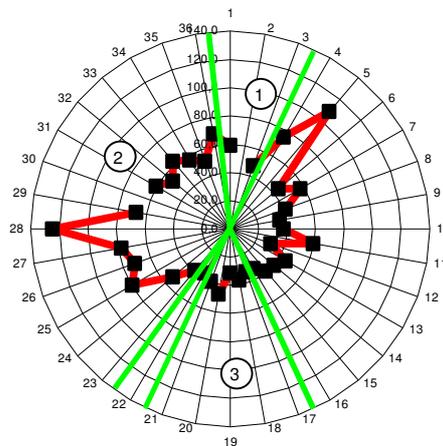


Abb. 3.5/3: Abhängigkeit der PM₁₀-Konzentration von der Windrichtung in Duisburg-Bruckhausen in µg/m³. In Richtung der grün abgegrenzten Windrichtungssektoren befinden sich folgende Anlagen:
 1) Nördliche Hochöfen, Sinteranlage, Stahlwerk Bruckhausen der Firma ThyssenKrupp Stahl AG;
 2) Kokerei Bruckhausen, südliche Hochöfen, Werke Beeckerwerth der Firma ThyssenKrupp Stahl AG;
 3) Industrie im Hafengebiet, Stahlwerk der Firma ISPAT

Um den Beitrag von Emittenten zur Gesamtbelastung darzustellen, muss zunächst die Gesamthintergrundbelastung (27 µg/m³) von den Konzentrationen abgezogen werden. Dann muss die relative Windrichtungshäufigkeit berücksichtigt werden. In Abbildung 3.5/4 ist die so ermittelte Zusatzbelastung in Abhängigkeit von der Windrichtung dargestellt. Sie zeigt deutlich die Anlagen der Firma ThyssenKrupp Stahl AG (Kokerei, Stahlwerke, Hochöfen etc.) sowie Quellen südlich des Messpunkts als Hauptquellen der Staubbelastung auf. Die hohe Zusatzbelastung bei einigen Windrichtungssektoren (vor allem in südwestlichen Richtungen) lässt sich jedoch nicht erklären.

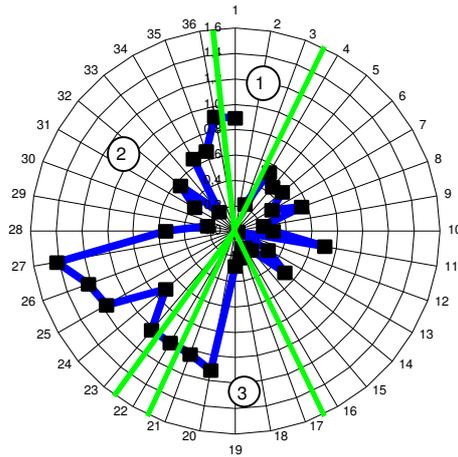


Abb. 3.5/4: Abhängigkeit der Zusatzbelastung für PM_{10} von der Windrichtung in Duisburg-Bruckhausen. Dargestellt sind die einzelnen Anteile ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in den Windrichtungssektoren an der Zusatzbelastung von insgesamt ca. $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für 2002. Zur Abgrenzung der Windrichtungssektoren vgl. Abb. 3.5/3.

Ermittlung von Quellen anhand der Staubzusammensetzung

Um Anlagen, die von der Messstelle aus in der gleichen Richtung liegen, voneinander zu unterscheiden, können Informationen über Inhaltsstoffe des PM_{10} hinzugezogen werden.

Ähnlich wie oben für PM_{10} dargestellt (Abb. 3.5/3) lässt sich auch für Benzo(a)pyren, das vor allem beim Betrieb von Kokereien emittiert wird, eine Konzentrationswindrose aufstellen. Sie zeigt bei südwestlichen bis nördlichen Richtungen extrem hohe Konzentrationen (15 bis über $50 \text{ ng}/\text{m}^3$). So wird bestätigt, dass die Kokerei Bruckhausen eine wichtige Staubquelle ist.

Für die Emissionen von Anlagen zur Eisen- und Stahlherstellung ist ein Eisenanteil von bis zu 35% am PM_{10} typisch, bei Emissionen aus Verbrennungsprozessen beträgt der Eisenanteil 2 bis 3% . In Windrichtung 215 bis 355 Grad (in dieser Richtung befinden sich sowohl die Kokerei Bruckhausen als auch mehrere Hochöfen der Fa. ThyssenKrupp Stahl AG) beträgt der Eisenanteil der Zusatzbelastung ca. 19% . Demnach tragen die Kokerei Bruckhausen und die südlichen Hochöfen der Firma KruppStahl AG (möglicherweise zusätzlich der Anlagen in Beeckerwerth) etwa gleich viel zur PM_{10} -Belastung in Duisburg-Bruckhausen bei, jeweils 5 bis $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bei Wind aus nördlichen Richtungen ist der Eisenanteil der Zusatzbelastung etwa 30 %, was sich gut mit Hochöfen, der Sinteranlage und dem Stahlwerk Bruckhausen als Verursacher der Zusatzbelastung erklären lässt.

Für die Belastung durch Anlagen südlich von Duisburg-Bruckhausen lässt sich eine ähnliche Abschätzung aufstellen. In den entsprechenden Windrichtungssektoren beträgt der Eisenanteil ca. 14 %, weniger als die Hälfte der PM₁₀-Zusatzbelastung aus südlichen Richtungen stammt also von Eisen- und Stahl verarbeitender Industrie (1 bis 2 µg/m³). Die hohen Bleigehalte des Staubs aus südlichen Richtungen weisen auf die Firma ISPAT, die bleihaltige Stahllegierungen herstellt, hin, ohne den Anteil der Firma an der PM₁₀-Belastung abschätzen zu können. Die Auswertungen der Messergebnisse sind in Tabelle 3.5/2 zusammengefasst.

Duisburg-Bruckhausen 2002 (PM₁₀-Jahresmittel: 46 µg/m³)	Windrichtung (Grad)	Beitrag zur PM₁₀- Belastung (µg/m³)	%
Stahlwerk Bruckhausen, Sinteranlage und nördl. Hochöfen von ThyssenKrupp Stahl AG	355-35	1-2	3 - 4
Kokerei Bruckhausen	215 – 355	5 - 6	12
Südliche Hochöfen und Werke Beeckerwerth von ThyssenKrupp Stahl AG	215-355	5 - 6	12
Industrie südlich von Duisburg-Bruckhausen	155-205	2	4 - 5
Unbekannt		4	7 - 8
Gesamthintergrund		27	59

Tab. 3.5/2: Ursachen der Belastung durch PM₁₀ in Duisburg-Bruckhausen 2002, abgeschätzt aus windrichtungsabhängigen Auswertungen von PM₁₀ und seinen Inhaltsstoffen

Auch die Gesamthintergrundbelastung enthält industrielle Quellen, so dass die Abschätzung aufgrund von Messergebnissen gut mit der Berechnung in Abb. 3.5/1 übereinstimmt.

Ursachen für die Überschreitung des PM₁₀-Tagesmittelwerts von 50 und 65 µg/m³

Eine Kombination der Tagesdaten von Staubinhaltsstoffen und der Windrichtung liefert auch Anhaltspunkte für die Ursachen von Überschreitungen der PM₁₀ Tagesmittelwerte. Tagesmittelwerte der Benzo[a]pyren-Konzentration von über 5 ng/m³ bei ein Windrichtung von 235 bis 355 Grad wurden als Beleg für einen wesentlichen Anteil der Emissionen der Kokerei an der Überschreitung des Tagesmittelwerts angesehen. Der durch die Eisen- und Stahlindustrie emittierte Staubanteil lässt sich grob als das dreifache der Eisenzusatzbelastung abschätzen. Beträgt dieser an einem Tag mehr als 15 % des PM₁₀-Tagesmittels und ist die Windrichtung 235 bis 35 Grad, gilt dies als Beleg für eine wesentliche Beteiligung der Stahlwerke, Hochöfen und der Sinteranlage der Firma ThyssenKrupp an der Überschreitung des Tagesmittelwerts. In Tabelle 3.5/3 sind die Ergebnisse dieser Abschätzung dargestellt:

	Tagesmittelwert 50 µg/m ³	Tagesmittelwert 65 µg/m ³
Gesamt	128	58
ThyssenKrupp Stahl AG gesamt	59	21
Nur Kokerei	4	1
Nur Eisen- und Stahlherstellung	15	5
Kokerei sowie Eisen- und Stahlherstellung	40	15
Unbekannt	69	37

Tabelle3.5/3: Ursachen für die Überschreitungen von Tagesmittelwerten in Duisburg-Bruckhausen 2002

Auch die Überschreitungen der Tagesmittelwerte werden zu einem beträchtlichen Anteil durch die Fa. ThyssenKrupp Stahl AG verursacht.

