



Luftreinhalteplan

der Bezirksregierung
Düsseldorf

für Krefeld Hafen



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 Krefeld, Stadtverwaltung Krefeld
	Nachdruck, auch Auszugsweise, nur mit Genehmigung
Druck:	
Grafiken	Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen Bezirksregierung Düsseldorf Staatliches Umweltamt Krefeld

Vorwort



Die Menschen in Krefeld, 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 Krefeld-Hafen wurde festgestellt, dass die zulässige Höhe der Belastung mit Schwebstaub und Partikeln (PM10) im Jahr 2003 überschritten wurde. Mit dem vorliegenden Luftreinhalteplan für Krefeld-Hafen wurde untersucht, welche Ursachen diese Überschreitung hat und welche Möglichkeiten derzeit vorhanden sind, die Belastungen so zu minimieren, dass der Grenzwert eingehalten wird.

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 PM10	9
1.3	Grenzen des Luftreinhalteplans	10
1.4	Referenzjahr	11
1.5	Mitglieder der Projektgruppe	12
1.6	Öffentlichkeitsbeteiligung	12
2.	Überschreitung von Grenzwerten	
2.1	Angaben zur Überschreitung	13
2.2	Modus der Feststellung der Überschreitung(en)	13
2.2.1	Feststellung durch Messung	13
2.2.2	Feststellung durch Modellrechnung	16
2.3	Ort der Überschreitung	18
2.3.1	Abschätzung 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	19
3.	Analyse der Ursachen für die Überschreitung des Grenzwertes im Referenzjahr	
3.1	Schätzung des Hintergrundniveau	20
3.1.1	Regionales Hintergrundniveau	20
3.1.2	Gesamt-Hintergrundniveau	20
3.2	Beitrag lokaler Quellen zur Überschreitung der Grenzwerte – Verfahren zur Identifikation von Emittenten	22
3.2.1	Emittentengruppe Verkehr	22
3.2.2	Emittentengruppe Industrie – genehmigungsbedürftige Anlagen	23
3.2.3	Emittentengruppe Industrie – relevante Anlagen	24
3.2.4	Emittentengruppe Landwirtschaft	25

3.2.5	Emittentengruppe nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	25
3.2.6	Emittentengruppe natürliche Quellen	25
3.2.7	Sonstige Emittenten	25
3.3	Klimatologie	25
3.4	Topografie	26
3.5	Zusammenfassende Darstellung der relevanten Quellen und des jeweiligen Anteils an der Überschreitung	26
4.	Voraussichtliche Entwicklung der Belastung (Basisniveau)	
4.1	Darstellung der Entwicklung des Emissionsszenarios	33
4.2	Erwartete Immissionswerte im Zieljahr	33
4.2.1	Erwartetes regionales Hintergrundniveau	33
4.2.2	Erwartetes Gesamt-Hintergrundniveau	34
4.2.3	Erwartete Belastung am Überschreitungsort	34
4.3	Diskussion über die Notwendigkeit weiterer Maßnahmen	36
5.	Beschreibung der langfristig angelegten Maßnahmen	
5.1	Straßenverkehr	37
5.2	Schiffsverkehr	40
5.3	Industrie	40
5.4	Städtebauliche Nutzung	41
5.5	Beschreibung des Zeithorizontes	43
5.6	Bewertung der Maßnahmen	43
5.7	Abwägung der Maßnahmen	44
6.	Zusammenfassung	46
7.	Ansprechpartner/Kontakte	48
8.	Glossar	49
9.	Abkürzungsverzeichnis	55

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 Bundes-Immissionsschutzgesetzes (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. Weitere bedeutende 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 ist 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 Festschreibung der zu treffenden Maßnahmen und schließlich 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, Staatlichen 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 Krefeld-Hafen die Bezirksregierung Düsseldorf. Für die Umsetzung des Planes ist das Staatliche Umweltamt Krefeld und die Stadt Krefeld 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 Krefeld-Hafen muss aufgrund von Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten der 22. BImSchV für Schwebstaub und Partikel (PM10) – nachfolgend PM10 genannt - im Jahr 2005 aufgestellt werden. Die Messstelle Krefeld-Hafen liegt im Hafengelände, das durch eine jahrzehntelange industrielle und gewerbliche Nutzung gekennzeichnet ist.

Das Luftreinhalteplangebiet (siehe Abb. 1.3/1) wird eingegrenzt durch den Rhein im Osten, die Stadtgrenze zu Meerbusch im Süden, die Düsseldorfer Str. im Westen und die B288 (Berliner Straße) im Norden.

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.

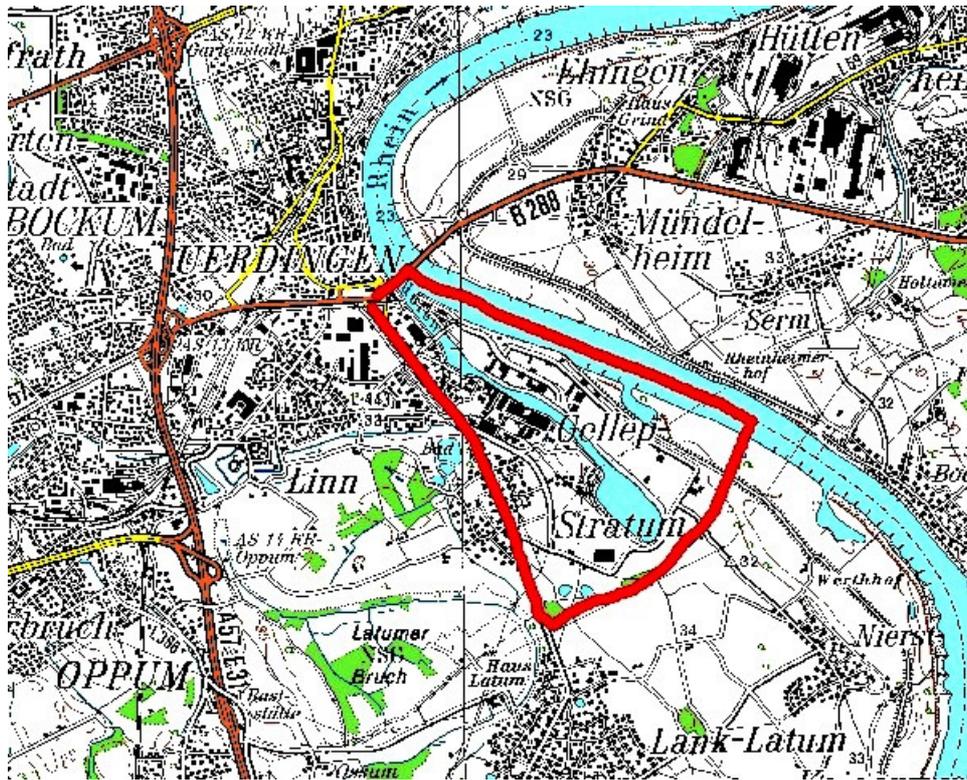


Abb. 1.3/1: Plangebiet Luftreinhalteplan Krefeld Hafen

Für die Durchführung der Berechnungen (Analyse der Ursachen der Überschreitungen (Kap. 3) und Prognose der Entwicklung der Belastungen (Kap. 4)) wird ein Gebiet gewählt, welches das eigentliche Plangebiet enthält und sich am Gauß-Krüger-Koordinatensystem orientiert.

Es wird wie folgt begrenzt:

Hochwert	von	5688000 bis 5690500 und
Rechtswert	von	2545500 bis 2549000

1.4 Referenzjahr

Die Aufstellung des Luftreinhalteplans Krefeld Hafen erfolgt aufgrund von Messungen durch das Landesumweltamt im Jahre 2003 an dem Messort Krefeld-Hafen. Diese Messungen zeigten eine Überschreitung der zu diesem Zeitpunkt zulässigen Belastung mit PM10.

1.5 Mitglieder der Projektgruppe

Von der Bezirksregierung Düsseldorf wurde zur Begleitung der Aufstellung des Luftreinhalteplanes eine Projektgruppe eingerichtet. Mitglieder der Projektgruppe waren:

- Bezirksregierung Düsseldorf, Cecilienallee 2, 40474 Düsseldorf
- Landesumweltamt NRW, Wallneyer Straße 6, 45133 Essen
- Staatliches Umweltamt Krefeld, St. Töniser Str. 60, 47803 Krefeld
- Stadt Krefeld, von-der-Leyen-Platz 1, 47798 Krefeld
- Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein Krefeld-Moenchengladbach-Neuss, Nordwall 39, 47798 Krefeld
- Industrie-Vereinigung Krefeld-Uerdingen und Rheinhafen e.V., Luisenstr. 113, 47799 Krefeld
- Zukunftsforum Krefeld, Lokale Agenda 21 e.V.
- Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND)
- Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU)

1.6 Öffentlichkeitsbeteiligung

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

Der Planentwurf wurde in der Zeit vom 29.08.2005 bis 25.09.2005 beim Oberbürgermeister der Stadt Krefeld und der Bezirksregierung Düsseldorf ausgelegt.

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

2. Überschreitung von Grenzwerten

2.1 Angaben zur Überschreitung

In den Jahren 2003 und 2004 (gemessen bis Dezember 2004) wurden in Krefeld-Hafen (Messstelle KRHA, MILIS-Station) die Grenzwerte der 22. BImSchV für PM10 überschritten:

Krefeld Hafen (KRHA)		
Grenzwerte	Grenzwerte + Toleranzschwelle ⁷	Festgestellte Belastung
im Jahr 2003		
Jahresmittelwert 40 µg/m ³	43,2 µg/m ³	45 µg/m ³
Tagesmittelwert 50 µg/m ³ (max. 35 Überschreitungen)	60 µg/m ³	127 Überschreitungen von 50 µg/m ³ 82 Überschreitungen von 60 µg/m ³
im Jahr 2004 (gemessen bis 12/2004)		
Jahresmittelwert 40 µg/m ³	41,6 µg/m ³	41 µg/m ³
Tagesmittelwert 50 µg/m ³ (max. 35 Überschreitungen)	55 µg/m ³	100 Überschreitungen von 50 µg/m ³ 86 Überschreitungen von 55 µg/m ³

Tabelle 2.1/1: In den Jahren 2003 und 2004 ermittelte Grenzwertüberschreitungen für PM10 im Krefelder Hafen

2.2 Modus der Feststellung der Überschreitungen

2.2.1 Feststellung durch Messung

Die Messstelle Krefeld Hafen stand auf dem Parkplatz der Dreiring Werke (Seifenfabrik) an der Hentrichstraße. Bauschuttverwertungs- und -entsorgungsbetriebe der Firma Klausmann, Strabag und CC-Umwelt befinden sich ca. 200 bis 400 Meter östlich bzw. südöstlich zur Station. Die Zulieferung erfolgt über Lkws, wobei die Straße ca. 10 Meter nördlich der Station verläuft. Des Weiteren befinden sich die Compo-Werke, ca. 600 Meter südöstlich sowie Cerestar, ca. 700 Meter südwestlich zur Station. Die Wohnhäuser im Krefelder Hafen liegen im Bereich Bataverstraße/ Hentrichstraße (Abb. 2.2.1/1)

⁷ Prozentsatz des Grenzwertes, um den dieser unter den in der Richtlinie EG 96/62 festgelegten Bedingungen überschritten werden darf.



