



DER REGIERUNGSPRÄSIDENT

# Luftreinhalteplan für das Stadtgebiet Bonn 1. Oktober 2009



# Luftreinhalteplan für das Stadtgebiet Bonn

1. Oktober 2009



DER REGIERUNGSPRÄSIDENT

## Impressum

Planaufstellende Behörde und Herausgeber	Bezirksregierung Köln Zeughausstraße 2 - 10 50667 Köln ☎ 0221-147-0 ☎ 0221-147-2459 E-Mail: <a href="mailto:lrp@bezreg-koeln.nrw.de">lrp@bezreg-koeln.nrw.de</a>
Redaktionelle Bearbeitung, Gestaltung und Mitwirkung	Bezirksregierung Köln  Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Wallneyer Straße 6, 45133 Essen  Stadt Bonn, Stadthaus, Berliner Platz 2, 53111 Bonn
Druck und Bindung	Bezirksregierung Köln
Bilder und Grafiken	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen;  Bezirksregierung Köln;  Stadt Bonn
Information	Bezirksregierung Köln ☎ 0221-147-0 ☎ 0221-147-2459 E-Mail: <a href="mailto:lrp@bezreg-koeln.nrw.de">lrp@bezreg-koeln.nrw.de</a>  Stadt Bonn, Amt für Umwelt, Verbraucherschutz und Lokale Agenda, ☎ 0228-77-5855

Impressum.....	4
1. Einführung .....	8
1.1    Gesetzlicher Auftrag.....	8
1.2    Umweltverträglichkeit .....	10
1.3    Gesundheitliche Bewertung der Luftschadstoffe .....	11
1.3.1    Feinstaub („Particulate Matter“ - PM <sub>10</sub> ) .....	11
1.3.2    Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	14
1.4    Grenzen des Luftreinhalteplans .....	15
1.5    Referenzjahr.....	15
1.6    Projektgruppe .....	16
1.7    Öffentlichkeitsbeteiligung .....	17
2. Überschreitung von Grenzwerten 2.1 Angaben zur Belastungssituation (Messwerte und Messorte).....	19
2.2    Konzentrationsniveau in den Vorjahren.....	22
2.3    Beschreibung des belasteten Gebietes.....	23
2.3.1    Nutzung und Struktur des betroffenen Gebietes .....	23
2.3.2    Abschätzung der Größe des lufthygienisch besonders belasteten Gebietes .....	25
2.3.3    Abschätzung der Anzahl der betroffenen Personen.....	26
2.3.4    Klimatologie.....	26
2.3.5    Topografie .....	28
3. Analyse der Ursachen für die Überschreitung des Grenzwertes im Referenzjahr	29
3.1    Beitrag des Hintergrundniveaus .....	29
3.1.1    Regionales Hintergrundniveau .....	29
3.1.2    Gesamt-Hintergrundniveau .....	29
3.2    Emissionen lokaler Quellen.....	30
3.2.1    Verfahren zur Identifikation von Emittenten .....	30
3.2.2    Emittentengruppe Verkehr .....	32
3.2.3    Emittentengruppe Industrie/genehmigungsbedürftige Anlagen.....	43
3.2.4    Emittentengruppe kleine und mittlere Feuerungsanlagen / nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.....	47
3.2.5    Emittentengruppe Landwirtschaft.....	47
3.2.6    Emittentengruppe natürliche Quellen .....	47

3.2.7	Sonstige Emittenten .....	47
3.2.8	Zusammenfassende Darstellung der relevanten Quellen .....	47
3.3	Ursachenanalyse (Anteile der lokalen Quellen an der Überschreitungssituation) .....	48
4.	Voraussichtliche Entwicklung der Belastung (Basisniveau).....	55
4.1	Zusammenfassende Darstellung der Entwicklung des Emissionsszenarios 55	
4.1.1	Quellen des regionalen Hintergrundes.....	55
4.1.2	Regionale Quellen.....	56
4.1.3	Lokale Quellen .....	57
4.2	Erwartete Immissionswerte im Zieljahr.....	58
4.2.1	Erwartetes Hintergrundniveau.....	58
4.2.2	Erwartete Belastung im Überschreitungsgebiet .....	59
5.	Maßnahmen der Luftreinhalteplanung.....	64
5.1	Grundlagen .....	64
5.1.1	Maßnahmen der Stadt Bonn .....	65
5.1.2	Partnerschaft für Luftgüte und schadstoffarme Mobilität .....	65
5.2	Beschreibung der Maßnahmen .....	66
5.2.1	Emittentengruppe Verkehr .....	66
5.2.2	Emittentengruppe Kleinf Feuerungsanlagen, nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.....	74
5.2.3	Sonstige Maßnahmen .....	80
5.3	Maßnahme Umweltzone .....	82
5.4	Abwägung der Maßnahmen .....	91
5.5	Auswirkungen der Maßnahmen auf die Lärmbelastung .....	96
5.6	Vorgesehener Zeitplan .....	96
5.7	Erfolgskontrolle.....	97
6.	Prognose der Belastung unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen .....	99
6.1	Erläuterungen zum Prognoseverfahren und zur Wirksamkeit der in Bonn geplanten Maßnahmen .....	99
6.2	Belastungsprognose für einzelne Maßnahmen auf Basis von Berechnungen und quantitativen Abschätzungen .....	100
6.2.1	Betriebliches Mobilitätsmanagement/Job-Ticket .....	100

6.2.2	Signaltechnische Pfortnerung / Optimierung Lichtsignalsteuerung in der Reuterstraße .....	102
6.2.3	Durchfahrverbot für LKW in der Reuterstraße.....	103
6.2.4.	Umweltzone .....	104
6.2.5	(Quantitative ) Abschätzung des Minderungspotentials weiterer Einzelmaßnahmen .....	107
6.3	Prognose von Maßnahmen der Stadt Bonn und einer Umweltzone.....	107
6.4	Zusammenfassende Prognose .....	111
7.	Zusammenfassung .....	113
8.	Inkrafttreten / Außerkrafttreten.....	114
9.	Anhang .....	115
9.1	Verzeichnis der Messstellen.....	115
9.2	Anhang: Umweltzone, Übergangs- und Ausnahmeregelungen.....	116
9.3	Anhang: Glossar.....	123
9.4	Anhang: Abkürzungsverzeichnis .....	130
9.5	Anhang: Stoffe, Einheiten und Messgrößen.....	131

## **1. Einführung**

### **1.1 Gesetzlicher Auftrag**

Mit der EU-Rahmenrichtlinie zur Luftqualitätsüberwachung (EG-RL 96/62; wird mit Wirkung zum 11.6.2010 aufgehoben und ersetzt durch die Richtlinie 2008/50/EG) und den zugehörigen Tochterrichtlinien (1999/30/EG und 2000/69/EG) werden Luftqualitätsziele zur Vermeidung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt festgelegt. Danach wird die Beurteilung der Luftqualität in den Mitgliedstaaten der EU nach einheitlichen Methoden und Kriterien beurteilt.

In der Bundesrepublik Deutschland wurden die Richtlinien im Jahr 2002 durch Novellierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG)<sup>1</sup> und der 22. Verordnung zum BImSchG (22. BImSchV)<sup>2</sup> in deutsches Recht umgesetzt.

Als Folge gelten wesentlich schärfere Grenzwerte für die wichtigsten Luftschadstoffe; außerdem wurden die Möglichkeiten von Verkehrsbeschränkungen zur Reduzierung der Luftschadstoffbelastung 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.

Auf der Grundlage dieser bundesgesetzlichen Regelungen ist auch die Luftqualität im Gebiet von Nordrhein-Westfalen durchgängig durch Messung oder Modellrechnung zu überwachen (§ 44 Abs. 1 BImSchG). Wird dabei festgestellt, dass die gesetzlich vorgeschriebenen Immissionsgrenzwerte<sup>3</sup> einschließlich zulässiger Tole-

---

<sup>1</sup> Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge i.d.F. d. Bek. v. 26. September 2002 - Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 23.10.2007 (BGBl. I S. 2470)

<sup>2</sup> 22. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft) in der Fassung der Bekanntmachung vom 04.06.2007 (BGBl. I S. 1006)

<sup>3</sup> Vgl. Anhang 9.3 - Glossar

ranzmargen<sup>4</sup> überschritten werden, müssen Luftreinhalte- und/oder Aktionspläne aufgestellt werden.