4. Voraussichtliche Entwicklung der Belastung (Basisniveau)

4.1 Zusammenfassende Darstellung der Entwicklung des Emissionsszenarios

4.1.1 Quellen des regionalen Hintergrunds

Europaweit liegen Emissionsdaten mit einer horizontalen Maschenweite von 50 km für das Jahr 1999 und als Projektion für 2010 vor. Sie werden von EMEP und der TNO an diesem Gitter bereitgestellt¹¹. Die Projektion für 2010 erarbeitete das IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) und orientiert sich an den Vorgaben der EU-Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe vom 23.10.2001 (2001/81/EG – NEC-Richtlinie).

Die auf das Jahr 2010 hochgerechneten Emissionen für die Staaten Europas auch außerhalb des Anwendungsbereichs der Richtlinie 2001/81/EG finden sich ebenfalls in Verstreng und Klein, 2002. Um Emissionsdaten für die Jahre 2002 und 2005 zu erhalten, wird linear zwischen 1999 und 2010 interpoliert. Für Nordrhein-Westfalen finden darüber hinaus die Emissionsdaten des landesweiten Emissionskatasters Luft Verwendung, die das Landesumweltamt NRW mit einer Maschenweite von 1 km zur Verfügung stellt. Die Daten beziehen sich überwiegend auf das Jahr 2000 (*siehe Kapitel 3.2*). Zur Hochrechnung der Emissionen auf die Jahre 2005 und 2010 werden die Informationen, die aus den europaweiten Daten bekannt sind, ebenfalls für NRW übernommen und auf das räumlich hochaufgelöste Emissionskataster für NRW übertragen, ohne in dessen Struktur einzugreifen.

4.1.2 Regionale Quellen

Für die detailliertere Betrachtung der regionalen Quellen wird ebenfalls das Emissionskataster Luft des LUA wie unter 4.1.1 beschrieben verwendet, da die Daten aufgrund der Maschenweite von 1 km auch hierzu herangezogen werden können

Durch die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen wird die regionale Hintergrundbelastung in den Jahren 2005 und 2006 weiter abnehmen. Allerdings kann die Reduktion der-

¹¹ Verstreng und Klein: EMEP/MSC-W Note 1/02, July 2002, Emission data reported to UNECE/EMEP: Quality Assurance and Trend, Analysis & Presentation of WebDab.
EMEP: European Monitoring and Evaluation Programme,
TNO: Nederlandse Organisatie voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek

zeit nicht quantifiziert werden. Hierfür sind in den kommenden Jahren messtechnische Erhebungen vorgesehen.

Maßnahmen im Duisburger Süden

Im Duisburger Süden (Wanheim / Angerhausen) sind die Staubbiederschläge durch sehr hohe Anteile an Blei und Cadmium belastet. Seit ca. 100 Jahren werden in diesem Bereich Zink und Blei gewonnen. Bei diesem Prozess werden angelieferte Erze und Abfälle aufbereitet. Dabei fällt auch Cadmium an, das in den Abgasen über Kamine in die Atmosphäre abgegeben wird. Die Emissionen dieser sogenannten "gefassten Quellen" wurden bereits in den achtziger Jahren reduziert, im wesentlichen durch Erneuerung von Filtern an Ofen- und Siloanlagen.

Die beiden heute noch am Standort der ehemaligen "Berzelius-Hütte" ansässigen Firmen (BUS Metall GmbH und MHD Sudamin GmbH) wirken auf den Nahbereich vor allem durch Staubabwehungen von den Lager- und Umschlagflächen sowie den Betriebsstraßen. Das wurde durch umfangreiche Ermittlungen des StUA Duisburg und des Landesumweltamtes NRW (LUA) belegt. Wirksame Abhilfemaßnahmen gehen dahin, dass schwermetallhaltige Stoffe zukünftig nicht mehr im Freien gelagert und umgeschlagen werden, sondern in geschlossenen Lagerhallen. Auch Transport- und Fördereinrichtungen wie Krangreifer und Förderbänder müssen zukünftig geschlossen (staubdicht) ausgeführt sein.

Inzwischen hat die Firma B.U.S. Metall GmbH die vom StUA gestellten Anforderungen erfüllt. Die schwermetallhaltigen Einsatzstoffe werden seit Ende 2003 nur noch in Silos und in einer neu errichteten Lagerhalle bevorratet.

Die Firma MHD Sudamin GmbH hat diesen Schritt noch nicht vollzogen. Gegen eine im August 2001 vom StUA erlassene Anordnung hat der Betrieb Klage beim Verwaltungsgericht in Düsseldorf eingereicht.

Maßnahmen in Duisburg-Mitte

Dieser Bereich umfasst das Hafengebiet in Ruhrort sowie die Stadtteile Hochfeld, Kasslerfeld, Laar und Meiderich. Im Bereich des Rheins und des Duisburger Hafens existieren eine Vielzahl verschiedener Betriebe, von denen einige Verursacher von erhöhten Schwermetallanteilen im Staubniederschlag sind.

Die Ermittlungen des StUA und des Landesumweltamtes NRW (LUA) konzentrieren sich auf verschiedene Schrottverwerter und Umschlagsbetriebe im Hafengebiet, auf einen Recyclingbetrieb im Stadtteil Hochfeld und auf einen stahlerzeugenden Betrieb in Ruhrort, auf dessen weitläufigem Gelände auch zahlreiche weitere Firmen ansässig sind. Die Ermittlungen haben gezeigt, dass in vielen Fällen schwermetallhaltige Stäube durch Abwehungen von Betriebsflächen und technischen Anlagen freigesetzt werden. Notwendige Verbesserungsmaßnahmen umfassen daher - ähnlich wie im Bereich Duisburg-Süd - vor allem die Verhinderung von Staubbefreiungen aus diffusen Quellen durch Einhausungen von Anlagen, Erfassung von Stäuben durch Absaugungen, Nutzung geschlossener Transport- und Fördereinrichtungen sowie verbesserte Reinigung von Betriebsflächen.

Zahlreiche im Hafenbereich ansässige Betriebe beschäftigen sich mit dem Umschlag von staubenden Gütern, die in einigen Fällen auch hohe Anteile von Schwermetallen enthalten (z.B. Ferro-Chrom-Erze als Einsatzstoffe für die Metallindustrie). Auch diese Firmen sind als Verursacher von erhöhten Belastungen anzusprechen.

Unter der Vermittlung der Duisport als Verpächterin der Hafenanlagen haben sich die meisten Anlagenbetreiber dazu entschlossen, mit dem StUA Duisburg Verträge im Hinblick auf die Staubminderung an ihren Anlagen zu schließen.

Die Betriebe sollen demnach bis Ende 2006 einheitlich auf den Standard der TA Luft gebracht werden.

Durch die Kooperation mit den Hafenbetrieben erhofft sich das StUA Duisburg eine schnellere Modernisierung der Anlagen. Rechtsstreitigkeiten, die sich erfahrungsgemäß über viele Jahre erstrecken können, sollen auf diese Weise vermieden werden.

Die in Duisburg-Hochfeld ansässige DK Recycling und Roheisen GmbH (ehem. „Kupferhütte“) ist ein Betrieb, der Filterstäube aus Stahlwerken zu wieder einsatzfähigem Roheisen aufarbeitet. In Kooperation mit der Firma wurde ein Maßnahmenkatalog festgelegt, der ebenfalls auf die Staubminderung an diffusen Quellen abzielt. Ein Kernpunkt ist auch hier, dass Lagerung und Umschlag von schwermetallhaltigen Stoffen nicht mehr im Freien stattfinden.

Auch mit dem ISPAT-Werk finden derzeit Verhandlungen über die Reduzierung der Staubemissionen an den Dachöffnungen der Stranggießanlage statt.