Abb. 2.2.1/1: Häuserzeile Bataverstraße/Hentrichstraße

Die geografischen Daten der Messstelle Krefeld-Hafen sind:

Rechtswert:	2546740
Hochwert:	5689970
Höhe:	30 m.ü.NN

Im Dezember 2004 wurde die Messstelle von Krefeld Hafen (KRHA) nach Krefeld Gellep-Stratum (KRGS) umgesetzt.

Ca. 2,2 km westlich vom Messort Krefeld Hafen befindet sich die Dauermessstation Krefeld-Linn (KREF). Auch sie ist mit kontinuierlicher PM10-Messtechnik ausgestattet. Für die Jahre 2003 und 2004 wurden dort folgende PM10-Werte registriert:

Krefeld-Linn (KREF)		
Grenzwerte	Grenzwerte + Toleranzschwelle	Festgestellte Belastung
im Jahr 2003		
Jahresmittelwert 40 µg/m ³	43,2 µg/m ³	28 µg/m ³
Tagesmittelwert 50 µg/m ³ (max. 35 Überschreitungen)	60 µg/m ³	31 Überschreitungen von 50 µg/m ³ 9 Überschreitungen von 60 µg/m ³
im Jahr 2004 (gemessen bis 12/2004)		
Jahresmittelwert 40 µg/m ³	41,6 µg/m ³	24 µg/m ³
Tagesmittelwert 50 µg/m ³ (max. 35 Überschreitungen)	55 µg/m ³	12 Überschreitungen von 50 µg/m ³ 7 Überschreitungen von 55 µg/m ³

Tabelle 2.2.1/1: Im Jahr 2003 und 2004 ermittelte Grenzwertüberschreitungen für PM10 in Krefeld-Linn

Die geografischen Daten der Messstelle Krefeld-Linn sind:

Rechtswert:	2544700
Hochwert:	5689500
Höhe:	32 m.ü.NN

Die Lage der Messstationen ist aus Abb. 2.2.1/2 ersichtlich.

Messorte in Krefeld

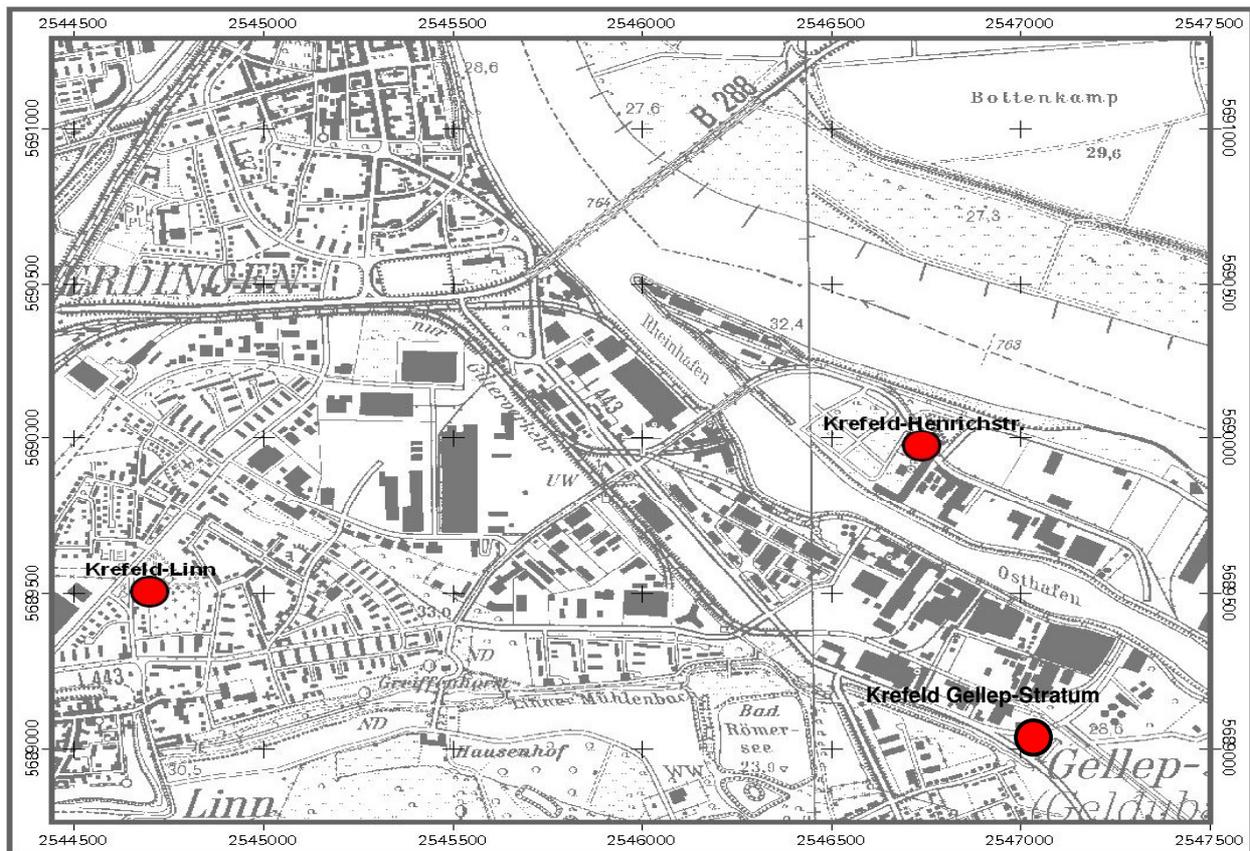


Abb. 2.2.1/2: Lage der Messstationen in Krefeld

2.2.2 Feststellung durch Modellrechnung

Das Modellgebiet umfasst das in Abschnitt 1.2 beschriebene Gebiet des Luftreinhalteplans. Für die meteorologischen Bedingungen wurde zur Berechnung der lokalen Anteile der Verursachergruppen die meteorologische Zeitreihe des Jahres 2003 von der DWD-Station Düsseldorf Flughafen verwendet.

Das regionale Hintergrundniveau und das Gesamt-Hintergrundniveau für das Jahr 2003 wurden nicht gesondert berechnet. Es wurden die aus den Messungen abgeschätzten Werte (vgl. Kapitel 3.1) verwendet. Die urbane Zusatzbelastung ist die Differenz aus dem Gesamt-Hintergrundniveau ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und dem regionalen Hintergrundniveau ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und beträgt hier $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die lokalen Anteile der Verursachergruppen außer dem Straßenverkehr, 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), Offroad-Verkehr, Schienenverkehr und Schifffahrt berechnet. Der lokale Anteil des Straßenverkehrs und weiterer unbekannter Quellen wurde aus der Differenz des gemessenen Wertes und des berechneten Anteils der bereits genannten Verursacher ermittelt. 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 32 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. 2.2.2/1 sind die berechneten lokalen Anteile der Verursachergruppen und des regionalen Hintergrundes an der Immissionssituation im Krefelder Hafen zusammengefasst:

Verursacher	PM10-Jahresmittel [µg/m ³]
Industrie	3
Kleinf Feuerung	0,0001
Kfz und weitere unbekannte Quellen	14
Offroad	0,004
Schiene	0,00001
Flug	0,0
Schifffahrt	0,01
Urbane Zusatzbelastung (aus Messung)	3
regionaler Hintergrund (aus Messung)	25

Tabelle 2.2.2/1: Berechnete Immissionskonzentrationen nach Verursachern aufgeschlüsselt am Standort der LUQS-Station KRHA, EU-Jahreskenngößen 2003 für den Stoff: PM10

Der so berechnete Jahresmittelwert 2003 für die Immissionskonzentration am Ort der Messstation des Luftqualitätsüberwachungssystems des Landes NRW (LUQS) im Krefelder Hafen (mit der Bezeichnung KRHA) beträgt 45 µg/m³. Der berechnete Wert zeigt deut-

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

lich eine Überschreitung des PM10-Grenzwertes für den Jahresmittelwert und weist zudem auf eine relativ hohe Überschreitung der erlaubten Häufigkeit von Tagesmittelwerten größer als $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM10 hin.

2.3 Ort der Überschreitung

2.3.1 Abschätzung der Größe des beaufschlagten Gebietes

Es ist davon auszugehen, dass eine Belastung mit PM10 in der Höhe, wie sie am Messort festgestellt wurde, lediglich im Umkreis von ca. 150 m um die Messstelle anzutreffen ist. In diesem Zusammenhang stellt sich jedoch die Frage, ob der ursprüngliche Messstandort auf der gegenüberliegenden Seite der Wohnhäuser (Parkplatz Dreiring-Werke), tatsächlich die Feinstaubsituation an den Wohnhäusern repräsentiert. Gegebenenfalls sollte der Messstandort direkt vor die Wohnhäuser verlegt werden.

2.3.2 Abschätzung der Anzahl der betroffenen Bevölkerung

In unmittelbarer Nähe des Messortes befinden sich 4 Wohnhäuser, in denen insgesamt ca. 20 Menschen leben. Die Personen, die in entfernter stehenden Häusern leben, werden nicht mit einer vergleichbaren PM10-Konzentration beaufschlagt.

2.3.3 Nutzung und Struktur des betroffenen Gebietes

Laut Bebauungsplan handelt es sich bei dem oben beschriebenen Plangebiet um ein GI-Gebiet; hier sind Industriebetriebe unterschiedlicher Branchen angesiedelt.

Im Vordergrund stehen mineralische Aufbereitungsanlagen (Abfallbehandlung), Speditionen, ein Gaslager sowie ein Betrieb der Lebensmittelbranche.

Die Betriebe sind Ursache für einen regen Lieferverkehr (Abb.: 2.3.3/1).

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.



Abb.: 2.3.3/1 LKW-Verkehr

Zusätzlich befindet sich im Plangebiet der Krefelder Hafen. Es handelt sich hier um einen der größten deutschen Binnenhäfen, der aufgrund seines Industriebesatzes weit über die Grenzen des Regierungsbezirkes hinaus wirtschaftliche Bedeutung hat.

2.4 Konzentrationsniveau in früheren Jahren

Daten über komplette Messjahre der Station KRHA liegen nur für 2003 vor.

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. Dieses lag im Jahr 2003 für PM₁₀ im Durchschnitt bei 25 µg/m³ für den Jahresmittelwert.

3.1.2 Gesamt-Hintergrundniveau

Im Umfeld von Krefeld wird an insgesamt 5 Stationen die Konzentration von PM₁₀ erfasst. Diese Stationen können für die Abschätzung des Gesamt-Hintergrundniveaus herangezogen werden. Die nachfolgende Karte gibt einen Überblick über die Lage dieser Stationen. Die Station im Krefelder Hafen hat das Kürzel KRHA.