Die Erstellung eines Luftreinhalteplans (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.

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 LRP erstellt werden, ist es notwendig, die Ursachen für die Überschreitung der Immissionsgrenzwerte und die Verursacheranteile (bezogen auf die Emittentengruppen) zu ermitteln.

Bei der Erstellung des Plans sind alle potentiell betroffenen Behörden und Einrichtungen einzubeziehen (z. B. Straßenverkehrsbehörden, Straßenbaulastträger, Kommunen, Polizei etc.). Da die 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 festzulegen.

Planaufstellende Behörde ist in NRW die jeweilige Bezirksregierung. Sie 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 der Behörden, die Beteiligung der Öffentlichkeit, die Festschreibung 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

---

<sup>4</sup> Vgl. Anhang 9.3 - Glossar

Institutionen (z. B. auch IHK, Industrie, Handwerk sowie Umweltverbände) vertreten sein.

Für die Entwicklung von Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität sind alle potentiellen Emittenten zu betrachten und entsprechend ihrem Verursacheranteil nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu Minderungsmaßnahmen heranzuziehen.

Die Planumsetzung erfolgt durch die entsprechenden Fachbehörden, Kommunen 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; die Überprüfung erfolgt durch die EU-Kommission.

## 1.2 Umweltverträglichkeit

Bei der Aufstellung des Luftreinhalteplanes Bonn besteht aus folgenden Gründen keine Verpflichtung zur Durchführung einer Strategischen Umweltprüfung (SUP):

Auf der Grundlage des § 14 b Abs. 1 Nr. 2 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)<sup>5</sup> ist zu prüfen, ob eine „Strategische Umweltprüfung“ (SUP)<sup>6</sup> durchgeführt werden muss. § 14 b Abs. 1 Nr. 2 UVPG sieht eine Strategische Umweltprüfung bei Plänen und Programmen vor, die

1. entweder in der Anlage 3 Nr. 1 zum UVPG aufgeführt sind oder
2. in der Anlage 3 Nr. 2 zum UVPG aufgeführt sind **und** für Entscheidungen über die Zulässigkeit von in der Anlage 1 aufgeführten Vorhaben oder von Vorhaben, die nach Landesrecht einer Umweltverträglichkeitsprüfung oder Vorprüfung des Einzelfalls bedürfen, einen Rahmen setzen.

Pläne und Programme setzen nach § 14 b Abs. 3 UVPG dann einen Rahmen für die Entscheidung über die Zulässigkeit von Vorhaben, wenn sie Festlegungen mit Be-

---

<sup>5</sup> Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung i. d. F. d. Bek. vom 25. Juni 2005 (BGBl. I S. 1757, ber. 2797), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes zur Reduzierung und Beschleunigung von immissionschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren v. 23. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2470)

<sup>6</sup> Vgl. Anhang 9.3 - Glossar - sowie Anhänge 9.4 und 9.5 - Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen

deutung für spätere Zulassungsentscheidungen enthalten. Diese betreffen insbesondere Bedarf, Größe, Standort, Beschaffenheit, Betriebsbedingungen von Vorhaben oder Inanspruchnahme von Ressourcen.

Der Luftreinhalteplan Bonn enthält keine konkreten planungsrechtlichen Vorgaben für Vorhaben nach Anlage 1 zum UVPG. Ebenfalls werden keine anderen rechtlichen Vorgaben durch den Luftreinhalteplan Bonn gesetzt, die zwingend Auswirkungen auf Vorhaben nach Anlage 1 haben.

Der Plan enthält vielmehr Einzelmaßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in verschiedenen Bereichen. Festlegungen mit Bedeutung für spätere Zulassungsentscheidungen werden somit nicht getroffen. Deshalb besteht keine Verpflichtung zur Durchführung einer strategischen Umweltprüfung bei der Aufstellung des Luftreinhalteplans Bonn.

Soweit dieser Luftreinhalteplan Bedingungen und Vorgaben enthält, die sich auf UVPG-relevante Bereiche beziehen könnten, stellen diese keine eigenständig wirkenden Verpflichtungen dar, sondern sie sind zusätzlich als Selbstbindung auf rechtliche Verpflichtungen oder Zusagen anderer Rechtsträger, also z.B. der jeweiligen Städte, gegründet.

Weiter stellt der Luftreinhalteplan auf eine zwingende Beteiligung und Information der Öffentlichkeit und der die Öffentlichkeit vertretenden Gremien ab und gibt bereits im Sinne einer Umweltprüfung die Prüfschritte und deren Ergebnisse wieder.

Damit ist die Verpflichtung zur Durchführung einer zusätzlichen strategischen Umweltprüfung (SUP) bei der Aufstellung des Luftreinhalteplans Bonn grundsätzlich nicht gegeben.

## **1.3 Gesundheitliche Bewertung der Luftschadstoffe**

### **1.3.1 Feinstaub („Particulate Matter“ - PM<sub>10</sub>)**

Bei den luftgetragenen Partikeln PM<sub>10</sub> 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. Ultrafeine Partikel ( $PM_{0,1}$ ) als Bestandteil von  $PM_{10}$  können von den Lungenbläschen (Alveolen) in die Blutbahn übertreten und so im Körper verteilt werden und andere Organe erreichen.

Aus epidemiologischen Untersuchungen<sup>7</sup> liegen deutliche Hinweise für den Zusammenhang zwischen kurzen Episoden mit hoher  $PM_{10}$ -Exposition<sup>8</sup> und Auswirkungen auf die Sterblichkeit (Mortalität) und Erkrankungsrate (Morbidität) vor.

$PM_{10}$  (oder eine oder mehrere der  $PM_{10}$ -Komponenten) leisten nach derzeitigem wissenschaftlichem Kenntnisstand einen Beitrag zu schädlichen Gesundheitseffekten beim Menschen. Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen sind dabei am wichtigsten.

Eine Langzeit-Exposition<sup>9</sup> über Jahrzehnte kann ebenso mit ernstesten gesundheitlichen Auswirkungen verbunden sein. So wurden insbesondere eine erhöhte Rate von Atemwegserkrankungen und Störungen des Lungenwachstums bei Kindern festgestellt. Auch ist eine Erhöhung der  $PM_{10}$ -Konzentration mit einem Anstieg der Gesamtsterblichkeit und der Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Sterblichkeit verbunden. Darüber hinaus gibt es Hinweise für eine erhöhte Lungenkrebssterblichkeit.

Ergebnisse aus epidemiologischen Untersuchungen erhärten somit den Verdacht, dass gesundheitliche Effekte teilweise auf die alleinige Wirkung von Partikeln (u. a.  $PM_{10}$ ) bzw. deren Kombination mit anderen gasförmigen Luftschadstoffen zurückzuführen sind. Weiterhin zeigt sich, dass bei Minderung der Partikelbelastung um  $1 \mu\text{g } PM_{10}/\text{m}^3$  von einer rechnerischen Zunahme der Lebenserwartung, bezogen auf die Gesamtbevölkerung, im Bereich von 0,5 Monaten ausgegangen werden kann.

Toxikologische Untersuchungen<sup>10</sup> (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.

---

<sup>7</sup> Vgl. Anhang 9.3 - Glossar

<sup>8</sup> Vgl. Anhänge 9.4 und 9.5 - Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen

<sup>9</sup> Vgl. Anhang 9.3 - Glossar

<sup>10</sup> Vgl. Anhang 9.3 - Glossar

Ein Schwellenwert, unterhalb dessen nicht mehr mit gesundheitsschädlichen Wirkungen zu rechnen ist, kann für PM<sub>10</sub> nach aktuellem Kenntnisstand nicht angegeben werden.

Die „Feinstaub Kohortenstudie Frauen NRW“<sup>11</sup>, die in NRW als hoch industrialisiertes Land mit zusätzlicher starker Verkehrsbelastung durchgeführt wurde, bestätigt, dass Feinstaub (PM<sub>10</sub>) unstrittig negative gesundheitliche Folgen im Hinblick auf die Zunahme von Atemwegssymptomen und Herz-Kreislauf-Symptomen, insbesondere bei Personen mit Vorerkrankungen, hat.