Die auf dem ISPAT-Gelände ansässige Firma Evertz ist ebenfalls eine relevante Quelle von Staubemissionen. Das StUA Duisburg hat daher Verbesserungsmaßnahmen z.B. bei der Stauberfassung an den Schleifmaschinen und bei der Abdichtung der Werkshalle angeordnet, so dass auch hier eine deutliche Verringerung der Emissionen eintreten wird.

4.1.3 Lokale Quellen

Wie in Kapitel 3.5 festgestellt wurde, ist neben der hohen Vorbelastung der Hauptemittent für Staub im Jahr 2002 in Duisburg-Bruckhausen die Firma ThyssenKrupp Stahl AG. In bereits bestehenden Plänen, z. B. der Sonder-Luftreinhalteplan Duisburg, wurden für Duisburg insgesamt Untersuchungen im Bereich Staubniederschlag durchgeführt. Als Hauptemittent wurde auch dabei die Firma ThyssenKrupp Stahl AG ermittelt. Darauf basierend hat die Firma ThyssenKrupp Stahl AG eine Reihe von Maßnahmen zur Staubreduzierung seit dem Referenzjahr 2002 geplant und durchgeführt, die sich in Duisburg-Marxloh, Duisburg-Fahrn und Duisburg Walsum-Süd auswirken.

Es ist davon auszugehen, dass bei einer Reduktion des Gesamtstaubes auch eine Reduktion des PM_{10} erfolgt. Die in der nachfolgenden Tabelle ausgewiesenen Minderungserwartungen stellen nicht die Minderung des PM_{10} -Anteils, sondern die Gesamtstaubminderungserwartungen dar.

Eine der wichtigsten Änderungen der Emissionssituation in Bruckhausen ist die Schließung der Kokerei August-Thyssen im April 2003. Nach Abschätzungen (Kapitel 3.5) für das Jahr 2002 betrug der Immissionsbeitrag der Kokerei ca. $5-6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, was ca. 12 % der Gesamtbelastung ausmachte.

Alle seit 2002 umgesetzten und geplanten Maßnahmen der Firma ThyssenKrupp Stahl AG sind in Tabelle 4.1/1 zusammen mit den zu erwartenden Auswirkungen aufgeführt. Anzumerken ist, dass die Angaben zu den Auswirkungen auf relativ groben Schätzungen beruhen und diese in Relation zu den Angaben aus dem Emissionskataster (Jahr 2000) erfolgt sind. Teilweise konnten auch schon Messungen an umgesetzten Maßnahmen er-

folgen. Somit wird eine Reduktion der Belastung erwartet, was sich auch an ersten konkreten Messungen für das Jahr 2003 zeigt (siehe Kapitel 4.3).

Maßnahme	Auswirkung / Minderung der Gesamtstaubemissionen ¹
bereits umgesetzte Maßnahmen bis 2004	
<ul style="list-style-type: none"> • Sinteranlage <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung der Abscheideleistung des Elektrofilters an der Bandentstaubung der Sinteranlage 2 durch Änderung der Spannungsversorgung • Modernisierung des vorhandenen Elektrofilters am Sinterband 4 • zusätzliche Einhausung und Absaugung <ul style="list-style-type: none"> ○ der Drehkühler ○ der Sinterverladungen der Sinterbänder 2 und 3 zur Erfassung staubhaltiger Abluft und deren Entstaubung • Minderung der Dachreiteremissionen des Gebäudes der Sinteranlagen 2, 3 und 4 um mindestens 50 % 	<p>ca. 19 t/a</p> <p>ca. 35 t/a</p> <p>ca. 6700 t/a ca 4 t/a</p> <p>ca. 87 t/a</p>
<p>Kokerei</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stilllegung der Kokerei August-Thyssen in Bruckhausen und Neuerrichtung der Kokerei Schwelgern mit verbesserten Umweltbedingungen an anderem Standort 	<p>ca. 65 t/a²</p>
<p>Oxygenstahlwerk 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Effektivität der Elektrofilter der Sekundärentstaubung (Spannungsversorgung, Strömungsverhältnisse, Abreinigung) zur Gewährleistung einer besseren Stauberfassung 	<p>ca. 100 t/a</p>
<p>Sonstige Anlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einhausung des Reparaturstandes für Kipprinnen und Schnäbel in Schwelgern, Erfassung der Stäube und ihre Zuführung zu einer Filteranlage • Befestigung von Freiflächen im Werksbereich Schwelgern • Bepflanzung des Elperwalls mit geeigneter Windschutzbepflanzung • Errichtung einer Berieselungseinrichtung am Umschlagplatz für Rinnenausbruch in Schwelgern • Einhausung von Verteilerstationen • Begrünung von freiliegenden und unbefestigten Betriebsflächen in Schwelgern 	<p>diffuse Quelle, Abschätzung liegt nicht vor</p> <p>diffuse Quelle, Abschätzung liegt nicht vor</p> <p>diffuse Quelle, Abschätzung liegt nicht vor</p> <p>ca. 2 t/a</p> <p>diffuse Quelle, Abschätzung liegt nicht vor</p> <p>diffuse Quelle, Abschätzung liegt nicht vor</p>

Maßnahme	Auswirkung / Minderung der Gesamtstaubemissionen ¹
<ul style="list-style-type: none"> Reduzierung der Abwurfhöhe beim Aufbau der Feinerz-mischbetten 	ca. 560 t/a
Geplante Maßnahmen bis Ende 2005	
Sinteranlage Entstaubung der Wrasenkamine Mischtrommeln der Sinterbänder zwei, drei und vier	ca. 70 t/a für Wrasenkamin drei ³
Hochofen 1 Errichtung einer neuen Filteranlage mit Anschluss von Gießhalle und Möllerei	ca. 315 t/a

¹ Minderungspotential bezogen auf die Angaben im Emissionskataster bzw. auf Messungen, grobe Abschätzung

² Der angegebene Wert stellt die Differenz zwischen den Emissionen der alten und der neuen Kokerei dar. Durch die Stilllegung der alten Kokerei werden ca. 240 t/a Gesamtstaub nicht mehr emittiert. Die neue Kokerei emittiert ca. 175 t/a.

³ Für die Wrasenkamine 2 und 4 liegen keine Angaben vor, da es sich momentan um ein Versuchprojekt handelt.

Tabelle 4.1/1: Maßnahmen zur Staubreduzierung bei ThyssenKrupp Stahl AG und ihre Auswirkungen

4.2 Erwartete Immissionswerte im Zieljahr

4.2.1 Erwartetes regionales Hintergrundniveau

Das erwartete regionale Hintergrundniveau für das Zieljahr 2005 wurde durch eine Kombination der EURAD-Prognosen für den regionalen Hintergrund im Basisjahr 2002 sowie im Zieljahr 2005 und dem Messwert des regionalen Hintergrunds abgeschätzt.

Das regionale Hintergrundniveau für 2005 wurde mit dem mesoskaligen Chemie-Transport-Modell EURAD auf einem 25 x 25 km² Gitternetz prognostiziert. Es wurden deutschlandweite Prognosen durchgeführt und der europaweite Ferntransport berücksichtigt. Hierzu wurden die neuesten akkreditierten Prognosen der Emissionsdaten für das Zieljahr 2005 von der TNO, EMEP und dem Umweltbundesamt verwendet (vgl. Kapitel 4.1.1). Dies entspricht im Wesentlichen dem EU-Baselineszenario.

Für das Zieljahr 2005 wurde für das Umfeld von Duisburg eine regionale Hintergrundbelastung von 27,9 µg/m³ für PM₁₀ berechnet. Im Vergleich zu dem für das Basisjahr 2002 prognostizierten Wert ist die berechnete PM₁₀ Konzentration gesunken. Wie in Kapitel 2.2.2 erläutert, ist im vorliegenden Fall die für das Jahr 2002 berechnete regionale Hintergrundbelastung (33,5 µg/m³) um ca. 34 % höher als der gemessene Wert (25 µg/m³). Aus diesem Grund wird zur Ermittlung der regionalen PM₁₀ Hintergrundbelastung die prozentual angegliche Differenz (4,2 µg/m³) des für das Jahr 2005 (27,9 µg/m³) und das Jahr

2002 berechneten regionalen Hintergrundwertes von dem gemessenen Hintergrundwert des Jahres 2002 abgezogen. Damit wird die regionale Hintergrundbelastung für das Zieljahr 2005 zu $20,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgeschätzt.