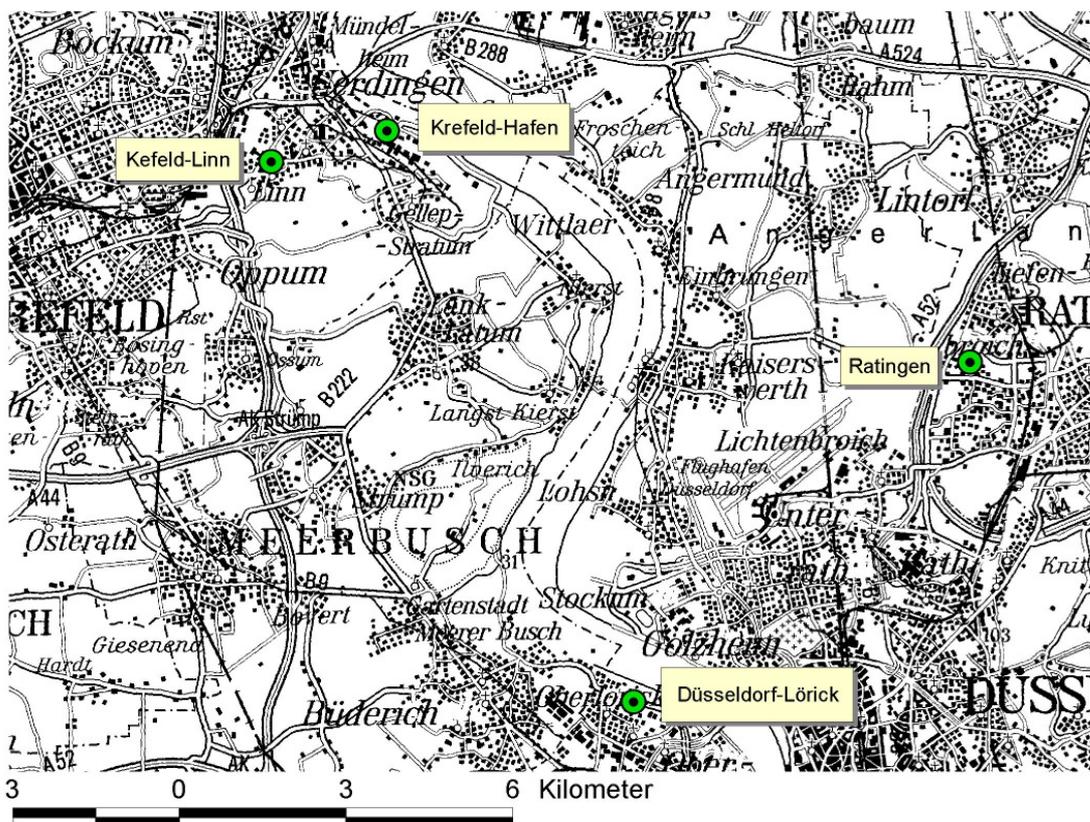


Abb. 3.1/2: Lage der Messstation im Umfeld von Krefeld.

Bei den Stationen in Düsseldorf-Lörick (LOER); Krefeld-Linn (KREF) und Ratingen-Tiefenbroich (RAT2) handelt es sich um städtische Hintergrundstationen. Die Station in Düsseldorf-Reisholz (REIS) steht zwar nicht unmittelbar an einer Straße und ist somit bezüglich der meisten Komponenten als Hintergrundstation einzustufen.

In Tabelle 3.1.2/1 sind für die relevanten Grenzwerte die Ergebnisse der 4 Stationen im Umfeld von Krefeld für das Jahr 2003 aufgelistet. 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.

In der Tabelle ebenfalls enthalten ist das Gesamt-Hintergrundniveau, das sich aus dem Mittelwert der städtischen Hintergrundstationen im Umfeld von Krefeld abschätzen lässt.

Bei PM10 beträgt das Gesamt-Hintergrundniveau für den Jahresmittelwert $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Anzahl der Tage mit Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lag an den Hintergrundstationen im Umfeld von Düsseldorf im Mittel bei 28. Untermuert wird diese Abschätzung durch die gute Übereinstimmung mit dem Rhein-Ruhr-Jahresmittel im Jahr 2003, wobei das Rhein-Ruhr-Jahresmittel bei allen Kenngrößen leicht erhöht ist. Zudem ist die Anzahl der Tagesmittelwertüberschreitungen, als Messgröße für Einzelereignisse, stärkeren lokalen Schwankungen unterworfen.

Station	Art der Station	PM10 Jahresmittelwerte $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 Anzahl der Tagesmittelwerte $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Düsseldorf-Lörick	Städtischer Hintergrund	26	23
Düsseldorf-Reisholz	Städtischer Hintergrund mit Einfluss A46	30	31
Krefeld-Linn	Städtischer Hintergrund	28	31
Ratingen-Tiefenbroich	Städtischer Hintergrund	-	-
Gesamt-Hintergrundniveau		28	28
Regionales Hintergrundniveau		25	15
Rhein-Ruhr-Jahresmittel		29	35

Tabelle 3.1.2/1: Jahreskenngrößen 2003 für die verschiedenen Stationen im Umfeld von Krefeld

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 Offroad-Verkehr),
- Industrie (genehmigungsbedürftige Anlagen nach 4. BImSchV),
- Landwirtschaft (Ackerbau und Nutztierhaltung),
- nicht genehmigungsbedürftige Anlagen (Gewerbe und Kleinf Feuerungsanlagen)
- sonstige anthropogene und natürliche Quellen.

Da im vorliegenden Luftreinhalteplan Krefeld-Hafen nur die Komponente PM10 betrachtet wird, kann sich die Untersuchung der Quellen auf die hierfür relevanten Emittentengruppen Verkehr, Industrie und Kleinf Feuerungsanlagen 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 Krefeld zurückgegriffen.

3.2.1 Emittentengruppe Verkehr

Straßenverkehr

Das im Bereich der Messstation maßgebliche Verkehrsaufkommen ist auf den LKW-Lieferverkehr zu und von den Betrieben im Krefelder Hafen zurückzuführen. Relevant sind bei der Betrachtung der Emissionen hier jedoch nicht – wie sonst normalerweise der Fall – die DTV-Werte bzw. Fahrleistungen der Fahrzeugklassen.

Als verursachender Emissionsvorgang ist nur zu einem deutlich untergeordneten Teil die direkte Motoremission zu sehen.

Vielmehr ist die Situation geprägt durch Abwehungen von den Ladeflächen nicht abgeplanter LKW und einem besonders hohem Anteil von Aufwirbelung, verursacht durch die starke Staubbelastung der Straße in Kombination mit dem aufgrund der Trassenführung sehr unsteten Fahrmodus.

Emissionen dieser Art werden nicht im Emissionskataster Verkehr geführt; sie sind sehr schwer zu quantifizieren.

Schieneverkehr

Emissionen aus dem Bereich „Schieneverkehr“ können in ihrer Größenordnung vernachlässigt werden.

Offroad-Verkehr

Der Verkehrsträger „Offroad-Verkehr“ ist im Plangebiet bedeutungslos.

Schifffahrt

Die Schifffahrt trägt, wenngleich der Krefelder Hafen im Plangebiet liegt, in keinem relevanten Maß zur Gesamtemission bei.

Flugverkehr

Der Verkehrsträger „Flugverkehr“ ist im Plangebiet bedeutungslos.

3.2.2 Emittentengruppe Industrie - genehmigungsbedürftige Anlagen

Abweichend von dem Bezugsjahr 2003 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 11. 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 vier Jahre zu ergänzen sind. Somit müssen die Emissionserklärungen erst im Jahre 2005 erneut abgegeben werden. Die Auswertungen lagen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Plans noch nicht vor.

3.2.3 Emittentengruppe Industrie – relevante Anlagen

Der in Tabelle 2.2.2/1 ausgewiesene Beitrag von $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM₁₀ im Jahresmittel geht auf die Emissionen verschiedener Betriebe zurück.

Nach der Ortsbesichtigung von 6 relevanten Betrieben, ausgewählt nach folgenden Kriterien:

- Nähe zur Messstation Krefeld Hafen (KRHA)
- die Angaben im Emissionskataster – Industrie bzgl. der Emission von Stäuben sowie Erfahrungen und Aufzeichnungen aus dem StUA Krefeld

lassen sich bestimmte Betriebsabläufe sowie damit verbundene staubende Vorgänge wie folgt beschreiben:

- es werden auf einigen Betriebsgeländen Bodenaushub, Bauschutt, Straßenabbruch und Hüttensande gelagert, klassiert und verarbeitet.
- darüber hinaus werden andere Mineralstoffe und Müllverbrennungsrückstände zur weiteren Verwertung (z.B. Metallentnahme) aufgearbeitet.
- ein nicht unerheblicher Anteil der Staubentwicklung lässt sich auf witterungsbedingtes Abwehen zurückführen. Zusätzlich entsteht Staub beim Abschütten (Höhe des Laufbandes über der Halde), Verladen, Mahlen, Sieben und Klassieren der o.g. Güter.
- in einem Metall verarbeitenden Betrieb werden täglich etwa 170 t Aluminium- und Messinglegierungen in Barrenform produziert. Durch das Einbringen verschiedener Zuschlagsstoffe bei geöffnetem Schmelzofen lassen sich diffuse Staubemissionen feststellen, die über die Dachreiter in die Atmosphäre gelangen.
- in einem weiteren Unternehmen werden pro Tag 2000 t Mais verarbeitet. Die hier eingesetzten Produktionsverfahren finden ausschließlich unter Anwendung physikalischer Methoden statt. Als staubende Vorgänge können das Verladen und Fördern der Zwischen- bzw. Endprodukte angesehen werden. Außerdem gelten als staubbeladene Quellen verschiedene Kamine der Trockner.

Der Beitrag unterschiedlicher Kraftwerkseinheiten kann entweder wegen hoher Kamine, der eingesetzten Brennstoffe (Gas) oder geringer Leistung vernachlässigt werden.

3.2.4 Emittentengruppe Landwirtschaft

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

3.2.5 Emittentengruppe nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Im Bereich der nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen sind für das Plangebiet die Kleinf Feuerungsanlagen als PM10-Quellen zu betrachten. Sie liefern keinen nennenswerten Beitrag zum Emissionsaufkommen.

3.2.6 Emittentengruppe natürliche Quellen

Die Untersuchungen ergeben für natürliche Quellen keine Relevanz im Plangebiet.

3.2.7 Sonstige Emittenten

Die Untersuchungen ergeben für sonstige Emittenten keine Relevanz im Plangebiet.

3.3 Klimatologie

Das Gebiet der Stadt Krefeld liegt im überwiegend maritim geprägten nordwestdeutschen Klimabezirk (Klimaatlas NRW, 1998).

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

Im Niederrheinischen Tiefland gelegen, herrschen in Krefeld 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 bis 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.

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 bis 4 % aller Tage).

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

Das Jahr 2003 wurde durch austauscharme Ostwetterlagen geprägt und wies generell einen erhöhten Schwachwindanteil auf. Diese austauscharen Wetterlagen können prinzipiell zu höheren Schadstoffkonzentrationen führen. Dieser Sachverhalt wurde bei der Aufstellung des Luftreinhalteplans berücksichtigt.

Die Belüftungsfunktion des Rheins macht sich im Bereich der Stadt Krefeld positiv bemerkbar.

3.4 Topografie

Die Topografie des Plangebietes und seiner Umgebung weist keine Besonderheiten auf. Sie ist ohne Relevanz für die Belastungssituation.