Bei einer langfristigen Erhöhung der Feinstaub-Konzentration um 7 µg/m<sup>3</sup> nimmt die Wahrscheinlichkeit, an Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu versterben, um ein Drittel zu.

Von Bedeutung ist weiterhin, dass für die Sterblichkeit an Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen und dem Faktor „Wohnen im 50-Meter-Radius einer Hauptverkehrsstraße (> 10.000 Fahrzeuge/Tag)“ ein statistisch signifikanter Zusammenhang gefunden wurde. Das relative Risiko wird mit 1,66 angegeben. Dies bedeutet, Personen, die im 50-Meter-Radius einer Hauptverkehrsstraße wohnen, haben ein um zwei Drittel höheres Risiko, an einer Atemwegs- bzw. Herz-Kreislauf-Erkrankung zu versterben, als Personen, die mehr als 100 Meter weit entfernt von dieser Straße wohnen. Möglicherweise verzerrende Effekte durch Störfaktoren – wie beispielsweise Rauchen – wurden bei diesen Analysen bereits berücksichtigt.

Im Rahmen einer weiteren großen Untersuchung, der so genannten Heinz Nixdorf Recall Studie, einer Studie an über 4800 Einwohnern der Städte Mülheim, Essen und Bochum, die von der Universität Duisburg-Essen in Kooperation mit der Universität Düsseldorf durchgeführt wird, wurden die Folgen der Feinstaub- und Verkehrsbelastung für das Herz und die Blutgefäße untersucht.

Die Ergebnisse beider Studien legen nahe, insbesondere die Anwohner stark befahrener Straßen mit geschlossener, „schluchtenartiger“ Bebauung, und damit erheblich

---

<sup>11</sup> Studie im Auftrag des Landesumweltamtes NRW (jetzt Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW) durch den Lehrstuhl für Epidemiologie der Ludwig-Maximilian-Universität München und des GSF-Institutes für Epidemiologie

durch verkehrsbedingte Luftverunreinigungen belasteten Bereichen, verstärkt ins Blickfeld der Luftreinhaltung zu nehmen.

### **1.3.2 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)**

Als Reizgas mit stechend-stickigem Geruch wird NO<sub>2</sub> bereits in geringen Konzentrationen wahrgenommen. Die Inhalation ist der einzig relevante Aufnahmeweg. Die relativ geringe Wasserlöslichkeit des NO<sub>2</sub> bedingt, dass der Schadstoff nicht in den oberen Atemwegen gebunden wird, sondern auch in tiefere Bereiche des Atemtrakts (Bronchiolen, Alveolen) eindringt.

Bereits bei relativ niedrigen Konzentrationen kommt es zu einer akuten Erhöhung der Atemwegswiderstände. Diese Akutwirkung bildet sich allerdings nach Beendigung der Exposition rasch zurück. Längerfristige, intensive Belastungen können zu Behinderungen des Gasaustausches, zu Entzündungsreaktionen und zu Beeinträchtigungen der Infektionsresistenz führen.

Eine Erhöhung der Stickstoffdioxid-Konzentration in der Außenluft führt zu einer Verschlechterung der Lungenfunktion und einer Erhöhung der Häufigkeit von infektionsbedingten Atemwegserkrankungen wie Husten und Bronchitis. Pro Zunahme der NO<sub>2</sub>-Belastung um 10 µg/m<sup>3</sup> muss mit einem Anstieg der Häufigkeit von Bronchitis-symptomen oder des Auftretens von Bronchitis um ca. 10 % gerechnet werden. Aber auch Herz-Kreislauf-Erkrankungen und die Sterblichkeit nehmen in der Bevölkerung mit ansteigender Stickstoffdioxidkonzentration zu.

Auch für Stickstoffdioxid konnten bisher keine Schwellenwerte für eine Konzentration ermittelt werden, unterhalb derer eine Gesundheitsgefährdung ausgeschlossen werden kann. Auch vergleichsweise geringfügige Reduzierungen der Belastung tragen zu einer Verbesserung des Gesundheitsschutzes bei.

Die Auswertungen der unter Nr. 1.3.1 angesprochenen „Feinstaub Kohortenstudie Frauen NRW“ weisen darauf hin, dass mit einer Zunahme der NO<sub>2</sub>-Konzentration um 15 µg/m<sup>3</sup> das relative Risiko, an Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu versterben, um die Hälfte steigt.

## **1.4 Grenzen des Luftreinhalteplans**

Die Grenze des Luftreinhalteplans Bonn umfasst ein genau zu umschreibendes Gebiet, das sogenannte Plangebiet. Bei Luftreinhalteplänen, die sich auf die unmittelbare Umgebung eines Hot Spots (einer Überschreitungssituation) beziehen, setzt sich das Plangebiet aus dem Überschreitungsgebiet des jeweiligen Luftschadstoffs und dem Verursachergebiet zusammen.

Das Überschreitungsgebiet ist das Gebiet, für das aufgrund der Immissionsbelastung von einer Überschreitung des Grenzwertes bzw. der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge auszugehen ist.

Das Verursachergebiet ist das Gebiet, in dem die Verursacher für die Grenzwert- bzw. Summenwertüberschreitung lokalisiert sind. Im Regelfall ist das auch der Bereich, in dem Minderungsmaßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte durchgeführt werden.

Es wurde einvernehmlich festgelegt, dass sich der vorliegende Luftreinhalteplan auf das gesamte Gebiet der Stadt Bonn erstreckt.

## **1.5 Referenzjahr**

Die Aufstellung des „Luftreinhalteplanes Bonn“ ist notwendig, da Überschreitungen geltender Grenzwerte festgestellt wurden. Die Feststellung erfolgte aufgrund von Immissionsmessungen des LANUV, die im Jahr 2006 an verkehrlichen Belastungsschwerpunkten durchgeführt wurden.

Weitere zur Beschreibung der Ausgangssituation verwendete Daten und Fakten (z. B. Emissionsdaten, Angaben zu Verkehrsstärken, rechnerische Ermittlung der Belastungssituation) sollen sich nach Möglichkeit auf das Erhebungsjahr 2006 beziehen. In Fällen, wo entsprechende Daten nicht zur Verfügung standen, wurden vorliegende Daten hochgerechnet.

In einigen Fällen sind Hochrechnungen (z. B. beim Fehlen eines geeigneten Prognosemodells) nicht möglich. Hier werden die Daten wie erhoben verwendet. Das Erhebungsjahr wird angegeben.

## 1.6 Projektgruppe

Die Bezirksregierung Köln hat zur Begleitung der Aufstellung des Luftreinhalteplans eine Projektgruppe eingerichtet. Unter der Leitung der Bezirksregierung fanden mehrere Sitzungen statt, bei denen die Mitglieder der Projektgruppe Gelegenheit hatten, Erfahrungen und Anregungen in den Luftreinhalteplan einfließen zu lassen.

Folgende Behörden, Firmen und Institutionen wurden zur Mitarbeit in der Projektgruppe eingeladen und/oder fortlaufend informiert:

- Bezirksregierung Köln,
- Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MUNLV)
- Stadt Bonn, mehrere Ämter/Fachbehörden
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)
- Stadtwerke Bonn Verkehrs GmbH (SWBV)
- Landesbetrieb Straßenbau NRW
- Verband Verkehrswirtschaft und Logistik NRW e.V. (VVWL)
- Industrie- und Handelskammer Bonn/Rhein-Sieg (IHK)
- Handwerkskammer zu Köln (HWK)
- Deutscher Hotel- und Gaststättenverband NR e.V. (DEHOGA)
- ADAC Nordrhein e.V.
- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club, Kreisverband Bonn/Rhein-Sieg e.V. (ADFC)
- Verkehrsclub Deutschland, Kreisverband Bonn/Rhein-Sieg/Ahr (VCD)
- Polizei

## **1.7 Öffentlichkeitsbeteiligung**

Im Rahmen der Aufstellung von Luftreinhalte- sowie Aktionsplänen ist die Beteiligung der Öffentlichkeit durch mehrere, unterschiedliche gesetzliche Vorgaben sichergestellt. Das Beteiligungsgebot betrifft sowohl das Aufstellungsverfahren in der Entwurfsphase als auch die rechtsverbindliche Einführung.