4.2.2 Erwartetes Gesamthintergrundniveau

Das erwartete Gesamthintergrundniveau für das Zieljahr 2005 wurde durch eine Kombination der EURAD-Prognosen für den regionalen Hintergrund im Basisjahr 2002 und im Zieljahr 2005 und dem Messwert des Gesamthintergrundniveaus von 2002 abgeschätzt. Dabei wurde der Messwert ($27 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (vgl. Kapitel 3.1.2) um den prozentual angeglichenen Betrag (um $4,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$), den der berechnete regionale Hintergrund zwischen 2002 und 2005 abnimmt, reduziert. Es handelt sich um eine eher konservative Abschätzung, da angenommen wurde, dass sich die urbane Zusatzbelastung nicht verändere. Das erwartete Gesamthintergrundniveau wird zu $22,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} abgeschätzt.

4.2.3 Erwartete Belastung am Überschreitungsort

Für das Zieljahr 2005 wurde die erwartete Belastung am Standort der MILIS-Station DUBR in Duisburg-Bruckhausen durch eine Kombination der EURAD-Prognosen für den regionalen Hintergrund, dem gemessenen Jahresmittelwert für die Immissionsbelastung aus 2002 und aus dem zweiten Halbjahr von 2003 und LASAT-Berechnungen (siehe Kapitel 2.2.2) für den industriellen Anteil für das Jahr 2002 abgeschätzt. Hinzu wurde die Differenz aus dem für das Zieljahr 2005 abgeschätzten Gesamthintergrundniveau (siehe Kapitel 4.2.2) und dem regionalen Hintergrundniveau addiert (urbane Zusatzbelastung: $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Damit ist die Abschätzung eher konservativ, da angenommen wurde, dass sich die urbane Zusatzbelastung nicht verändere. Zur Ermittlung des industriellen Anteils an der Immissionssituation in 2005 wurde der berechnete industrielle Anteil des Jahres 2002 ($19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) um die Differenz ($7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) der gemessenen Immissionsbelastung des Jahres 2002 ($46 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und des zweiten Halbjahres 2003 ($39 \mu\text{g}/\text{m}^3$) reduziert. Auf diese Weise wird der Stilllegung der Kokerei August Thyssen im Jahr 2003 Rechnung getragen. Diese Abschätzung ist konservativ, da weitere Maßnahmen aus dem Sonderluftreinhalteplan Duisburg sowie der ThyssenKrupp Stahl AG nicht berücksichtigt werden. Die Überschreitung der zulässigen Anzahl von Tagen mit Tagesmittelwerten für PM_{10} größer als $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde nach dem Verfahren von Moorcroft abgeschätzt. Demnach ist bei Jahresmit-

telwerten von PM₁₀, die über 30 µg/m³ liegen, auch die zulässige Anzahl von Tagen mit erhöhten PM₁₀-Werten überschritten. Das Verfahren liefert keine Aussage über die konkrete Anzahl von Tagen, an denen dies zutrifft.

In Tab. 4.2.3/1 sind die für das Zieljahr 2005 berechneten Anteile des regionalen Hintergrundes, der urbanen Zusatzbelastung und des industriellen Anteils an der Immissionssituation am Standort der MILIS-Station DUBR in Duisburg-Bruckhausen zusammengefasst. Zum Vergleich wurde auf die selbe Weise wie für 2005 nochmals die Immissionsbelastung für 2002 berechnet. Der auf diese Weise berechnete Wert für 2002 und der Messwert (46 µg/m³, vgl. Kapitel 2.2.1) zeigen sehr gute Übereinstimmung.

Verursacher	Partikel PM10 Jahresmittel [µg/m³] 2002	Partikel PM10 Jahresmittel [µg/m³] 2005
Industrie	19,5	12,5
urbane Zusatzbelastung	2	2
regionaler Hintergrund	25	20,8
Summe	46,5	35,3

Tabelle 4.2.3/1: Für das Basisjahr 2002 und das Zieljahr 2005 berechnete Immissionskonzentrationen nach Verursachern aufgeschlüsselt am Standort der MILIS-Station DUBR, EU-Jahreskenngrößen 2002 und 2005 für den Stoff: PM₁₀

Station	Kürzel	Partikel PM ₁₀	
		Jahresmittel [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Tagesmittel > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mehr als 35mal überschritten
Duisburg-Bruckhausen	DUBR	35,3	ja

Tabelle 4.2.3/2: Für das Zieljahr 2005 berechnete Immissionskonzentrationen am Standort der MILIS-Station DUBR, EU-Jahreskenngößen 2005 für den Stoff: PM₁₀

Die für das Jahr 2005 erwartete Gesamtimmisionskonzentration für die Komponente PM₁₀ (Feinstaub) für den Standort der MILIS-Station DUBR ist in Tabelle 4.2.3/2 aufgeführt. Die Immissionskonzentration für PM₁₀ wird zu 35,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ abgeschätzt. Damit ist eine deutliche Abnahme (um 10,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) zu dem für das Jahr 2002 berechneten Wert zu verzeichnen. Die für 2005 berechnete Immissionskonzentration für PM₁₀ liegt unter dem Grenzwert von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Zwar wird eine Überschreitung der erlaubten Häufigkeit von Tagesmittelwerten größer als 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ prognostiziert, jedoch wurden bei dieser Abschätzung weitere Maßnahmen zur Immissionsreduktion aus dem Sonderluftreinhalteplan Duisburg sowie der ThyssenKrupp Stahl AG nicht berücksichtigt, so dass eine Einhaltung der erlaubten Häufigkeit von Tagesmittelwerten größer als 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ebenfalls möglich ist.

In Abb. 4.2.3/1 sind prozentual die für das Jahr 2005 prognostizierten Anteile des regionalen Hintergrundes, der urbanen Zusatzbelastung und des industriellen Beitrags an der PM₁₀ Immission dargestellt.

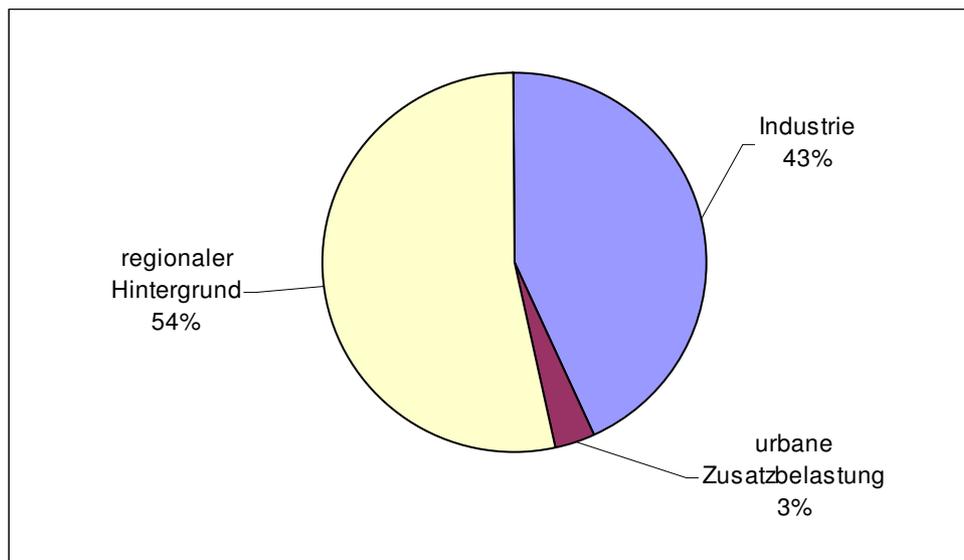


Abb. 4.2.3/1: Für das Zieljahr 2005 berechnete PM₁₀-Immissionsbeiträge nach Quellengruppen in % am Standort der MILIS-Station DUBR.

Analog zum Jahr 2002 hat auch im Zieljahr 2005 bei PM₁₀ das regionale Hintergrundniveau mit gut 50 % den größten Anteil. Ebenso wie im Jahr 2002 wird der verbleibende Rest zu großen Teilen durch den industriellen Anteil geleistet. Die urbane Zusatzbelastung trägt nur mit 3% zu der Gesamtbelastung bei.