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

Feststellung durch Messung:

Mit der Erfassung von PM10-Mittelwerten im Halbstundenabstand kann eine tageszeitbezogene Analyse durchgeführt werden, die je nach Wochentag einen mehr oder weniger ausgeprägten Tagesgang zeigt. Bei weiter zusammenfassender Betrachtung der Wo-

chenenden (Sa + So, blau) sowie der Resttage (Mo-Fr, schwarz) findet man sehr unterschiedlich ausgeprägte Tagesgänge (siehe Abb. 3.5/1). Alle Tage starten und enden am Messort Krefeld-Hafen jeweils mit mittleren Konzentrationen von etwa $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Im Tagesverlauf steigen die Wochentagswerte schnell an und erreichen im Mittel ein Maximum von etwa $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zwischen 7 und 9 Uhr, während die mittleren Wochenendwerte am Vormittag nur wenig ansteigen. Die Werte bleiben im Mittel unter $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

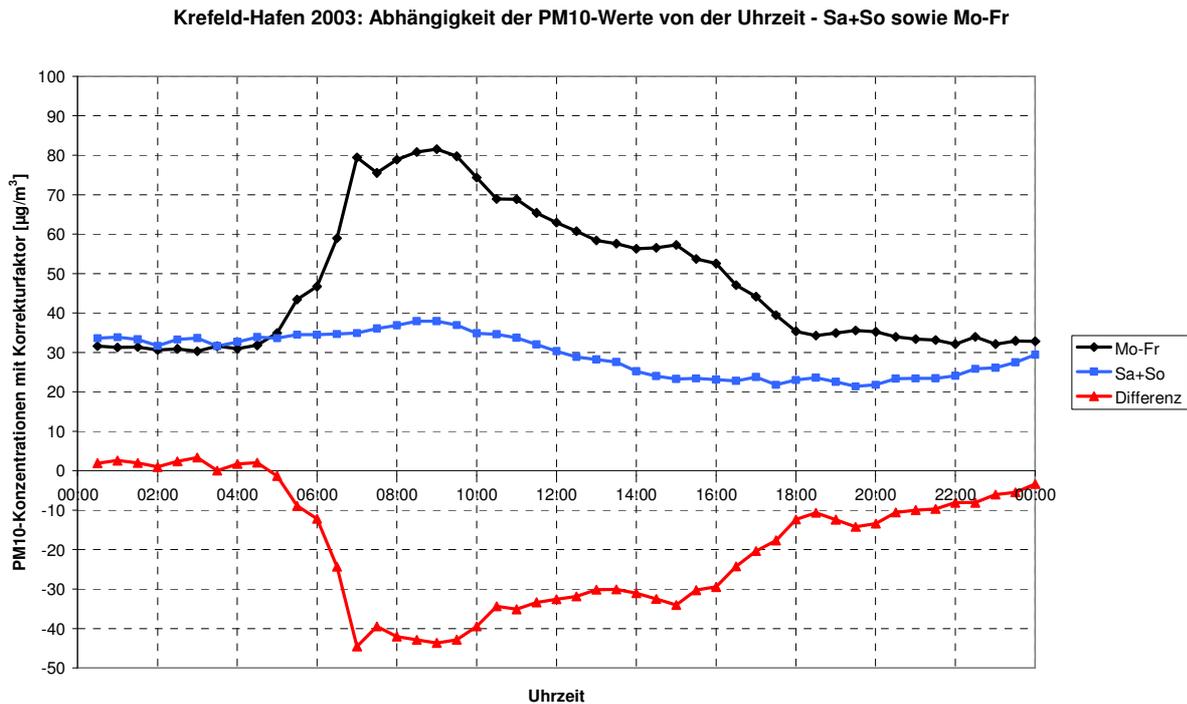


Abb. 3.5/1: Tagesgänge an der Station Krefeld-Hafen

Die absolute Differenz der Kurven ([Sa und So]-[Mo bis Fr], rot) ist bis etwa 5 Uhr sehr gering, vergrößert sich dann stetig und erreicht für den Zeitraum 06:01-10:00 Uhr einen Wert von etwa $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$; bis ca. 16:00 Uhr bleibt die (absolute) Differenz mit über $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ recht hoch, bis sie dann wieder geringer wird. Ab 18:00 Uhr liegt das Niveau an den Werktagen noch etwa $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ über dem Niveau der Wochenenden.

Bei der Vergleichsstation in Krefeld-Linn ist nur ein schwacher Tagesgang erkennbar. Die Unterschiede zwischen den Werten am Tag und den Werten in der Nacht sind relativ gering. Die mittleren Konzentrationen starten auf einem ähnlichen Niveau von ca. $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wie in Krefeld-Hafen. Werktags steigt die mittlere Konzentration in Krefeld-Linn aber nur bis knapp über $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$, am Wochenende nur bis $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der mittlere Unterschied der Kurven liegt immer unter $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Abb. 3.5/2).

Krefeld-Linn 2003: Abhängigkeit der PM10-Werte von der Uhrzeit - Sa+So sowie Mo-Fr

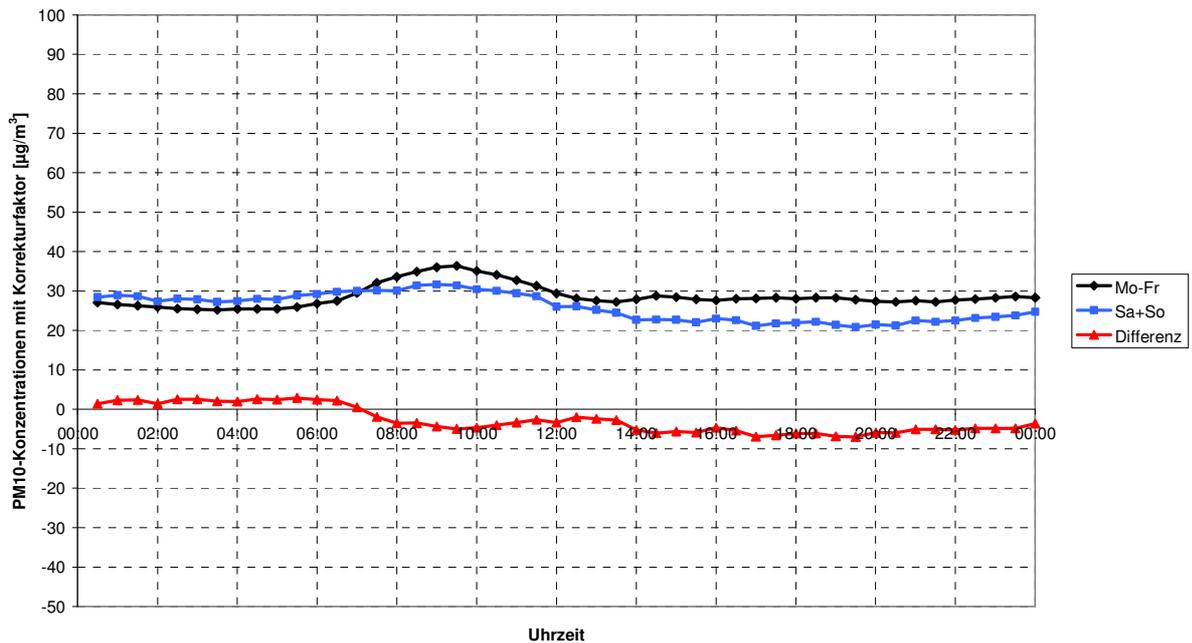


Abb. 3.5/2: Tagesgänge an der Station Krefeld-Linn

Die in den Tagesgängen vorgefundene Charakteristik legt nahe, die einzelnen Wochentage für die auffälligsten Zeiten separat zu betrachten. In der nachfolgenden Grafik (Abb. 3.5/3) sind Achtstundenzeiträume der Nachtstunden (20:01-04:00 Uhr) und Tagstunden (08:01-16:00 Uhr) separat für jeden Wochentag gemittelt dargestellt. Der Vergleich der Nacht- und Tagstunden an den einzelnen Wochentagen zeigt, dass ausschließlich tagsüber an den Werktagen (Mo-Fr) erhöhte PM10-Konzentrationen vorgefunden werden, die mit $60 - 69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ etwa doppelt so hoch sind wie am Wochenende (Sa + So) oder in der Nacht.

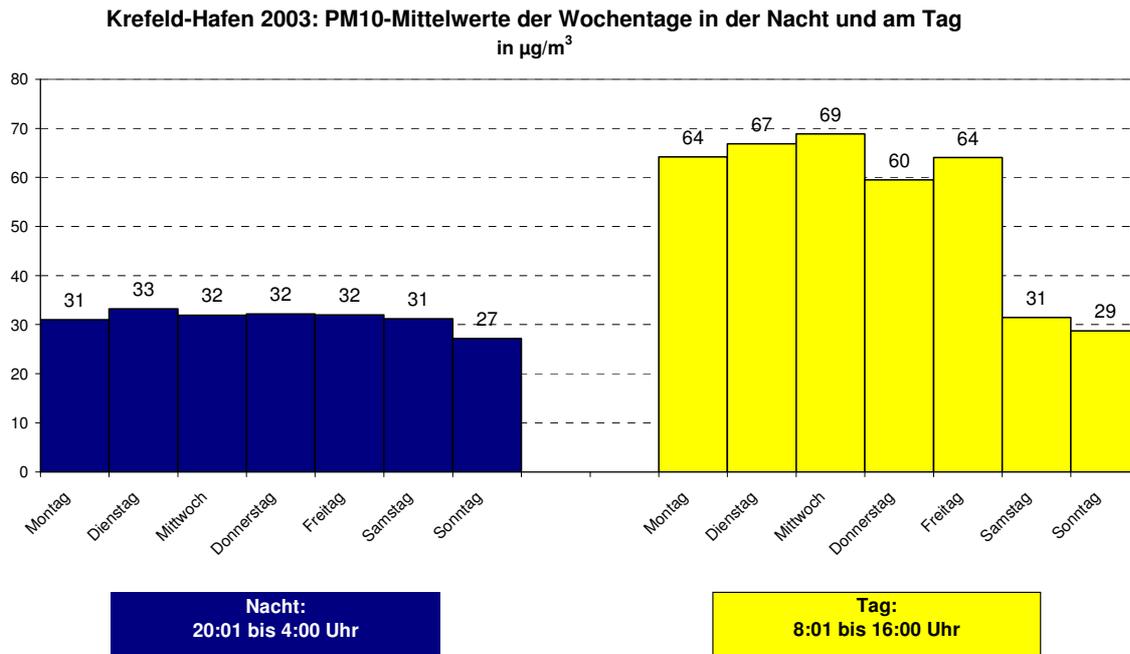


Abb. 3.5/3: PM10-Konzentrationen nach Wochentagen und Tageszeiten (Krefeld-Hafen)

In Krefeld-Linn zeigt der analoge Vergleich hingegen nur geringe Unterschiede zwischen den Werktagen und den Wochenenden und zwischen Tag und Nacht. An den Werktagen liegen die PM10-Mittelwerte tagsüber zwischen 29 und 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, am Samstag und Sonntag bei 28 bzw. 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, in der Nacht relativ unabhängig vom Wochentag zwischen 24 und 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. (Abb. 3.5/4).