Gemäß § 47 Absatz 5a BImSchG sind die Aufstellung eines Luftreinhalteplanes sowie Informationen über das Beteiligungsverfahren im amtlichen Veröffentlichungsblatt und auf andere geeignete Weise öffentlich bekannt zu machen. Danach ist der Entwurf des Planes einen Monat zur Einsicht auszulegen. Bis zwei Wochen nach Ende der Auslegungsfrist kann jeder schriftlich zu dem Entwurf Stellung nehmen (§ 47 Absatz 5a S. 1 – 3 BImSchG).

Die fristgemäß eingegangenen Stellungnahmen sind bei der Entscheidung über die Annahme des Plans zu bewerten und angemessen zu berücksichtigen. Der endgültige Plan muss anschließend ebenfalls im amtlichen Veröffentlichungsblatt und auf andere geeignete Weise öffentlich bekannt gemacht und zwei Wochen zur Einsicht ausgelegt werden (§ 47 Abs. 5a S. 4 - 7 BImSchG). Die Bekanntmachung muss das betroffene Gebiet, eine Übersicht zu den wesentlichen Maßnahmen, die Darstellung des Ablaufs des Beteiligungsverfahrens sowie die Gründe und Erwägungen, auf denen die getroffenen Entscheidungen beruhen, enthalten.

Die Aufstellung des Luftreinhalteplans Bonn wurde im Amtsblatt der Bezirksregierung Köln, im Amtsblatt der Stadt Bonn und nachrichtlich im Bonner Wochenblatt „Schaufenster“ bekannt gemacht.

Weiterhin wurde durch Pressemitteilungen und Veröffentlichungen auf der Homepage der Bezirksregierung Köln und der Stadt Bonn auf die Auslegungen hingewiesen.

Auf der Internet-Homepage der Bezirksregierung kann der Planentwurf während der Auslegungsfristen und die Schlussfassung nach Bekanntmachung dauerhaft heruntergeladen werden. Mit der Auslegung der Schlussfassung wird auch den gesetzli-

chen Forderungen über Ablauf des Beteiligungsverfahrens sowie der Gründe und Erwägungen, auf denen die getroffene Entscheidung beruht, entsprochen.

Neben dem unmittelbar aus dem BImSchG wirkenden Beteiligungsgebot hat die Öffentlichkeit auch nach den Vorschriften des Umweltinformationsgesetzes des Landes (UIG NRW)<sup>12</sup> Anspruch auf eine umfassende Darstellung der Luftreinhalteplanung und der vorgesehenen und getroffenen Maßnahmen.

Auf der Grundlage des § 2 UIG NRW i. V. m. § 10 des Umweltinformationsgesetzes des Bundes (UIG)<sup>13</sup> müssen die Bezirksregierungen die Öffentlichkeit u. a. über Pläne mit Bezug zur Umwelt in angemessenem Umfang aktiv und systematisch unterrichten (§ 10 Abs. 1 u. 2 Nr. 2 UIG). Die Umweltinformationen sollen in verständlicher Darstellung, leicht zugänglichen Formaten und möglichst unter Verwendung elektronischer Kommunikationsmittel verbreitet werden (§ 10 Abs. 3 u. 4 UIG). Dem Informationsanspruch wird auch durch Verknüpfung zu fachlichen Internet-Seiten genüge getan.

Diese Anforderungen erfüllt die Bezirksregierung durch das regelmäßige Einstellen sowohl der Entwurfs- /Schlussfassung des LRP auf ihrer Homepage im Internet sowie durch die dazu herausgegebenen Pressemitteilungen.

Die öffentliche Auslegung des Planentwurfs erfolgte vom 27.04.2009 bis 26.05.2009 bei der Oberbürgermeisterin der Stadt Bonn, Stadthaus, Berliner Platz 2, und bei der Bezirksregierung Köln. Zudem konnte der Entwurf auf den Internet-Seiten der Bezirksregierung Köln und der Stadt Bonn eingesehen werden.

---

<sup>12</sup> Umweltinformationsgesetz Nordrhein-Westfalen v. 29. März 2007 (GV. NRW. 2007 S. 142 / SGV. NRW. 2129)

<sup>13</sup> Umweltinformationsgesetz v. 22. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3704)

## **2. Überschreitung von Grenzwerten**

### **2.1 Angaben zur Belastungssituation (Messwerte und Messorte)**

In Bonn werden sowohl durch das LANUV als auch durch die Stadt Bonn Immissionsmessungen durchgeführt. Das LANUV betreibt in Bonn-Auerberg, An der Josefs-höhe, eine Messstation zur Erfassung der städtischen Hintergrundbelastung; in der Bornheimer Straße und der Reuterstraße werden die Stickstoffdioxidimmissionen durch den Einsatz von Passivsammlern ermittelt. Im Jahr 2006 wurden von der Stadt Bonn an der Reuterstraße und am Konrad-Adenauer-Platz mit einer kontinuierlich arbeitenden Messstation sowie an der Renoisstraße (im Hintergrund der Reuterstraße) Messungen mit Passivsammlern durchgeführt.

Zur Ermittlung der PM<sub>10</sub>- und NO<sub>2</sub>-Immissionen werden sowohl kontinuierlich als auch diskontinuierlich arbeitende Messgeräte eingesetzt.

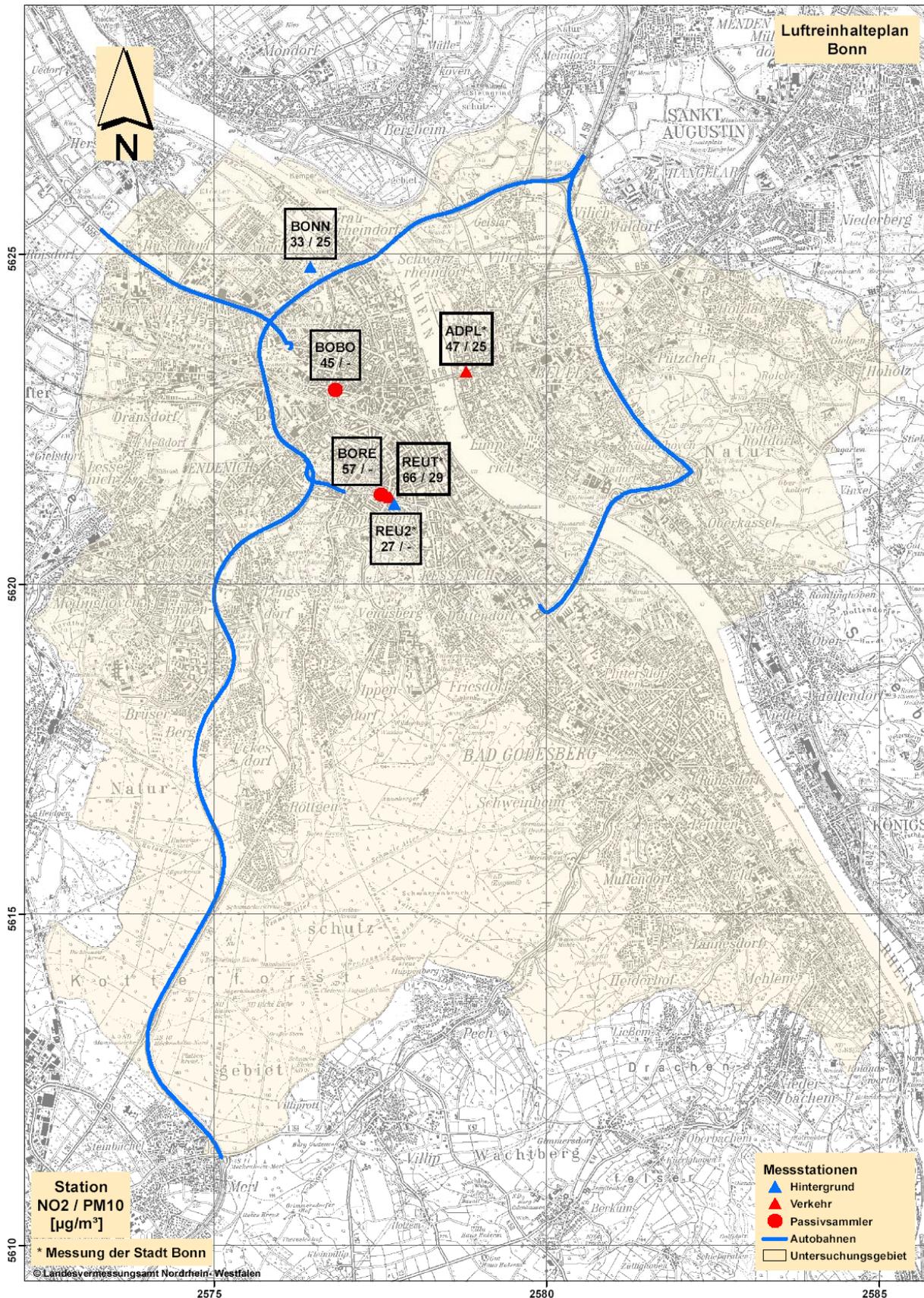
Die nachfolgende Tabelle 2.1/1 gibt einen Überblick über die Standorte der Immissionserhebung des LANUV und der Stadt in Bonn im Jahr 2006.