4.3 Diskussion über die Notwendigkeit weiterer Maßnahmen

Da in Bruckhausen durch z. T. bereits umgesetzte Maßnahmen eine Änderung der Immissionssituation zu erwarten ist, wird als Grundlage zur Planung weiterer Maßnahmen die Immissionssituation 2003 herangezogen, um hierbei die ersten Auswirkungen zu berücksichtigen.

Das Jahresmittel für PM₁₀ betrug 2003 41 µg/m³. Dies ist eine geringfügige Überschreitung des Grenzwertes der 22 BImSchV.

Ursache für den Rückgang der PM₁₀-Belastung ist vor allem die Stilllegung der Kokerei Bruckhausen im April 2003, die durch die neue Kokerei in Schwelgern ersetzt wurde. Der Effekt dieser Maßnahme ist noch eindeutiger zu erkennen, wenn nur die Daten des 2. Halbjahres 2003 herangezogen werden. Danach betrug, hochgerechnet auf ein Jahr, der Mittelwert der PM₁₀-Konzentration 39 µg/m³. Dies entspricht einer Einhaltung des Grenzwertes der 22 BImSchV.

Der Rückgang der PM₁₀-Belastung um ca. 7 µg/m³ im Jahr 2003 stimmt gut mit der in Kapitel 3.5 dargestellten Abschätzung überein, dass die Kokerei 2002 einen Anteil von ca. 5 bis 6 µg/m³ an der Zusatzbelastung in Duisburg-Bruckhausen hatte.

Der Grenzwert der 22. BImSchV für die Häufigkeit der Überschreitung eines Tagesmittelwerts von 50 µg/m³ wurde allerdings auch 2003 mit 82 Tagen deutlich überschritten. Auch unter Einbeziehung der Toleranzmarge von 10 µg/m³ werden im Jahr 2003 47 Überschreitungen des Tagesmittels des PM₁₀ festgestellt.

Berücksichtigt man wieder nur das 2. Halbjahr 2003 und rechnet die Werte auf 1 Jahr hoch, kommt man rechnerisch auf 61 Überschreitungen des PM₁₀-Tagesmittels von 50 µg/m³. Der Grenzwert der 22. BImSchV ist also ebenfalls deutlich überschritten. Unter Einbeziehung der Toleranzmarge wurden lediglich 32 Überschreitungen festgestellt, die Auslöseschwelle für Luftreinhaltepläne für 2003 wurde also eingehalten. Um für 2005 den Grenzwert der 22 BImSchV für die Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittels von 50 µg/m³ einzuhalten sind jedoch weitere Verbesserungen der Luftqualität in Duisburg-Bruckhausen erforderlich.

Um Verursacher der Überschreitungen des Tagesmittels von 50 µg/m³ qualitativ und halbquantitativ zu ermitteln, wurden die Analysendaten genauer ausgewertet. Hierbei wurden vor allem die Konzentrationen der metallischen Staubinhaltsstoffe herangezogen (vgl. Kapitel 3.5).

Die meisten Anlagen der Firma ThyssenKrupp Stahl AG in der Umgebung der Messstelle Duisburg-Bruckhausen sind Werke zur Eisen- und Stahlherstellung. Die Staubemissionen dieser Anlagen bestehen zu ca. 1/3 aus Eisenstaub (vgl. Kapitel 3.5); im Umkehrschluss kann das dreifache der Eisenzusatzbelastung als Maß für die PM₁₀-Zusatzbelastung durch diese Anlagen angenommen werden. Eine wesentliche Beteiligung von Anlagen der Fa. ThyssenKrupp Stahl AG an der Überschreitung eines Tagesmittelwerts wird demnach unter folgender Voraussetzung als gesichert angenommen: Die dreifache Eisenzusatzbelastung beträgt mehr als 15 % der PM₁₀-Konzentration und der Wind weht aus der Richtung der Anlagen von ThyssenKrupp Stahl AG (215 bis 35 Grad; Südwest bis Nordnordost). Die Hintergrundkonzentration von Eisen wird aus Messungen der Hintergrundkonzentration

on im Rhein-Ruhr-Gebiet zu $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgeschätzt. Emissionen der Kokereien werden nach diesem Schema nicht erkannt.

Die Emissionen der Industrieanlagen südlich von Duisburg-Bruckhausen sind gekennzeichnet durch hohe Konzentrationen von Blei und/oder Nickel. Wenn der Wind aus südlichen Richtungen weht (160 bis 200 Grad) und die Nickelkonzentration über $20 \text{ ng}/\text{m}^3$ und/oder die Bleikonzentration über $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist, gilt dies als Hinweis auf Industrie südlich von Duisburg-Bruckhausen als Verursacher der Überschreitung. Eine Abgrenzung von weiteren Staubquellen südlich der Messstelle wie Straßenverkehr auf Autobahnen etc. ist nicht möglich.

Ist der Schätzwert für die urbane Hintergrundbelastung im Rhein-Ruhr-Gebiet höher als $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, gilt dies als Hinweis auf ein großräumiges Ereignis mit hohen PM_{10} -Werten.

Die Ergebnisse der Auswertung sind in Tabelle 4.3/1 zusammengefasst.

Identifizierte Verursacher	Anzahl $\text{PM}_{10} > 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 2. Halbj. 2003	Normiert auf 365 Tage
ThyssenKrupp Stahl AG	4	8
ThyssenKrupp Stahl AG + hohe Hintergrundkonzentration	6	12
Südl. Industrie	1	2
Südl. Ind. + hohe Hintergrundkonzentration	4	8
Hohe PM_{10} -Hintergrundkonzentration	7	14
Kein identifizierter Verursacher	8	16
Gesamt	30	61
Anzahl Messtage	179	

Tabelle 4.3/1: Ursachen für Überschreitungen eines Tagesmittelwerts von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Duisburg-Bruckhausen im 2. Halbjahr 2003

Im 2. Halbjahr 2003, als die Kokerei Bruckhausen stillgelegt war und keine außergewöhnlichen Wetterlagen zu Häufungen hoher Staubkonzentrationen führten, sind demnach die Anlagen der Firma ThyssenKrupp Stahl AG immer noch an hochgerechnet 20 Tagen an Überschreitungen des Tagesmittels von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beteiligt. Dies entspricht ca. einem Drittel der Überschreitungshäufigkeit. Aber auch ohne die Emissionen der Fa. ThyssenKrupp

Stahl AG ist der Tagesmittelwert für PM₁₀ immer noch an hochgerechnet 40 Tagen überschritten.

Eine genauere Zuordnung aller Ursachen für diese Überschreitungen ist nicht machbar, auch lässt sich zur Zeit keine sichere Prognose darüber erstellen, wie sich Maßnahmen zur Emissionsminderung auf die Überschreitungen von Tagesmittelwerten auswirken. Jedoch werden entsprechend des SLRP Duisburg (siehe unter Kap. 4.1.2 und 4.1.3) infolge der bereits umgesetzten sowie der bis 2005 geplanten Maßnahmen zur Staubreduzierung die Staubemissionen insgesamt erheblich reduziert. Dies wirkt sich sowohl unmittelbar auf die Belastungssituation in Duisburg-Bruckhausen als auch mittelbar durch die Absenkung des Hintergrundniveaus aus. Nach derzeitiger Datenlage wird daher davon ausgegangen, dass die Überschreitungshäufigkeit - zumindest was den von ThyssenKrupp Stahl AG verursachten Anteil angeht - im Jahre 2005 die zulässige Anzahl nicht mehr überschreitet. Wegen der bestehenden Unsicherheiten dieser Prognose ist eine messtechnische Überprüfung der Situation im Laufe des Jahres 2005 erforderlich.

Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse aus dem Verkehrssektor sind für diesen Bereich keine speziellen Maßnahmen zur Emissionsminderung vorgesehen, denn die Emissionen des Verkehrs liefern in Duisburg-Nord nur einen vergleichsweise geringen Anteil zur Belastung durch PM₁₀.

5. Zusätzliche Maßnahmen

Wie im vorangegangenen Abschnitt ausgeführt, hat in erster Linie die Stilllegung der Kokerei August Thyssen dazu geführt, dass der Grenzwert für das Jahresmittel zwar knapp, aber dennoch eingehalten sein wird. Inwieweit sich die prognostizierte Einhaltung der zulässigen Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelwertes bewahrheitet, bleibt letztlich den weiterzuführenden Messungen vorbehalten.