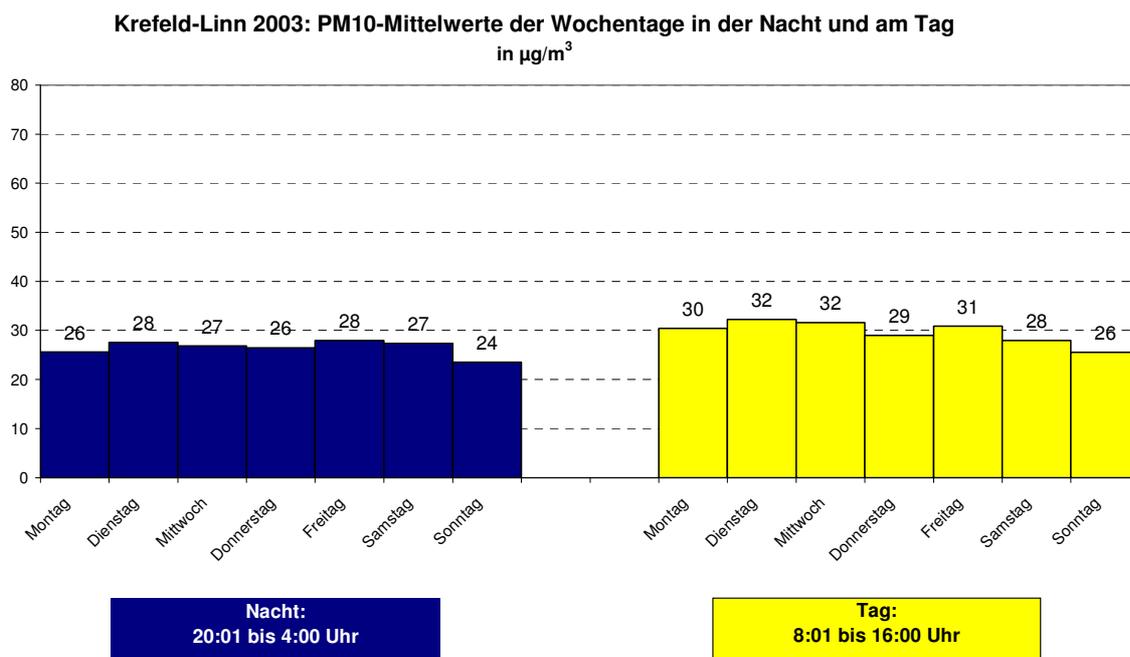


Abb. 3.5/4: PM10-Konzentrationen nach Wochentagen und Tageszeiten (Krefeld-Linn)

Wie die bisherigen Auswertungen zeigen, traten in Krefeld-Hafen die höchsten PM10-Konzentrationen an den Werktagen im Tageszeitraum 08:01-16:00 Uhr auf. Für diesen speziellen Zeitraum wurden daher windrichtungsabhängige Auswertungen durchgeführt. Zum Vergleich jeweils an den Werktagen und am Wochenende und wieder für beide Stationen in Krefeld. Es wurden nur Messwerte mit zeitgleichen Windgeschwindigkeiten von mindestens 1 m/s berücksichtigt (4.704 PM10-Einzelwerte).

Bei Winden aus dem Sektor Nordnordost über Ost bis Süd liegt die mittlere Werktag-PM10-Konzentration am Hafen mit 63-98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich über den bei entsprechender Windrichtung gemessenen Fällen am Wochenende (Abb. 3.5/5). Die mittleren Konzentrationen bei Schwachwind (< 1 m/s, 366 Fälle 8-16 Uhr) liegen tagsüber am Wochenende bei 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und Montag bis Freitag bei 112 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

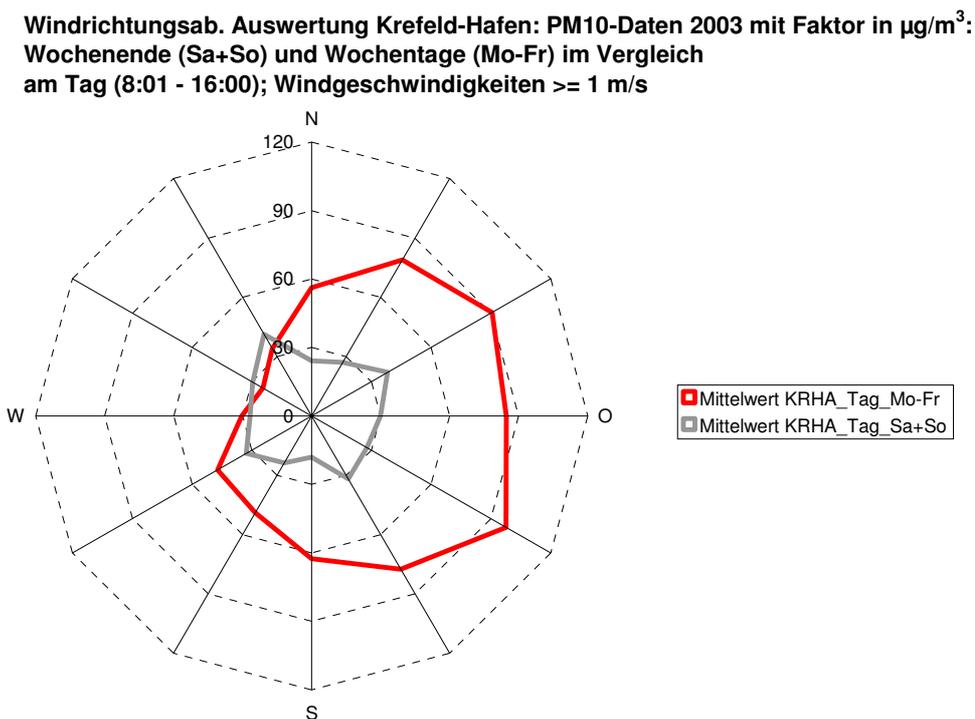


Abb. 3.5/5: PM10-Konzentrationswindrosen für Krefeld-Hafen

Die Auswertung der PM10-Daten von Krefeld-Linn mit den Winddaten der Hafen-Messung liefert für die Wochenenden eine vergleichbare Verteilung. Hier weichen die Werktag-Daten allerdings kaum von den Wochenend-Werten ab (Abb. 3.5/6).

**Windrichtungsab. Auswertung Krefeld-Linn: PM10-Daten 2003 mit Faktor in $\mu\text{g}/\text{m}^3$:
 Wochenende (Sa+So) und Wochentage (Mo-Fr) im Vergleich
 am Tag (8:01 - 16:00); Windgeschwindigkeiten $\geq 1 \text{ m/s}$**

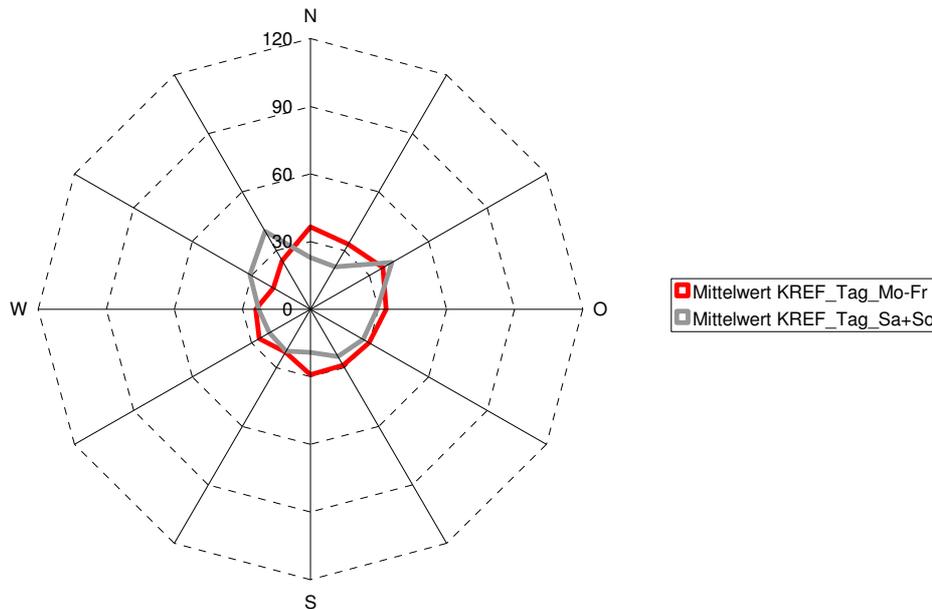


Abb. 3.5/6: PM10-Konzentrationswindrosen für Krefeld-Linn

Zusammenfassend ist aus den Ergebnissen kontinuierlicher Messungen festzuhalten, dass werktägliche Aktivitäten im **nahen Umfeld** des Messortes die PM10-Belastung tagsüber verdoppeln; die erhöhten Werte treten hauptsächlich bei Winden aus Nordnordost bis Süd und bei Schwachwindlagen auf.

Feststellung durch Modellierung:

In Abb. 3.5/7 sind prozentual die berechneten Anteile der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundes an den PM10-Immissionen im Krefelder Hafen dargestellt. Das regionale Hintergrundniveau hält mit 55 % den größten Anteil. Der lokale Beitrag des Straßenverkehrs (Kfz) und weiterer unbekannter Quellen liegt mit 31 % an zweiter Stelle. Die urbane Zusatzbelastung und die lokalen Beiträge der Industrie befinden sich an dritter Stelle, liegen jedoch wesentlich geringer als die Beiträge aus dem regionalen Hintergrund und dem Straßenverkehr (Kfz) sowie weiterer unbekannter Quellen. Alle übrigen Quellgruppen leisten keinen signifikanten Beitrag.

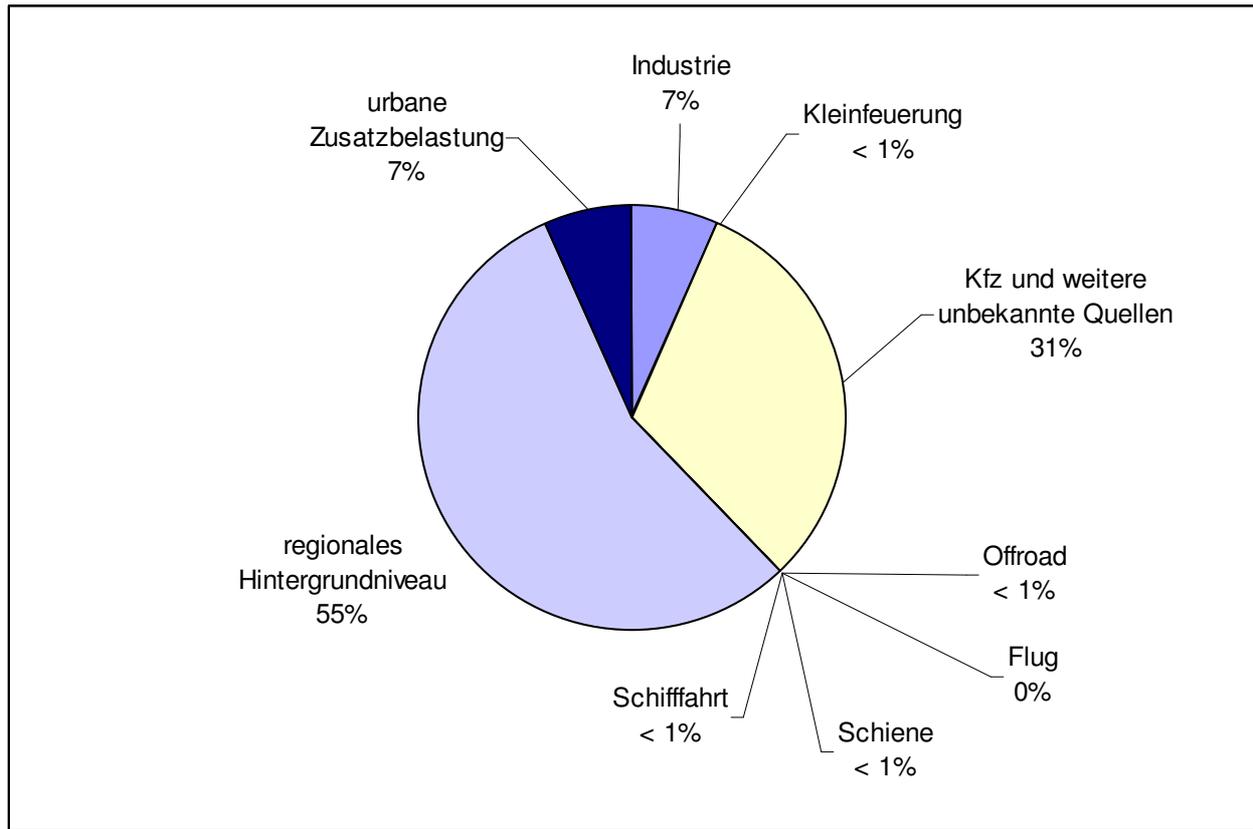


Abb. 3.5/7: Berechnete PM10-Immissionsbeiträge nach Quellgruppen in % im Krefelder Hafen in 2003.