<b>Kürzel</b>	<b>Standort</b>
BONN (LANUV)	Bonn-Auerberg
BOBO (LANUV)	Bonn Bornheimer Straße
BORE (LANUV)	Bonn Reuterstraße
REUT (Stadt Bonn)	Bonn Reuterstraße
REU2 (Stadt Bonn)	Bonn Renoisstraße
ADPL (Stadt Bonn)	Bonn Konrad-Aden.-Platz

**Tab. 2.1/1:** Messstandorte des LANUV und der Stadt Bonn im Bezugsjahr 2006

Die Stationsstandorte und -beschreibungen sind der Tabelle 9.1 im Anhang zu entnehmen. Der Probeneinlass der kontinuierlich messenden Stationen befindet sich in ca. 3,5 m über Grund. Die Passivsammler sind in einer Höhe von ca. 2,5 m angebracht.

Die Abbildung 2.1/1 auf der folgenden Seite zeigt eine Übersicht der Stationen im Untersuchungsgebiet.



**Abb. 2.1/1:** Übersicht der Messstationen im Untersuchungsgebiet sowie der Belastungswerte von NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> an diesen Stationen im Jahr 2006. Die genauen Standortmerkmale finden sich in Tab. 9.1 im Anhang

Die im Jahr 2006 gültigen Grenzwerte für NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> sind in der Tabelle 2.1/2 aufgeführt.

**Tab. 2.1/2:** Immissionsgrenzwerte 2006

Schadstoff	Zeitbezug	Grenzwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
PM <sub>10</sub>	Jahresmittelwert	40
	Tagesmittelwert	50, 35 mal im Jahr
NO <sub>2</sub>	Jahresmittelwert	48 (40 + 8 Toleranzmarge)

In der Tabelle 2.1/3 sind die Jahresmittelwerte 2006 der Immissionsbelastung in Bonn dargestellt. Der im Jahr 2006 einzuhaltende Grenzwert für NO<sub>2</sub> (48  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde an den beiden Verkehrsstationen an der Reuterstraße überschritten.

Für die Schwebstaubfraktion PM<sub>10</sub> traten im Jahr 2006 keine Grenzwertüberschreitungen auf.

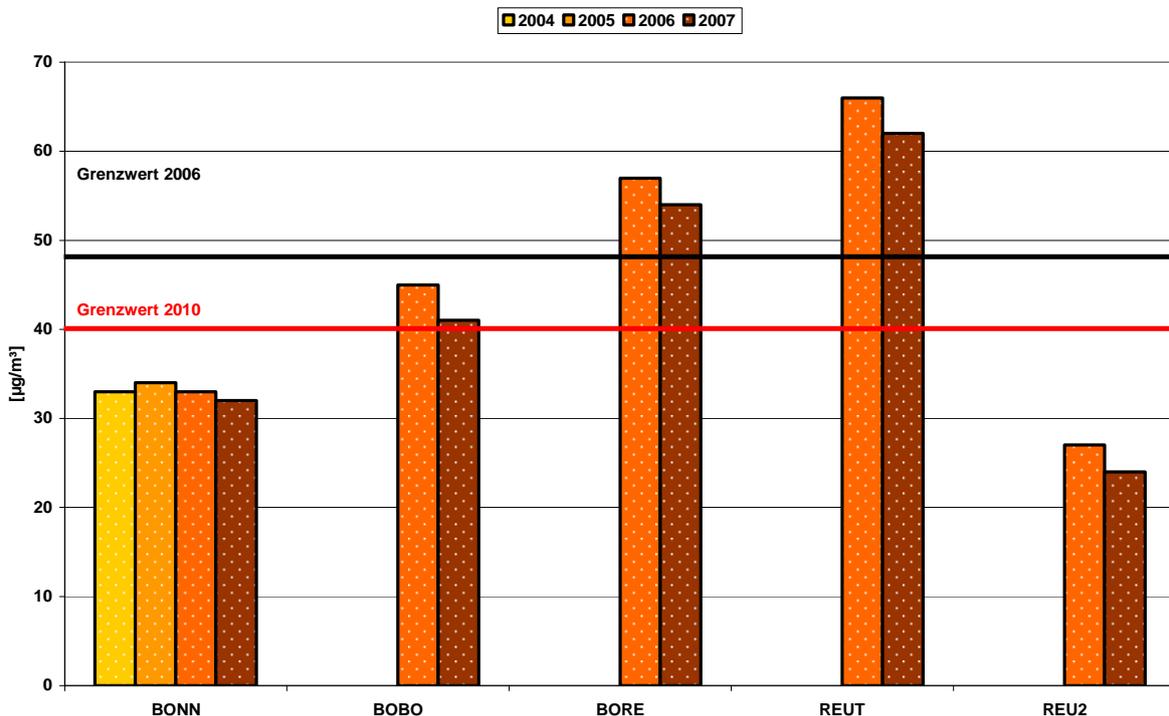
**Tab. 2.1/3:** Jahresmittelwerte 2006 im Untersuchungsgebiet in Bonn

Jahresmittelwerte 2006 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
Station	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>10</sub> Überschreitungstage
BONN	33	25	16
BOBO	45		
BORE	57		
REUT	66	29	23
REU2	27		
ADPL	47	25	15
	größer Grenzwert 2010, aber kleiner Grenzwert + Toleranzmarge 2006		
	Grenzwertüberschreitung		

Mit „Toleranzmarge“ (s. auch unten Glossar) wird in der Rechtsgrundlage (die sog. 22. BImSchV) ein in jährlichen Stufen abnehmender Wert bezeichnet, um den der Immissionsgrenzwert innerhalb der dort festgesetzten Fristen überschritten werden darf, ohne die Erstellung von Luftreinhalteplänen zu bedingen.

## 2.2 Konzentrationsniveau in den Vorjahren

Langjährige Immissionsdaten liegen nur für die LUQS-Hintergrundstation in Bonn-Auerberg (BONN) vor. Die Passivsammler des LANUV an der Bornheimer (BOBO) und der Reuterstraße (BORE) wurden im Juni bzw. Juli 2005 in Betrieb genommen. NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte für diese beiden Messpunkte und die Messergebnisse der Stadt Bonn, REUT und REU2, liegen für die Jahre 2006 und 2007 vor. Im Jahr 2007 wurde am Konrad-Adenauer-Platz keine Messung durchgeführt. In Abb. 2.2/1 sind die NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxidmessungen in Bonn dargestellt.



**Abb. 2.2/1:** Trend der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte im Untersuchungsgebiet

Die PM<sub>10</sub>-Grenzwerte wurden an den Standorten in Bonn-Auerberg (LANUV) und an der Reuterstraße (Stadt Bonn) bisher sicher eingehalten. Auf eine Trendbetrachtung für PM<sub>10</sub> wird deshalb verzichtet.

## **2.3 Beschreibung des belasteten Gebietes**

### **2.3.1 Nutzung und Struktur des betroffenen Gebietes**

Die ehemalige Bundeshauptstadt und heutige Bundesstadt Bonn ist eine am Rhein gelegene Großstadt. Durch die Universität, zentrale Verwaltungen mit gesamtstaatlicher (Bundesministerien) und weltweiter (diverse UNO-Organisationen) Bedeutung, durch große Wirtschaftsunternehmen und starken Fremdenverkehr herrscht ein vielseitiges wirtschaftliches und kulturelles Leben. Die Katasterfläche des Oberzentrums Bonn beträgt ca. 141 Quadratkilometer. In Bonn leben ca. 314.300 Menschen. Das sind 2.229 Einwohner pro Quadratkilometer. Die Siedlungs- und Verkehrsfläche hat von 1995 bis 2006 um 3,4 % zugenommen. Das sind 2,34 km<sup>2</sup>.