Da sich keine genaue Zuordnung der verursachenden Quellen für die zu hohe Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes realisieren lässt, können aber konkrete Minderungsmaßnahmen an einzelnen Quellen nicht benannt werden. Auch der Grundsatz, nachdem die Quellen entsprechend ihres Anteils unter Berücksichtigung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes entsprechende Minderungsmaßnahmen auferlegt bekommen sollen (§ 47 Abs. 4 BImSchG), ist deshalb nicht leistbar.

Infolgedessen bleibt als derzeit einziger Weg, bei Überschreitung der Grenzwerte, die Staubemissionen in ihrer Gesamtheit zu minimieren. Dazu sind alle im Umfeld des Messpunktes Duisburg-Bruckhausen befindlichen industriellen/gewerblichen Anlagen (auch diejenigen, die sich außerhalb des Plangebietes befinden) daraufhin zu überprüfen, inwieweit die sich aus der TA Luft 2002 ergebenden Anforderungen an die Emission von Staub, insbesondere bei der Lagerung, dem Umschlag und der Bearbeitung von Stoffen, die Stäube emittieren können, umgesetzt sind bzw. noch umgesetzt werden müssen. Vorhandene Staubminderungseinrichtungen sind auf ggf. vorhandene Möglichkeiten der Steigerung ihres Wirkungsgrades zu untersuchen. Diese Überprüfungen und Untersuchungen sind regelmäßig zu wiederholen. Neben den erfassten Emissionsquellen sind auch kleinere, insbesondere diffuse Staubquellen zu lokalisieren und auf ihr Emissionsminderungspotential zu überprüfen.

6. Ausblick auf weitere mögliche Maßnahmen und langfristig angelegte Maßnahmen

6.1 Beschreibung der langfristig angelegten Maßnahmen zur weiteren Absenkung der allgemeinen Hintergrundbelastung

Straßenverkehr

Wie bereits zuvor beschrieben, trägt der Straßenverkehr (Kapitel 3.2.1) mit einem geringen Anteil zur Schadstoffbelastung der Luft im Plangebiet bei. Da administrative Maßnahmen (z.B. verkehrslenkende Beschilderung, Sperrung von Straßen für den Schwerlastverkehr) nicht möglich sind (wegen des Ausweichens auf andere ebenfalls schon sehr stark befahrene Autobahnen im nahen Umfeld und den dadurch bedingten Schadstoffverlagerungen in ebenfalls hoch belastete Gebiete) oder keinen nennenswerten Beitrag zur Reduzierung der Belastung (Kaiser-Wilhelm-Straße) bringen, kommen allenfalls technische Maßnahmen an den Fahrzeugen selbst in Betracht (z.B. Dieselpartikelfilter für Pkw und Lkw).

Sinnvoll ist in jedem Fall eine Verringerung der Hintergrundbelastung an PM_{10} .

Eine mittel- bis langfristige Maßnahme wäre eine weitere Reduzierung der Emissionen der Fahrzeugmotoren. Möglich wäre dies durch eine Weiterentwicklung bzw. Senkung der Emissionsgrenzwerte für Kfz-Motoren gemäß Art. 19 der Richtlinie 97/68/EG und die Verwendung schadstoffarmer Fahrzeuge (z.B. Erdgasantrieb, Wasserstoffantrieb).

Darüber hinaus ist zu überprüfen, ob und inwieweit zur Reduzierung des Schwerlastverkehrs Lkw-Routen-Konzepte i.V.m. der Nutzung der Eisenbahn sowohl innerstädtisch als auch überregional erstell- und anwendbar sind.

Insgesamt sind bei der Reduzierung der Emissionen aus dem Straßenverkehr auch die Ausführungen in der „Arbeitshilfe zur Reduzierung verkehrsbedingter Schadstoffbelastung in den Städten“¹² und die Teilprojekte „Berechnung der Auswirkungen von technischen emissionsmindernden Maßnahmen bei Kraftfahrzeugen sowie von lokal wirksamen Verkehrslenkungsmaßnahmen auf Straßenverkehrslärm und Schadstoffemissionen“ und

„Risikoberechnung zum Einfluss verkehrsbedingter Luftschadstoffe und von Straßenverkehrslärm auf die Gesundheit exponierter Personen“ des Aktionsprogramms Umwelt und Gesundheit (APUG) NRW¹³ zu berücksichtigen

Schiffsverkehr

Auch hier scheiden administrative Maßnahmen zur Regelung des Schiffsverkehrs auf dem Rhein aus. Zum einen aufgrund der Regelungszuständigkeit des Bundes und zum anderen aufgrund multinationaler Übereinkommen über den Schiffsverkehr auf dem Rhein (z.B. Revidierte Rheinschiffahrtsakte – Mannheimer Akte – vom 17.10.1868), die eine ungehinderte Schifffahrt auf dem Rhein für die Schiffe der Unterzeichnerstaaten garantieren.

Eine Möglichkeit zur Reduzierung des Anteils des Schiffverkehrs ist durch eine Senkung der Emissionen der Schiffsmotoren zu erreichen. Die dazu erforderliche Änderung der Rheinschiffahrtsuntersuchungsordnung hat die Zentralkommission für die Rheinschiffahrt beschlossen. Danach werden die Emissionen der Schiffsmotoren durch Einführung von Grenzwerten einer Stufe II begrenzt, die ab dem 1. Juli 2007 gelten, deutlich abgesenkt.¹⁴

Untersucht werden muss auch, inwieweit – z.B. in Analogie zu einem LKW-Routenkonzept – die verantwortlichen Transportauftraggeber dazu beitragen können, die Anzahl der Schiffsbewegungen insgesamt zu reduzieren. Dies gilt vor allem für die Zeiträume, in denen aufgrund von Niedrigwasserständen mehr Schiffsbewegungen zur Abwicklung der Transporte erforderlich sind, als bei Normalwasserständen des Rheins.

6.2 Beschreibung des Zeithorizontes

Eine Umsetzung der unter 6.1 genannten Maßnahmen kann nur auf europäischer bzw. Bundesebene erfolgen. Da hier auch die Hersteller der Motoren eine angemessene Um-

¹² Welge.A, Deutscher Städtetag - Arbeitshilfe: Reduzierung verkehrsbedingter Schadstoffbelastungen in den Städten (Umsetzung der EU-Luftqualitätsrahmenlinie)

¹³ Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen - Vorbeugender Gesundheitsschutz durch Mobilisierung der Minderungspotentiale bei Straßenverkehrslärm und Luftschadstoffen, Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG) NRW www.apug.nrw.de

¹⁴ Angenommene Beschlüsse einschließlich der Anlagen (2003-II) der Herbstsitzung 2003 der Zentralkommission für die Rheinschiffahrt, Pressemitteilung vom 26./27.November 2003 www.ccr-zkr.org

setzungsfrist benötigen, kann ein Zeitrahmen, bis zu dem diese Maßnahmen greifen, allenfalls geschätzt werden und dürfte nicht unter 10 – 15 Jahren liegen.

7. Zusammenfassung

Aufgrund der Bestimmungen des BImSchG und der 22. BImSchV mit denen die europäische Richtlinie 96/62/EG über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität in nationales Recht umgesetzt wurde, hatte die Bezirksregierung Düsseldorf für den Bereich um die Messstelle für Luftschadstoffe in Duisburg-Bruckhausen einen Luftreinhalteplan aufzustellen.

Ursächlich dafür waren die im Jahre 2002 an dieser Messstelle festgestellten Überschreitungen des Grenzwertes für Schwebstaub und Partikel (PM_{10}). Der mit $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ermittelte Jahresmittelwert überschritt den Grenzwert + Toleranzmarge für das Jahr 2002. Auch die zulässige Anzahl der Überschreitung des festgelegten Tagesmittelwertes war überschritten.

Bestimmenden Einfluss auf die festgestellte Luftbelastung durch Schwebstaub und Partikel hat neben der hohen Hintergrundbelastung (51%) die Industrie (39%) und danach mit Abstand der Kfz- und Schiffsverkehr (9%).