4. Voraussichtliche Entwicklung der Belastung (Basisniveau)

4.1 Darstellung der Entwicklung des Emissionsszenarios

Die Entwicklung der Quellen des regionalen Hintergrundes wurde mit den neuesten Emissionsprognosen für das Zieljahr 2010 von der TNO, EMEP und dem Umweltbundesamt erstellen.

Dies entspricht im wesentlichen dem EU-Baseline-Szenario.

Für die detailliertere Betrachtung der regionalen Quellen wird das Emissionskataster Luft des LUA, wie unter Kap. 3 beschrieben, verwendet.

Erkenntnisse über wesentliche Änderungen der Emissionen des Straßenverkehrs, der genehmigungsbedürftigen und der nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen im Plangebiet liegen nicht vor. Der Beitrag der beiden letzten Quellgruppen an der Überschreitung der zulässigen Belastung im Referenzjahr ist allerdings auch nicht relevant.

4.2 Erwartete Immissionswerte im Zieljahr

4.2.1 Erwartetes regionales Hintergrundniveau

Das regionale Hintergrundniveau für 2005 wurde mit dem mesoskaligen Chemie-Transport-Modell EURAD auf einem 5 x 5 km² Gitternetz prognostiziert¹⁰. 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-Baseline-Szenario. Neueste Erkenntnisse zeigen jedoch, dass die zeitliche Abnahme der PM₁₀-Immissionen bei diesen Szenarien etwas überbewertet wird.

10 Memmesheimer, M., E. Friese, H.J. Jakobs, C. Kessler, H. Feldmann, G. Piekorz, A. Ebel: Ausbreitungsrechnungen zur zukünftigen Entwicklung der Luftqualität in Nordrhein-Westfalen: Bewertung und Maßnahmenplanung zur Luftreinhaltung (AZUR) – Abschlußbericht, November 2004, im Auftrag des Landesumweltamts NRW, Rheinisches Institut für Umweltforschung an der Universität Köln.
und
Memmesheimer, M., E. Friese, H.J. Jakobs, C. Kessler, H. Feldmann, G. Piekorz, A. Ebel: Auswirkungen zukünftiger Emissionsminderungsmaßnahmen auf die Luftqualität in Nordrhein-Westfalen: Ausbreitungsrechnungen zur Bewertung und Maßnahmenplanung für die Luftreinhaltung (ELAN)– Abschlußbericht, November 2004, im Auftrag des Landesumweltamts NRW, Rheinisches Institut für Umweltforschung an der Universität Köln.

Für PM10 wurde für das Zieljahr 2005 für das Umfeld von Krefeld eine regionale Hintergrundbelastung von 22 µg/m³ berechnet.

4.2.2 Erwartetes Gesamt-Hintergrundniveau

Das erwartete Gesamt-Hintergrundniveau für das Zieljahr 2005 wurde durch die EURAD-Prognosen zu 23,5 µg/m³ abgeschätzt.

4.2.3 Erwartete Belastung am Überschreitungsort

Für das Zieljahr 2005 wurde die erwartete Belastung im Krefelder Hafen durch eine Kombination der EURAD-Prognosen für das Jahr 2005 für das regionale sowie das Gesamt-Hintergrundniveau und LASAT-Berechnungen (siehe Kapitel 2.2.2) für das Jahr 2003 abgeschätzt. Damit ist die Abschätzung eher konservativ, da angenommen wurde, dass sich die lokalen Beiträge nicht verändern würden.

In Tab. 4.2.3/1 sind die für das Zieljahr 2005 berechneten Anteile der Verursachergruppen an der Immissionssituation im Krefelder Hafen zusammengefasst. Ein Vergleich mit Tabelle 2.2.2/1 zeigt, dass sowohl die urbane Zusatzbelastung als auch der regionale Hintergrund gesunken ist.

Verursacher	PM10-Jahresmittel [µg/m ³]
Industrie	3
Kleinf Feuerung	0,0001
Kfz und weitere unbekannte Quellen	14
Offroad	0,004
Schiene	0,00001
Flug	0,0
Schifffahrt	0,01
Urbane Zusatzbelastung (aus Messung)	1,5
regionaler Hintergrund (aus Messung)	22

Tabelle 4.2.3/1: Für das Zieljahr 2005 berechnete Immissionskonzentrationen nach Verursachern aufgeschlüsselt am Standort der LUQS-Station KRHA, EU-Jahreskenngößen 2005 für den Stoff: PM10

Die für das Jahr 2005 erwartete Gesamtimmissionskonzentration im Krefelder Hafen wird zu $40,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgeschätzt. Das bedeutet eine deutliche Abnahme (um $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) der PM10-Immission im Vergleich zu dem für das Jahr 2003 ermittelten Wert ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Im Jahr 2005 wird im Krefelder Hafen der Jahresmittelwert für PM10 aber etwas über dem Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen.

Die berechneten Werte weisen zudem auf eine deutliche Überschreitung der erlaubten Häufigkeit von Tagesmittelwerten größer als $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM10 hin.

In Abb. 4.2.3/1 sind prozentual die für das Jahr 2005 prognostizierten Anteile aller Verursachergruppen und die aus Berechnungen abgeschätzten Beiträge des regionalen Hintergrundes und der urbanen Zusatzbelastung an der PM10-Immission im Krefelder Hafen dargestellt. Analog zum Jahr 2003 hat auch im Zieljahr 2005 bei PM10 der regionale Hintergrund mit über 50 % den größten Anteil. Ebenso wie im Jahr 2003 wird der zweitgrößte Beitrag mit 35 % durch den Straßenverkehr (Kfz) und weitere unbekannte Quellen geleistet. Den drittgrößten und viertgrößten Beitrag leisten die Industrie und die urbane Zusatzbelastung. Ihre Beiträge sind jedoch wesentlich geringer als die Beiträge des regionalen Hintergrundes, des Straßenverkehrs sowie sonstiger unbekannter Quellen. Alle übrigen Quellen leisten keinen signifikanten Beitrag.

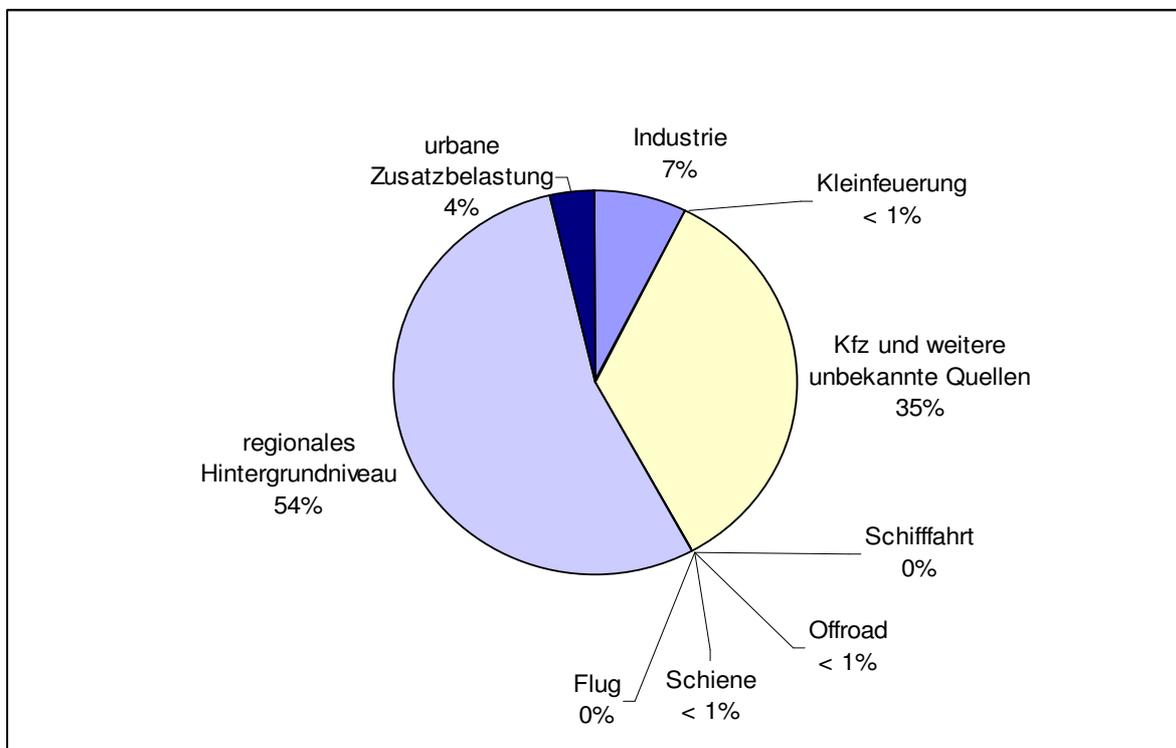


Abb. 4.2.3/1: Für das Zieljahr 2005 berechnete PM10-Immissionsbeiträge nach Quellgruppen in % im Krefelder Hafen.

4.3 Diskussion über die Notwendigkeit weiterer Maßnahmen

In Kap. 4.2.3 wurde dargestellt, dass voraussichtlich das zulässige Jahresmittel – wenn auch nicht stark – überschritten werden wird.

Zudem wird darauf hingewiesen, dass auch eine deutliche Überschreitung der zulässigen Anzahl der Tageswertüberschreitungen erwartet wird.

Hauptverursacher wird nach dem Beitrag des regionalen Hintergrundes die Quellgruppe „Kfz-Verkehr (und weitere unbekannte Quellen)“ sein.

Bei diesen Abschätzungen wurde die immissionsmindernde Wirkung der Maßnahmen des Aktionsplanes Krefeld Hafen noch nicht berücksichtigt.

Wenngleich eine Quantifizierung dieser Wirkung, ähnlich wie der Umfang der Emissionen, aufgrund der besonderen Gegebenheiten zum gegenwärtigen Zeitpunkt sehr schwierig ist, so ist dennoch davon auszugehen, dass eine Minderung der Belastung erzielt wird.