Die jährlich vom Regionalstelle NRW der Bundesagentur für Arbeit herausgegebene Übersicht zu den versicherungspflichtig beschäftigten Pendlern liegt für den Stichtag 30. Juni 2006 auf Kreisebene vor.

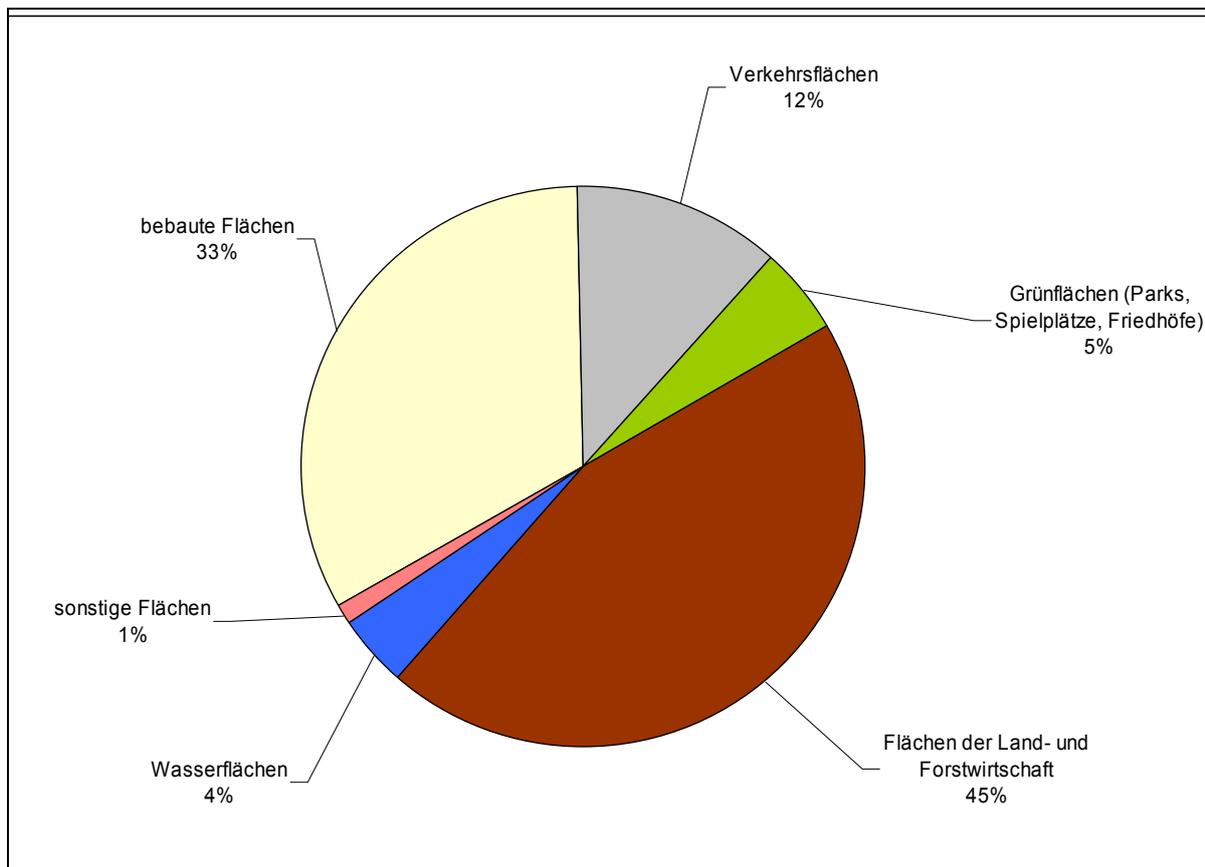
In die Stadt Bonn pendeln insgesamt 84.500 Berufstätige über die Stadtgrenzgrenze, das sind fast deutlich mehr Menschen wie in Bad Godesberg wohnen. Die Zahl der Pendler ist gegenüber 1996 nochmals um 17.100 oder 17,4% gestiegen. Im gleichen Zeitraum ist die Zahl der Bonner Arbeitsplätze um 1,8 % auf 144.325 weiter angestiegen. Nach Bonn fahren täglich 84.500 Pendler, das ist ein Anstieg um 9.400 Personen (oder 12,5%) in zehn Jahren. Im gleichen Zeitraum ist die Zahl der Auspendler um 7.700 angestiegen, so dass der Pendlersaldo sich auf 53.700 weiter erhöht hat. Bonn hat unter den 23 NRW-Großstädten nach Köln und Düsseldorf jetzt den dritthöchsten Pendlersaldo, aber auch ein höheres Plus als die weitaus größeren Städten Duisburg, Essen oder Dortmund.

Nur noch 42,0 % der Bonner Arbeitsplätze sind von den Bundesstädtern besetzt; die Mehrheit stellen die Einpendler mit 58 %.

Nach einer Pressemeldung aus dem August 2008 hat sich die Zahl der Einpendler um weitere 4.000 auf mehr als 88.000 Menschen täglich erhöht, so dass Bonn mittlerweile zweitstärkste Pendlerstadt in NRW ist.

Als Fazit hält die Statistikstelle der Stadt Bonn fest, dass sich auch 2006 der Trend fortgesetzt hat, Wohnen und Arbeiten auf verschiedene Orten zu verteilen, mit der Konsequenz, dass der Zentralort Bonn immer mehr Pendleraufkommen im Berufsverkehr zu verkraften hat. Unterstellt, dass sich die Verkehrsmittelwahl gegenüber 1987 sich nicht wesentlich verändert hat, bedeutet dies (hochgerechnet auf die 194.700 Bonner Arbeitsplätze), dass Tag für Tag ca. 80.000 Pkw aus allen Richtungen nach Bonn strömen.

Die Anteile der Flächennutzung sind der Abbildung 2.3/1 zu entnehmen.



**Abb. 2.3/1** : Anteile der Flächennutzung des Stadtgebietes Bonn

### **2.3.2 Abschätzung der Größe des lufthygienisch besonders belasteten Gebietes**

Der Talkessel entlang des Rheins, in dem große Teile der Stadt liegen, wirkt sich auf Grund seiner Topographie je nach Ausprägung der allgemeinen Witterungsverhältnisse vor allem bei südwestlichen Winden, also quer zur Flussrichtung und auch der Ausrichtung wichtiger Durchgangsstraßen in Bonn aus. Das kann zu ungünstigen Luftaustauschverhältnissen an den erkannten Hot Spots führen.

Die Lage der meisten Bonner Ortsteile im Rheintal und die dichte Bebauung führen dazu, dass weite Teile der besiedelten Fläche gering durchlüftet sind. Darüber hinaus treten in den Tallagen häufig Temperaturinversionen auf, die insbesondere im Winter über mehrere Tage hin anhalten können.

Da die Durchmischung der bodennahen Luftschichten dort während sogenannter austauscharmer Wetterlagen stark eingeschränkt ist, besteht die erhöhte Gefahr einer Anreicherung von Luftschadstoffen, die innerhalb der Inversionsschicht emittiert werden.

Eine häufige Lage der Grenze dieser Inversionsschicht lässt sich der Karte „Planungshinweise aus klimaökologischer Sicht“ bzw. dem Klimagutachten der Stadt Bonn entnehmen. Diese Grenzlinie kennzeichnet diejenigen Bereiche, in denen im Jahr statistisch gesehen an mehr als 125 Tagen sogenannte Minimumtemperaturinversionen auftreten und die somit eine besondere Gefährdung für die Anreicherung von Luftschadstoffen aufweisen. Hierzu gehört der größte Teil der Siedlungsfläche des Bonner Stadtgebietes.