Durch die Stilllegung industrieller Anlagen im Jahre 2003 kann aufgrund von Messungen im 2. Halbjahr 2003 prognostiziert werden, dass der Jahresmittelwert die Grenze von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für das Jahr 2005 nicht überschreiten wird. Maßnahmen zur Einhaltung des Jahresmittelwertes sind damit nicht mehr erforderlich.

Um die zulässige Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes ab dem Jahr 2005 einzuhalten, ist jedoch eine weitere Verbesserung der Luftqualität insgesamt erforderlich, da eine genauere Zuordnung aller Ursachen für diese Überschreitungen nicht machbar ist. Auch lässt sich zur Zeit keine sichere Prognose darüber erstellen, wie sich Maßnahmen zur Emissionsminderung (Gesamtstaubemission) auf die Überschreitungen von Tagesmittelwerten auswirken. Jedoch werden und wurden entsprechend des Sonderluftreinhalteplanes Duisburg infolge der bereits umgesetzten sowie der bis 2005 geplanten Maßnahmen zur Staubreduzierung die Staubemissionen insgesamt erheblich reduziert. Dies wirkt sich sowohl unmittelbar auf die Belastungssituation in Duisburg-Bruckhausen als auch mittelbar durch die Absenkung des Hintergrundniveaus aus. Wegen der bestehen-

den Unsicherheiten ist eine messtechnische Überprüfung der Situation im Laufe der Jahre 2004 und 2005 erforderlich.

Die Luftreinhalteplanung wird aufgrund der in Duisburg-Marxloh im Jahre 2003 gemessenen Immissionswerte für Schwebstaub und Partikel (PM₁₀) weitergeführt.

8. Glossar

Aktionspläne	gemäß § 47 Abs. 2 BImSchG sind von der zuständigen Behörde zu erstellen, bei Überschreitung einer Alarmschwelle oder der Gefahr der Überschreitung einer Alarmschwelle oder bei der Gefahr der Überschreitung von Immissionsgrenzwerten ab 2005 bzw. 2010. Die hierin beschriebenen Maßnahmen sind kurzfristig zu ergreifen mit dem Ziel, die Überschreitung von Grenzwerten zu verhindern bzw. die Dauer der Überschreitung so kurz wie möglich zu halten.
Alarmschwelle	einen Wert, bei dessen Überschreitung bei kurzfristiger Exposition eine Gefahr für die menschliche Gesundheit besteht und bei dem die Mitgliedstaaten umgehend Maßnahmen gemäß dieser Richtlinie ergreifen.
Anlagen	Anlagen sind alle ortsfesten Einrichtungen wie Fabriken, Lagerhallen, sonstige Gebäude und andere mit dem Grund und Boden auf Dauer fest verbundene Gegenstände. Zu den Anlagen gehören ferner alle ortsveränderlichen technischen Einrichtungen wie Maschinen, Geräte und Fahrzeuge sowie Grundstücke ohne besondere Einrichtungen, sofern dort Stoffe gelagert oder Arbeiten durchgeführt werden, die Emissionen verursachen können; ausgenommen sind jedoch öffentliche Verkehrswege.
Basisniveau	ist die Konzentration, die in dem Jahr zu erwarten ist, in dem der Grenzwert in Kraft tritt und außer bereits vereinbarten oder aufgrund bestehender Rechtsvorschriften erforderlichen Maßnahmen keine weitere Maßnahmen ergriffen werden.
Beurteilung	alle Verfahren zur Messung, Berechnung, Vorhersage oder Schätzung der Schadstoffwerte in der Luft.
Emissionen	Luftverunreinigungen, Geräusche, Licht, Strahlen, Wärme, Erschütterungen und ähnliche Erscheinungen, die von einer Anlage (z. B. Kraftwerk, Müllverbrennungsanlage, Hochofen) ausgehen oder von Produkten (z. B. Treibstoffe, Kraftstoffzusätze) an die Umwelt abgegeben werden.
Emissionskataster	Räumliche Erfassung bestimmter Schadstoffquellen (Anlagen und Fahrzeuge). Das Emissionskataster enthält Angaben über Art, Menge, räumliche und zeitliche Verteilung und die Ausbreitungsbedingungen von Luftverunreinigungen. Hierdurch wird sichergestellt, dass die für die Luftverunreinigung bedeutsamen Stoffe erfasst werden. Regelungen hierzu enthält die 5. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz.
Emissionswerte	Emissionswerte sind im Bereich der Luftreinhaltung in der TA Luft festgesetzt. Dabei handelt es sich um Werte, deren Überschreitung nach dem Stand der Technik vermeidbar ist; sie dienen der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch dem Stand der Technik entsprechende Emissionsbegrenzungen. Von den Emissionsbegrenzungen kommen in der Praxis im Wesentlichen in Frage: zulässige Massenkonzentrationen und -ströme sowie zulässige Emissionsgrade und einzuhaltende Geruchsmindeungsgrade.
EURAD	Europäisches Ausbreitungs- und Depositionsmodell des Rheinischen Institutes für Umweltforschung an der Universität zu Köln.

EU-Baseline-Szenario	Dieses Szenario beschreibt die Situation im Hinblick auf die Menge von Schadstoffen, wie sie für die Jahre 2000, 2010 und 2020 unter der Annahme erwartet werden, dass keine weiteren spezifischen Maßnahmen über die auf Gemeinschaftsebene und in den Mitgliedsstaaten derzeit in Kraft oder in Vorbereitung befindlichen gesetzlichen, administrativen und freiwilligen Maßnahmen hinaus getroffen werden. In diesem Szenario wird davon ausgegangen, dass die bestehenden und künftigen Richtlinien umgesetzt werden.
Genehmigungsbedürftige Anlagen	Hierunter werden Anlagen verstanden, die in besonderem Maße geeignet sind, schädliche Umwelteinwirkungen oder sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit herbeizuführen. Welche Anlagen genehmigungsbedürftig sind, ist im Anhang der 4. BImSchV festgelegt.
Gesamthintergrund	ist das Niveau, das sich bei Abwesenheit lokaler Quellen ergibt (bei hohen Kaminen innerhalb von ungefähr 5 km, bei niedrigen Quellen innerhalb von etwa 0,3 km; diese Entfernung kann - z. B. bei Gebieten mit Wohnraumbeheizung - kleiner oder - z. B. bei Stahlmühlen - größer sein). Bei dem Gesamthintergrundniveau ist das regionale Hintergrundniveau einbezogen. In der Stadt ist der Gesamthintergrund der städtische Hintergrund, d. h. der Wert, der in Abwesenheit signifikanter Quellen in nächster Umgebung ermittelt würde. In ländlichen Gebieten entspricht der Gesamthintergrund in etwa dem regionalen Hintergrundniveau.
Grenzwert	einen Wert, der aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse mit dem Ziel festgelegt wird, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhüten oder zu verringern, und der innerhalb eines bestimmten Zeitraums erreicht werden muss und danach nicht überschritten werden darf.
Hintergrundniveau	ist die Schadstoffkonzentration in einem größeren Maßstab als dem Überschreitungsgebiet.
Hochwert	Der Hochwert ist neben dem Rechtswert ein Bestandteil der Koordinaten im Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Er gibt die Entfernung des Punktes zum Äquator an.
Immissionen	Auf Menschen (Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Atmosphäre sowie Sachgüter) einwirkende Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen. Messgröße ist die Konzentration eines Schadstoffes in der Luft, bei Staub auch die Menge, die sich auf einer bestimmten Fläche pro Tag niederschlägt.
Immissionskataster	Räumliche Darstellung der Immissionen innerhalb eines bestimmten Gebietes, unterteilt nach Spitzen- und Dauerbelastungen. Immissionskataster bilden eine wichtige Grundlage für Luftreinhaltepläne und andere Luftreinhaltemaßnahmen.
Jahresmittelwert	Ist der arithmetische Mittelwert des Messwertkollektives eines Jahres.
Luft	die Luft der Troposphäre mit Ausnahme der Luft an Arbeitsplätzen.