Dennoch sollten weitere Maßnahmen entwickelt und umgesetzt werden; Wesentliche Zielrichtung kann auch hier nur der Kfz-Verkehr sein.

5. Beschreibung der langfristig angelegten Maßnahmen

5.1 Straßenverkehr

Änderung der Verkehrsführung der Hentrichstraße (Abb. 5.1/2 und 5.1/3)

Die Anbindung der nördlichen Hafeneinfahrt (über die Hafenstraße und die Drehbrücke) ist zur Zeit über eine scharfe S-Kurve realisiert. Dies hat zur Folge, dass vor bzw. hinter dieser S-Kurve verstärkte Immissionen durch Brems- und Beschleunigungsvorgänge der passierenden Kfz auftreten. Diese hohen Feinstaubimmissionen belasten unmittelbar die an dieser S-Kurve wohnenden Personen.



Abb.: 5.1/1 S-Kurve

Die Stadt Krefeld plant diese Verkehrsführung zu ändern. Die Bataverstraße soll weiter am Rhein entlang (zwischen Rhein und Wohnhäusern) geführt und über einen Kreisverkehr an die Hentrichstraße angebunden werden. Die jetzige Anbindung Hentrichstraße-Bataverstraße soll rekultiviert werden.

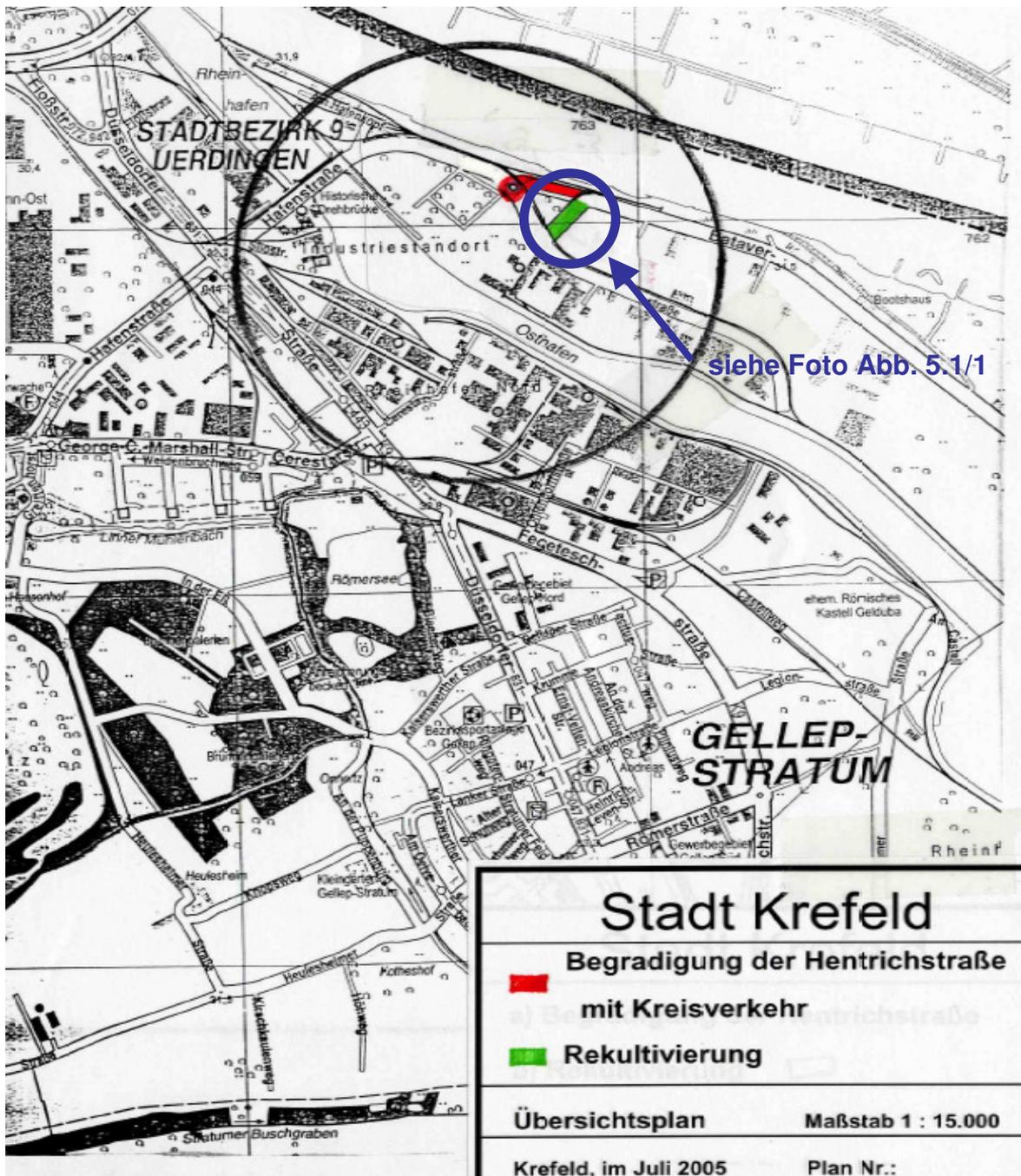


Abb. 5.1/2: Übersichtsplan

filtersystemen zu fördern (Gesetz zur Förderung besonders partikelreduzierter Personenkraftwagen) schnellstmöglich umgesetzt werden.

5.2 Schiffsverkehr

Auch hier scheiden administrative Maßnahmen zur Regelung des Schiffverkehrs auf dem Rhein aus. Zum einen aufgrund der Regelungszuständigkeit des Bundes und zum anderen aufgrund multinationaler Übereinkommen über den Schiffverkehr 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.¹¹

5.3 Industrie

Die im und am Krefelder Hafen angesiedelten industriellen/gewerblichen Anlagen (auch diejenigen, die sich außerhalb des Plangebietes befinden) werden daraufhin überprüft, 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.

¹¹ 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

5.4 Städtebauliche Nutzung der Hafensinsel

Die Hafensinsel ist sehr stark industriell geprägt und wird bzw. wurde auch entsprechend städtebaulich entwickelt. Die Hafensinsel ist als Industriestandort geplant und beabsichtigt. Auf der Hafensinsel befinden sich folgende Firmen, die auf der Karte in Abb. 5.4/1 eingezeichnet sind:

Bataverstraße

1	STRABAG AG	Bataverstraße 9
2	GfR remex GmbH&Co.KG	Bataverstraße 9
3	USG Umweltschutzgesellschaft Baustoffrecycling mbH&Co.KG	Einfahrt Hentrichstraße
4	Bönders GmbH / Stelten GmbH	Bataverstraße 15
5	Deponie Krefeld	Bataverstraße
6	KMW Kreislaufwirtschaft Maurer Wissing GmbH&Co.KG	Bataverstraße 21
7	C.C.K. Gummiverwertung GmbH&Co.KG	Bataverstraße 23
8	C.C. Umwelt AG	Bataverstraße 25
9	Container Company GmbH&Co.KG	Bataverstraße 27
10	Kalksandsteinwerk Krefeld Rheinhafen GmbH&Co.KG	Bataverstraße 35
11	Josef Klösters KG – Umschlaganlage	Bataverstraße 51
12	Air Liquide Deutschland GmbH	Bataverstraße 47
13	Hürtherberg Asphaltwerke GmbH&Co.KG	Bataverstraße
14	Rheinhafen Süd GmbH	Bataverstraße
15	TRW Fahrwerkssysteme GmbH&Co.KG	Heidbergsweg

Tabelle 5.4/1: An der Bataverstraße gelegene Firmen

Hentrichstraße

16	DREIRING-Werk GmbH&Co.KG	Hentrichstraße 17
17	Henkel Fragrance Center GmbH	Hentrichstraße 17-25
18	Klausmann Betonsteinwerk GmbH&Co.KG	Hentrichstraße 25
19	Lagerhaus Heymann&Pegels GmbH&Co.KG	Hentrichstraße 65
20	Tanklager Rheinhafen GmbH	Hentrichstraße 17
21	solvadis cpc-International GmbH	Hentrichstraße 17
3	USG Umweltschutzgesellschaft Baustoffrecycling mbH&Co.KG	Hentrichstraße 31

Tabelle 5.4/2: An der Hentrichstraße gelegene Firmen

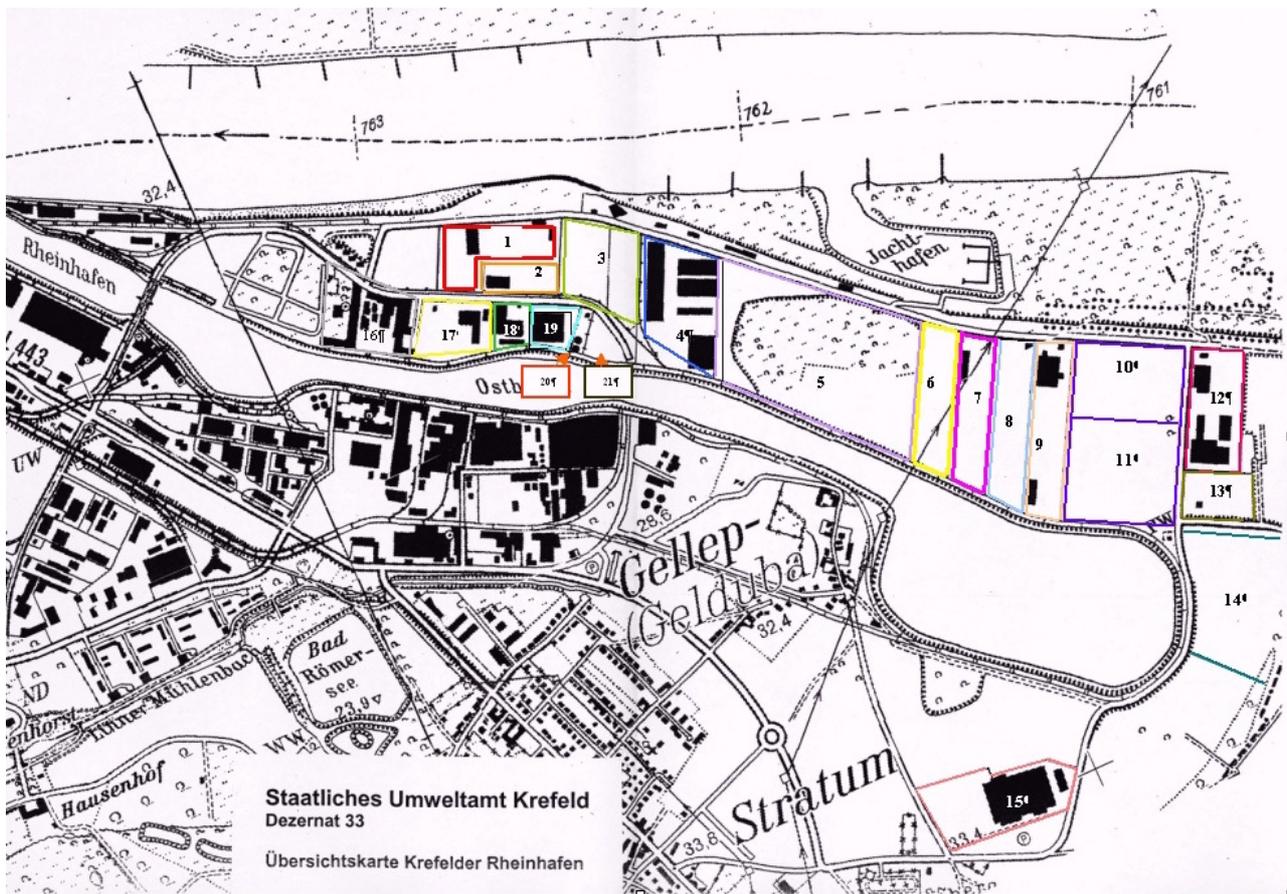


Abb. 5.4/1: Lage der Firmen auf der Hafenisel

Im nördlichen Teil der Hafenisel, zwischen Bataver- und Hentrichstraße befinden sich vier Wohnhäuser. Aus städtebaulicher wie auch aus immissionsschutzrechtlicher Sicht handelt es sich hier um eine potentiell konfliktbehaftete, mit dieser räumlichen Nähe zu einander nicht erwünschte jedoch historisch gewachsene, unmittelbare Nachbarschaft.