Ausgehend von der Erfahrung des LANUV, dass alle Straßenabschnitte mit einem Kriterium DTV (Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke) über 15.000 Kfz je 24 Stunden und 2 oder mehr Spuren potentielle Überschreitungszonen sind, sofern die Bebauung weitgehend geschlossen ist, zeigen sich eine Reihe von Straßen im Bonner Stadtgebiet, auf die das Kriterium DTV zutrifft. Die meisten Straßen liegen innerhalb eines Ringes, der linksrheinisch von der A565 und der Reuterstraße gebildet wird, oder schneiden diesen Ring. Dazu gehören auch die Zubringerstraßen aus dem Westen (B 56 durch Endenich und Duisdorf) sowie zunächst auch die aus dem Os-

ten (B 56 von Hangelar zur A59) und aus dem Südosten (B 42 durch Oberkassel). Besonders auffällig ist die von der Abfahrt Bonn-Poppelsdorf durch die südlichen Bonner Stadtteile und Bad Godesberg bis fast zur südlichen Stadtgrenze verlaufende Reuterstraße mit der Weiterführung über die Godesberger Allee (B 9) bis zum Abzweig auf die A 562 (Konrad-Adenauer-Brücke), die fast durchgängig dieses Kriterium erfüllt. Innerhalb des beschriebenen Ringes sowie entlang der beschriebenen Straßen außerhalb dieses gedachten Ringes ist von Anreicherungen von Luftschadstoffen auszugehen, sofern sie zusätzlich eine geschlossene Bebauung (sog. Straßenschluchtcharakter) aufweisen.

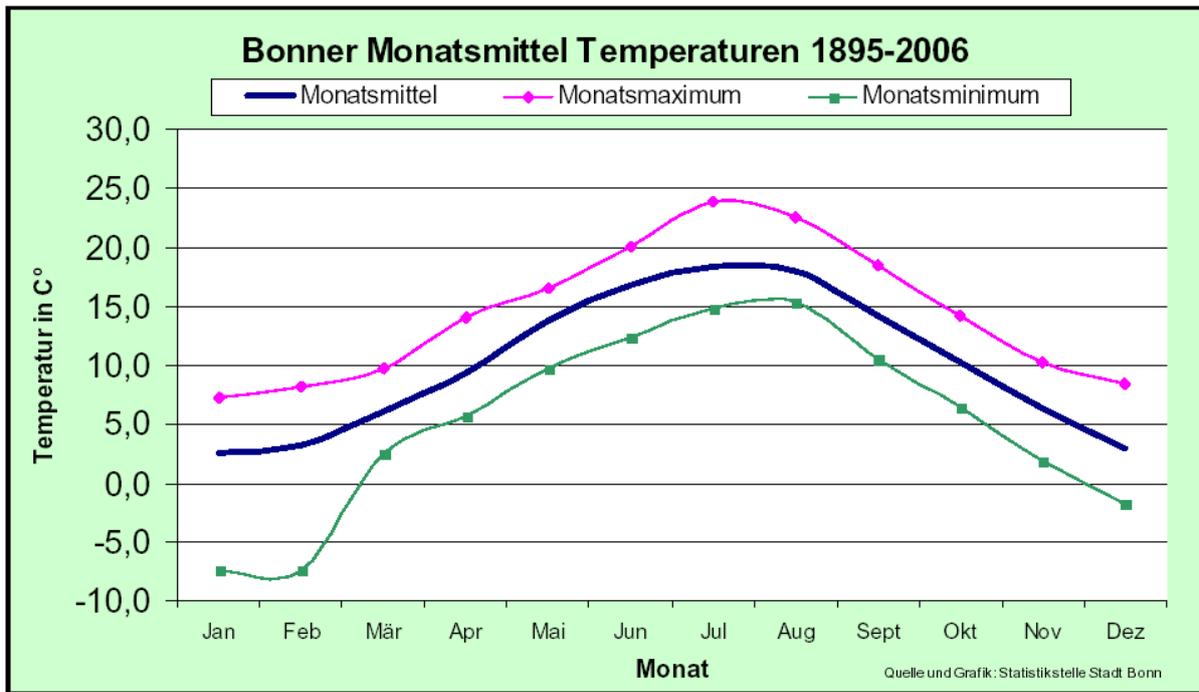
Ebenfalls nach den Erfahrungen des LANUV ist die vom Straßenverkehr hervorgerufene Belastungssituation nicht auf einen Hot Spot konzentriert, sondern wird mit hoher Wahrscheinlichkeit auf den gesamten vom LANUV als problematisch eingestuften Abschnitten liegen.

### **2.3.3 Abschätzung der Anzahl der betroffenen Personen**

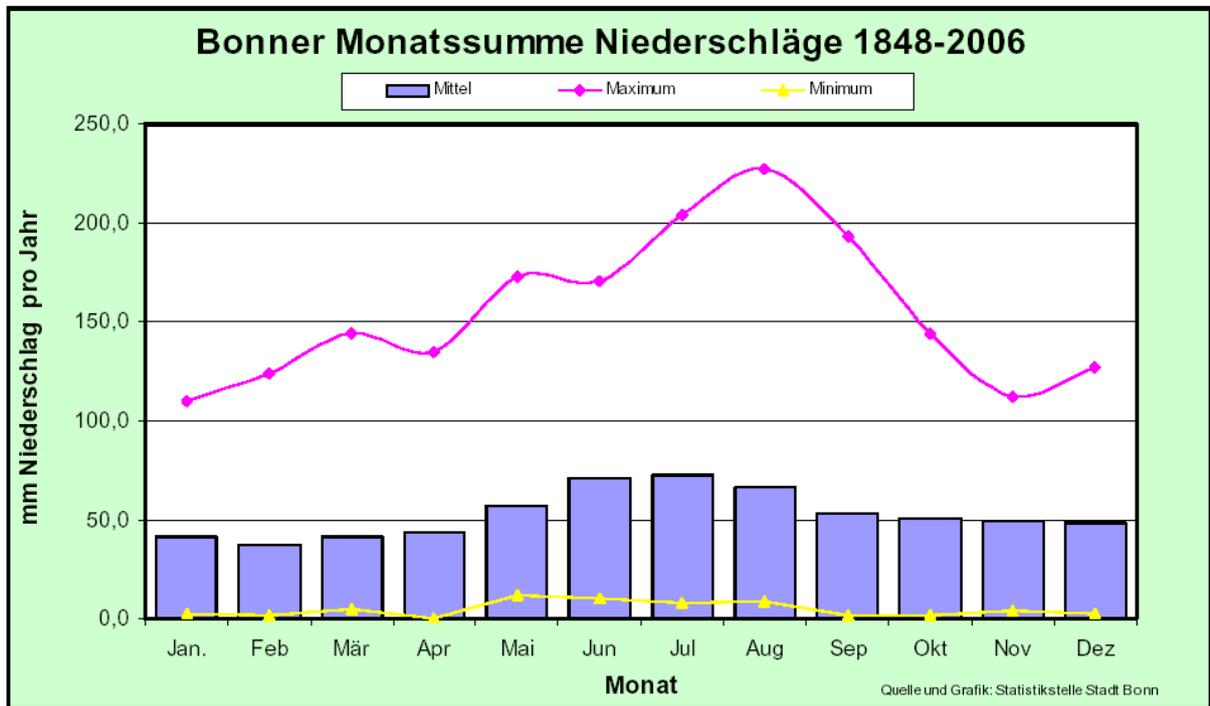
In der oben beschriebenen Zone wohnen ca. 187.000 Personen

### **2.3.4 Klimatologie**

Die Stadt Bonn liegt in der südlichen Niederrheinischen Bucht und damit im Übergangsbereich zwischen dem subatlantischen, d. h. kühleren und niederschlagsreicheren Klima des nordwestlichen Mitteleuropa und dem submediterran bis kontinental getönten, also wärmeren und regenärmeren Mittelrheinklima. Der jährliche Niederschlag beträgt 600–700 mm mit einem Maximum im Sommer. Bedingt durch seine Lage im Tal, aber auch durch die Bebauung ist das Rheintal gegenüber dem umliegenden Mittelgebirge klimatisch begünstigt: Die durchschnittliche Temperatur liegt hier mit 9,5 – 10°C um ca. 2°C höher als auf den benachbarten Hochflächen. Abbildung 2.3/2 stellt den monatlichen Temperaturverlauf, Abbildung 2.3/3 den Niederschlagsverlauf in Bonn im langjährigen Durchschnitt dar.