Luftreinhaltepläne	<ul style="list-style-type: none"> - gemäß § 47 Abs. 1 BImSchG sind von den zuständigen Behörden zu erstellen, wenn die Immissionsbelastung die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschreitet. Ziel ist - mit zumeist langfristigen Maßnahmen - die Einhaltung der Grenzwerte ab den in der 22. BImSchV angegebenen Zeitpunkten nicht mehr zu überschreiten und dauerhaft einzuhalten gemäß § 47 Abs. 2 - gemäß § 47 Abs. 3 BImSchG kann die zuständige Behörde erstellen, wenn sonstige schädliche Umwelteinwirkungen zu erwarten sind oder wenn Immissionswerte nach § 48 Abs. 1 BImSchG nicht eingehalten werden
Luftverunreinigungen	Luftverunreinigungen sind Veränderungen der natürlichen Zusammensetzung der Luft, insbesondere durch Rauch, Ruß, Staub, Gase, Aerosole, Dämpfe, Geruchsstoffe o.ä.. Sie können bei Menschen Belastungen sowie akute und chronische Gesundheitsschädigungen hervorrufen, den Bestand von Tieren und Pflanzen gefährden und zu Schäden an Materialien führen. Luftverunreinigungen werden vor allem durch industrielle und gewerbliche Anlagen, den Straßenverkehr und durch Feuerungsanlagen verursacht.
LUQS	LUQS, das Luftqualitätsüberwachungssystem des Landes Nordrhein-Westfalen, erfasst und untersucht die Konzentrationen verschiedener Schadstoffe in der Luft. Das Messsystem integriert kontinuierliche und diskontinuierliche Messungen und bietet eine umfassende Darstellung der Luftqualitätsdaten.
mesoskaliges Modell	Meteorologisches und Chemie-Transport-Modell zur Beschreibung von atmosphärischen Prozessen im horizontalen Skalenbereich zwischen 1 km und 1000 km.
Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind alle Anlagen, die nicht in der 4. BImSchV aufgeführt sind oder für die in der 4. BImSchV bestimmt ist, dass für sie eine Genehmigung nicht erforderlich ist.
Offroad-Verkehr	Verkehr auf nicht öffentlichen Straßen, z. B. Baumaschinen, Land- und Forstwirtschaft, Gartenpflege und Hobbys, Militär.
Plangebiet	setzt sich zusammen aus dem Überschreitungsgebiet und dem Verursachergebiet.
PM ₁₀	die Partikel, die einen gröbenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Der Feinstaubanteil im Größenbereich zwischen 0,1 und 10 µm ist gesundheitlich von besonderer Bedeutung, weil Partikel dieser Größe mit vergleichsweise hoher Wahrscheinlichkeit vom Menschen eingeatmet und in die tieferen Atemwege transportiert werden.
Rechtswert	Der Rechtswert ist neben dem Hochwert ein Bestandteil der Koordinaten im Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Er gibt die Entfernung des Punktes vom nächsten Mittelmeridian an.
Regionales Hintergrundniveau	ist das Niveau, von dem in Abwesenheit von Quellen innerhalb eines Abstands von 30 km ausgegangen wird. Bei Standorten in einer Stadt wird beispielsweise ein Hintergrundniveau angenommen, das sich ergäbe, wenn keine Stadt vorhanden wäre

Ruß	Feine Kohlenstoffteilchen oder Teilchen mit hohem Kohlenstoffgehalt, die bei unvollständiger Verbrennung entstehen.
Schadstoff	jeden vom Menschen direkt oder indirekt in die Luft emittierten Stoff, der schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt insgesamt haben kann.
Stand der Technik	Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die im Betrieb mit Erfolg erprobt worden sind.
Staub	Feste Teilchen, die abhängig von ihrer Größe nach Grob- und Feinstaub unterteilt werden. Während die Grobstäube nur für kurze Zeit in der Luft verbleiben und dann als Staubniederschlag zum Boden fallen, können Feinstäube längere Zeit in der Atmosphäre verweilen und dort über große Strecken transportiert werden. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal der Partikel ist die Teilchengröße. Schwebstaub hat eine Teilchengröße von etwa 0,001 bis 15 µm. Unter 10 µm Teilchendurchmesser wird er als PM ₁₀ , unter 2,5 µm als PM _{2,5} und unter 1 µm als PM ₁ bezeichnet. Staub stammt sowohl aus natürlichen wie auch aus von Menschen beeinflussten Quellen. Staub ist abhängig von der Größe und der ihm anhaftenden Stoffe mehr oder weniger gesundheitsgefährdend.
- Schwebstaub	
- Staubniederschlag	
Stick(stoff)oxide	die Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, ermittelt durch die Addition als Teile auf 1 Mrd. Teile und ausgedrückt als Stickstoffdioxid in µg/m ³ .
TA Luft	<p>Die TA Luft ist eine normkonkretisierende und auch eine ermessenslenkende Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zum BImSchG. Sie gilt für genehmigungsbedürftige Anlagen und enthält Anforderungen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen. Für die zuständigen Behörden ist sie in Genehmigungsverfahren, bei nachträglichen Anordnungen nach § 17 sowie bei Ermittlungsanordnungen nach §§ 26, 28 und 29 BImSchG bindend; eine Abweichung ist nur zulässig, wenn ein atypischer Sachverhalt vorliegt oder wenn der Inhalt offensichtlich nicht (mehr) den gesetzlichen Anforderungen entspricht (z. B. bei einer unbestreitbaren Fortentwicklung des Standes der Technik). Bei behördlichen Entscheidungen nach anderen Rechtsvorschriften, insbesondere bei Anordnungen gegenüber nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, können die Regelungen der TA Luft entsprechend herangezogen werden, wenn vergleichbare Fragen zu beantworten sind. Diesem Bericht liegt die TA Luft von 1986 zu Grunde.</p> <p>Die TA Luft besteht aus vier Teilen: Teil 1 regelt den Anwendungsbereich, Teil 2 enthält allgemeine Vorschriften zur Reinhaltung der Luft, Teil 3 konkretisiert die Anforderungen zur Begrenzung und Feststellung der Emissionen, und Teil 4 betrifft die Sanierung von bestimmten genehmigungsbedürftigen Anlagen (Altanlagen).</p>
Toleranzmarge	den Prozentsatz des Grenzwerts, um den dieser unter den in der Richtlinie EG-RL 96/62 festgelegten Bedingungen überschritten werden darf.

Überschreitungsgebiet	ist das Gebiet, für das wegen der messtechnischen Erhebung der Immissionsbelastung und/oder der technischen Bestimmung (Prognoseberechnung in die Fläche) von einer Überschreitung des Grenzwertes bzw. der Summe aus Grenzwert + Toleranzmarge auszugehen ist.
Verursachergebiet	ist das Gebiet, in dem die Ursachen für die Grenzwert- bzw. Summenwert-Überschreitung im Überschreitungsgebiet gesehen werden. Es bestimmt sich nach der Ursachenanalyse und aus der Feststellung, welche Verursacher für die Belastung im Sinne von § 47 Abs. 1 BImSchG mitverantwortlich sind und zu Minderungsmaßnahmen verpflichtet werden können.
Wert	die Konzentration eines Schadstoffs in der Luft oder die Ablagerung eines Schadstoffs auf bestimmten Flächen in einem bestimmten Zeitraum.

9. Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen

Abkürzungen

Abb.	Abbildung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EG/EU	Europäische Gemeinschaften/Europäische Union
EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme
IIASA	International Institute for Applied Systems Analysis
Kfz	Kraftfahrzeug
LASAT	Lagrange - Simulation von Aerosol-Transport
INF	leichte Nutzfahrzeuge
LRP	Luftreinhalteplan
LUA	Landesumweltamt NRW
LUQS	Luftqualitäts-Überwachungs-System
MUNLV	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (früher MURL)
NEC	Richtlinie über Nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe
NRW	Nordrhein-Westfalen
ÖPNV	Öffentlicher Personen-Nahverkehr
PM10	Partikel (Particulate Matter) mit einem Korngrößendurchmesser von maximal 10 µm
sNF	schwere Nutzfahrzeuge
StUA	Staatliches Umweltamt
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TNO	Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek
UBA	Umweltbundesamt

Stoffe, Einheiten und Messgrößen

NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickstoffoxide
µg/m ³	Mikrogramm (1 millionstel Gramm) pro m ³ ; 10 ⁻⁶ g/m ³
kg/a	Kilogramm (tausend Gramm) pro Jahr
t/a	Tonnen (million Gramm) pro Jahr
kt/a	Kilotonnen (milliarde Gramm) pro Jahr