Dies bedeutet, dass auf einer primär industriell geprägten Fläche, dem Gesundheitsschutz der dort wohnenden Bevölkerung Rechnung getragen werden muss. Dies führt zwangsläufig zu einer Nutzungskonkurrenz, die gerade im Hinblick auf die Feinstaubbelastung im Krefelder Hafen eine neue Bedeutung bekommen hat. Die Tätigkeit der ortsansässigen Firmen mit allen notwendigen infrastrukturellen Abläufen führt innerhalb des Hafengeländes zu Überschreitungen von Feinstaubgrenzwerten (Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit).

Um die Bevölkerung vor Gesundheitsgefahren zu schützen und gleichzeitig aber den Firmen den nötigen Raum für Ihre Tätigkeiten und ihre Entwicklung zu lassen, soll langfristig die vorherrschende Nutzungskonkurrenz zwischen Wohnen und Industrie beseitigt werden. Die Stadt Krefeld hat bereits einen ersten Schritt in diese Richtung getätigt. Die vier

Wohnhäuser auf der Hafeninsel wurden von der Stadt aufgekauft. Gleichzeitig mussten jedoch die laufenden Mietverträge (Mietbindungsfrist endet spätestens am 31.12.2012) mit übernommen werden. Dennoch ist die Stadt bemüht, die Mietverhältnisse schnellst möglich zu beenden, indem sie den dortigen Mietern alternative Wohnhäuser anbietet.

5.5 Beschreibung des Zeithorizontes

Der Zeitrahmen für die Umsetzung der Änderung der Verkehrsführung der Hentrichstraße dürfte nach heutigen Erkenntnissen im Bereich von 5 bis 10 Jahren liegen. Anzumerken ist in diesem Zusammenhang jedoch, dass die Maßnahme erst realisiert werden kann, wenn die ersten beiden Wohnhäuser an der Hentrichstraße abgerissen werden können. Die Maßnahme korreliert demnach sehr eng mit der Maßnahme „Lösung des Nutzungskonfliktes“.

Die Umsetzung der Anlagensanierung nach TA Luft 2002 ist bereits angelaufen und soll spätestens am 30.10.2007 abgeschlossen sein.

Die Lösung des Nutzungskonfliktes zwischen Wohnen und Industrie auf der Hafeninsel ist ebenfalls in Angriff genommen. Die Entmietung der Wohnhäuser erfolgt spätestens nach Beendigung der Mietbindungsfrist, d.h. im längsten Fall zum 31.12.2012.

5.6 Bewertung der Maßnahmen

Die Verlängerung der Bataverstraße und die Anbindung über den Kreisverkehr an die Hentrichstraße führt zu einer Verflüssigung des Hafenerverkehrs sowie damit zusammenhängend zu weniger emissionsintensiven Abbrems- und Beschleunigungsvorgängen. Der Verkehr, der über den nördlichen Hafenzubringer in den Hafen einfährt oder diesen verlässt, wird darüber hinaus in einer größeren Entfernung zu den verbleibenden Wohnhäusern vorbeigeführt. Eine Verringerung der Verkehrsbewegungen findet mit dieser Maßnahme jedoch nicht statt.

Trotzdem wird diese Maßnahme zu wesentlich geringeren Feinstaubemissionen durch den Kfz-Verkehr an den Wohnhäusern führen. Eine quantitative Aussage über den Minderungseffekt ist aber nicht möglich.

Auch die Einführung und Förderung des Partikelfilters für Dieselfahrzeuge wird zu einer Verringerung der PM10-Immissionen im Krefelder Hafen führen. Gleiches gilt für die eingeführten strengeren Emissionsgrenzwerte für Schiffsmotoren, die ab dem 1. Juli 2007 gelten sowie für die Umsetzung der TA Luft 2002. Aber auch hier ist eine quantitative Aussage über die zu erreichende PM10-Minderung nicht möglich.

Die Beseitigung des Nutzungskonfliktes zwischen Wohnen und Industrie im Krefelder Hafen zielt letztendlich auf die Beseitigung der rechtlichen Erfordernis, einen Luftreinhalteplan aufzustellen. Eine Aussage über einen quantitativen Minderungserfolg dieser Maßnahme erübrigt sich daher.

5.7 Abwägung der Maßnahmen

Bei der Abwägung zwischen den in Frage kommenden Maßnahmen ist der Verursacheranteil und der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu berücksichtigen.

Der Verursacheranteil bezieht sich auf den Anteil an den Immissionen, um den sich der gemessene Immissionswert vom Gesamthintergrundwert unterscheidet. Als relevant wird ein Verursacheranteil dann betrachtet, wenn er mehr als 3% des o. g. Betrages darstellt (analog TA-Luft).

Die Grenzwertüberschreitungen beruhen ganz überwiegend auf den starken straßenverkehrlichen Belastungen, die insbesondere durch den Lieferverkehr der ortsansässigen Betriebe hervorgerufen werden. Die durch den Kfz-Verkehr hervorgerufenen PM10-Immissionsbelastungen an den Wohnhäusern sind jedoch nur die Folge der für den Verkehrsfluss ungünstigen Straßenführung sowie der bauplanungs- und immissionsrechtlich vorhandenen Konfliktsituation zwischen Industrie und direkt angrenzender Wohnbebauung.

Die hier beschriebenen Maßnahmen dienen zum einen zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte. Darüber hinaus soll aber durch die Lösung des Nutzungskonfliktes langfristig eine für alle Betroffenen zufriedenstellende Situation im Krefelder Hafen erreicht werden. Es wurde insbesondere berücksichtigt, dass der Krefelder Hafen ein Industriegebiet darstellt, welches gerade als Standort für entsprechende Betriebe entwickelt wurde und auch noch wird.

Weiterhin sollen die hier beschriebenen Maßnahmen den Wirtschaftsstandort Krefeld (Hafen) nicht schädigen und nicht dazu führen, dass die Schadstoffbelastung auf andere Bereiche verlagert wird.

6. 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 im Krefelder Hafen einen Luftreinhalteplan aufzustellen.

Ursächlich dafür waren die in den Jahren 2003 an dieser Messstelle festgestellten Überschreitungen des Grenzwertes für Schwebstaub und Partikel (PM₁₀). Der mit 45 µg/m³ ermittelte Jahresmittelwert überschritt den entsprechenden Grenzwert + Toleranzmarge für das Jahrmittel 2003. Auch wurde der festgelegte Tagesmittelwert + Toleranzmarge weit häufiger überschritten, als dies nach den Regelungen der 22. BImSchV zulässig war.

Auch im Jahr 2004 bestätigte sich die Überschreitungssituation. Auch wenn der PM₁₀-Grenzwert + Toleranzmarge für das Jahresmittel knapp eingehalten wurde, so lag die Anzahl der Überschreitungen des festgelegten Tagesmittelwertes + Toleranzmarge immer noch weit über die gesetzlich zugelassenen 35 Überschreitungen.

Hinsichtlich der Herkunft der Luftschadstoffe lassen Untersuchungen erkennen, dass neben der hohen Hintergrundbelastung (55 %) der lokale Beitrag des Straßenverkehrs (Kfz) und weiterer unbekannter Quellen (31 %) hauptverantwortlich für die Schwebstaubbelastung im Krefelder Hafen ist.

Hochgerechnet auf das Jahr 2005 ändern sich die anteiligen Immissionsbeiträge der o. g. Quellgruppen nur unwesentlich, wobei für die Quellgruppe „Straßenverkehr und weitere unbekannte Quellen“ ein etwas höherer Beitrag prognostiziert wird.

Würde man die immissionsmindernden Maßnahmen des Aktionsplans Krefeld-Hafen unberücksichtigt lassen, so würden Schätzungen für das Jahr 2005, basierend auf entsprechende Modellberechnungen, wiederum Überschreitungen der zulässigen Grenzwerte erwarten lassen.

Die geplanten Maßnahmen sollen zukünftig gewährleisten, dass eine erhebliche Verminderung der PM₁₀-Belastung erreicht wird.

Bei den Maßnahmen handelt es sich um eine verkehrsplanerische Maßnahme (Änderung der Verkehrsführung der Hentrichstraße), um fahrzeugtechnische Maßnahmen (Partikelfilter für Dieselfahrzeuge, generelle Verbesserungen der motorischen Verbrennung; letzteres betrifft auch die Schiffsmotoren) sowie um Maßnahmen, die sich im Zusammenhang mit der Altanlagenanierung nach TA Luft 2002 bezüglich der im Plangebiet vorhandenen Industriebetriebe ergeben.

Eine weitere Maßnahme zur Lösung der problematischen Situation der im Industriegebiet vorhanden Wohnbebauung ist der Erwerb der auf der Hafensinsel an der Hentrichstraße gelegenen Wohnhäuser durch die Stadt Krefeld. Die bestehenden Mietverträge wurden bereits gekündigt, so dass mittelfristig dort keine Wohnnutzung mehr stattfinden wird.

7. Ansprechpartner/Kontakte

Der interessierten Öffentlichkeit und den Betroffenen stehen für Fragen im Zusammenhang mit diesem Luftreinhalteplan folgende Ansprechpartner zur Verfügung:

1. **Bezirksregierung Düsseldorf (www.brd.nrw.de)**
Herr Heinzkill Tel.: 0211/475-2293 FAX: -2790
Herr Schreiber Tel.: 0211/475-2239
E-Mail: lrp@brd.nrw.de

2. **Stadt Krefeld (www.krefeld.de)**
Herr Döpcke Tel.: 02151/86-2400 FAX: 2430
Herr Rademacher Tel.: 02151/86-2427
E-Mail: stadtservice@krefeld.de

3. **Landesumweltamt NRW (www.lua.nrw.de)**

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	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 bedeutenden 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 den 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 Geruchsminderungsgrade.
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	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	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 immissionsschutzrechtliche 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.
PM10	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	jeder vom Menschen direkt oder indirekt in die Luft emittierte 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 Staubbiederschlag 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	
- Staubbiederschlag	
Stick(stoff)oxide	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	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.
Toleranzmarge	der Prozentsatz des Grenzwerts, um den dieser unter den in der Richtlinie EG-RL 96/62 festgelegten Bedingungen überschritten werden darf.

Überschreitungsgebiet	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	das Gebiet, in dem die Ursachen für die Grenzwert- bzw. Summenwertüberschreitung 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