**Abb. 2.3/2:** Jahreszeitlicher Temperaturverlauf in der Stadt Bonn im langjährigen Mittel von 1895 bis 2006.



**Abb. 2.3/3:** Jahreszeitlicher Verlauf des Niederschlags in der Stadt Bonn im langjährigen Mittel von 1848 bis 2006.

### **2.3.5 Topografie**

Der größte Teil des Bonner Stadtgebietes liegt in der Rheinebene - im südöstlichen Teil der Niederrheinischen Bucht und somit im Übergangsbereich zum Rheinischen Schiefergebirge.

Großräumig begrenzen im Westen die Eifel und im Osten das Bergische Land die Region. Auf der Westseite (linksrheinisch) wird das südliche Ende der Köln- Bonner Rheinebene durch die Hochflächen (Rheinhochterrassen) des Kottenforstes (ca. 160 m über NN) und der Ville begrenzt. Rechtsrheinisch steigt das Siebengebirge mit seinen markanten Vulkankuppen von der Talsohle (ca. 50 m über NN) auf Höhen von bis zu 460 m (Großer Ölberg) über NN an.

Im Süden der Stadt (Bonn-Bad Godesberg) verengt sich die Rheinebene auf eine Breite von nur ca. 3 km, nördlich des Bad Godesberger Rheintaltrichters vergrößert sich die Talbreite auf ca. 12 km.

Sowohl Kottenforstterrasse als auch das Siebengebirge gehören naturräumlich nicht mehr zur Köln-Bonner Rheinebene, sondern bereits zum Mittelrheingebiet.

Die komplexe topografische Situation hat wesentliche Einflüsse auf die stadtklimatischen Verhältnisse.

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

#### **3.1 Beitrag des Hintergrundniveaus**

##### **3.1.1 Regionales Hintergrundniveau**

Das regionale Hintergrundniveau lässt sich aus den Ergebnissen der über mehrere Jahre am geringsten belasteten, regional verteilten Stationen berechnen. Die Waldstationen in der Eifel, im Egge- und Rothaargebirge werden dabei nicht berücksichtigt. Die zur Berechnung des regionalen Hintergrundniveaus verwendeten Stationen sowie die Jahresmittel 2006 sind in der Tabelle 3.1/1 aufgeführt.

**Tab. 3.1/1:**      Regionales Hintergrundniveau, 2006.  
 Berechnet aus Messungen im ländlichen Raum

<b>Station</b>	<b>Stationskennung</b>	<b>Stationstyp, Gebietscharakteristik</b>	<b>NO<sub>2</sub>- Jahresmittel [µg/m<sup>3</sup>]</b>
Soest-Ost	SOES	ländlich, Hintergrund	17
Aachen-Burtscheid	AABU	städtisch, Hintergrund	18
Borken-Gemen	BORG	ländlich, Hintergrund	21
Hattingen-Blankenstein	HATT	vorstädtisch, Hintergrund	25
<b>Mittelwert des regionalen Hintergrundniveaus</b>			<b>20</b>

##### **3.1.2 Gesamt-Hintergrundniveau**

Zur Ermittlung des Gesamt-Hintergrundniveaus im Untersuchungsgebiet wird auf die Immissionsbelastung von benachbarten oder in nicht zu weiter Entfernung liegenden Stationen im städtischen bzw. vorstädtischen Gebiet zurückgegriffen. Die zur Verfügung stehenden Messwerte wurden ausschließlich an Orten nördlich von Bonn gemessen. Die Jahreskenngrößen dieser Stationen sind in der nachfolgenden Tabel-

le 3.1/2 aufgeführt. Zum Vergleich ist auch hier die Belastung des regionalen Hintergrundniveaus mit angegeben.

**Tab. 3.1/2:** Gesamt-Hintergrundniveau, 2006.  
Berechnet aus Messungen im städtischen Hintergrund

Station	Stationskennung	Stationstyp Gebietscharakteristik	NO <sub>2</sub> - Jahresmittel [µg/m <sup>3</sup> ]
Bonn-Auerberg	BONN	vorstädtisch, Hintergrund	33
Köln-Chorweiler	CHOR	vorstädtisch, Hintergrund	29
Köln-Rodenkirchen	RODE	vorstädtisch, Hintergrund	34
Hürth	HUE2	vorstädtisch, Industrie	28
<b>Mittelwert Gesamt-Hintergrundniveau</b>			<b>31</b>
<b>Mittelwert regionales Hintergrundniveau</b>			<b>20</b>

## 3.2 Emissionen lokaler Quellen

### 3.2.1 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.

Der vorliegende Luftreinhalteplan bezieht sich auf die Komponenten PM<sub>10</sub> und NO<sub>2</sub>. Die Auswertung des Emissionskatasters umfasste deshalb die Untersuchung der hierfür relevanten Emittentengruppen Verkehr, Industrie und Kleinfeuerungsanlagen.

Hinsichtlich der genehmigungsbedürftigen Anlagen der Industrie wird nicht nur auf das Emissionskataster Luft, sondern auch auf den Sachverstand der für die Anlagenüberwachung zuständigen Behörden zurückgegriffen.

Während die Schadstoffbelastung bei der Beurteilung der **Immissionssituation** als **NO<sub>2</sub>** angegeben wird, werden **Emissionen** als **NO<sub>x</sub>** betrachtet.

Dies entspricht den tatsächlichen Gegebenheiten: emittiert wird generell ein Gemisch aus NO und NO<sub>2</sub> (Stickstoffoxide - NO<sub>x</sub>). Bei industriellen Emittenten und Kleinfeuerungsanlagen ist in der Regel das Verhältnis der beiden Verbindungen stabil. Im Verkehrsbereich ändert sich jedoch das Verhältnis von NO zu NO<sub>2</sub> je nach Belastungs- und Betriebszustand der Kfz stark.

Grundlage für die Untersuchung der Verkehrsdaten im Untersuchungsgebiet sind Daten des Landesweiten Emissionskatasters Straßenverkehr aus dem Erhebungsjahr 2004 sowie im Rahmen des Luftreinhalteplans in 2006 erhobene Daten aus dem Verkehrsmodell der Stadt Bonn.

### 3.2.2 Emittentengruppe Verkehr

#### Straßenverkehr

Zur Analyse des Straßenverkehrs wurde als Untersuchungsgebiet das gesamte Stadtgebiet von Bonn festgelegt. Für das Analysejahr 2006 wurde in diesem Gebiet ein Netzmodell mit allen relevanten Informationen zur Emissionsberechnung für die Schadstoffe NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> erstellt.

Im Plangebiet wird insgesamt eine Jahresfahrleistung von 1.556,06 Mio FZkm/a erbracht. Der mit Abstand höchste Anteil von 90,6 % davon gehört dem PKW-Verkehr. Es zeigt sich jedoch, dass die schweren Nutzfahrzeuge (incl. Busse) überproportional zu den Abgasemissionen beitragen. Obwohl sie lediglich einen Fahrleistungsanteil von ca. 4,6 % beitragen, verursachen sie ca. 48 % der NO<sub>x</sub>- und ca. 31 % der PM<sub>10</sub>-Emissionen.

Die Verteilung der Jahresfahrleistungen sowie der NO<sub>x</sub>- bzw. PM<sub>10</sub>-Emissionen ist in der Tabelle 3.2/1 aufgelistet.

**Tab. 3.2/1:** Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr sowie NO<sub>x</sub>- und PM<sub>10</sub>-Emissionen im Plangebiet Bonn, 2006

Fahrzeuggruppe	Jahresfahrleistung		NO <sub>x</sub> -Emissionen		PM <sub>10</sub> -Emissionen	
	[Mio FZkm/a]	[%]	[kg/a]	[%]	[kg/a]	[%]
PKW	1.410	90,6	484.890	46,4	61.166	61,5
Leichte Nutzfahrzeuge (INfz)	51	3,3	55.052	5,3	5.888	5,9
Busse	11	0,7	127.057	12,2	6.435	6,5
Kräder	22	1,4	5.423	0,5	1.269	1,3
Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse	62	4,0	373.211	35,7	24.625	24,8
Kfz gesamt	1.556	100,0	1.045.633	100,0	99.384	100,0

Die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV-Werte) für das Plangebiet sind in der Abbildung 3.2/1 (auf der Folgeseite) dargestellt.

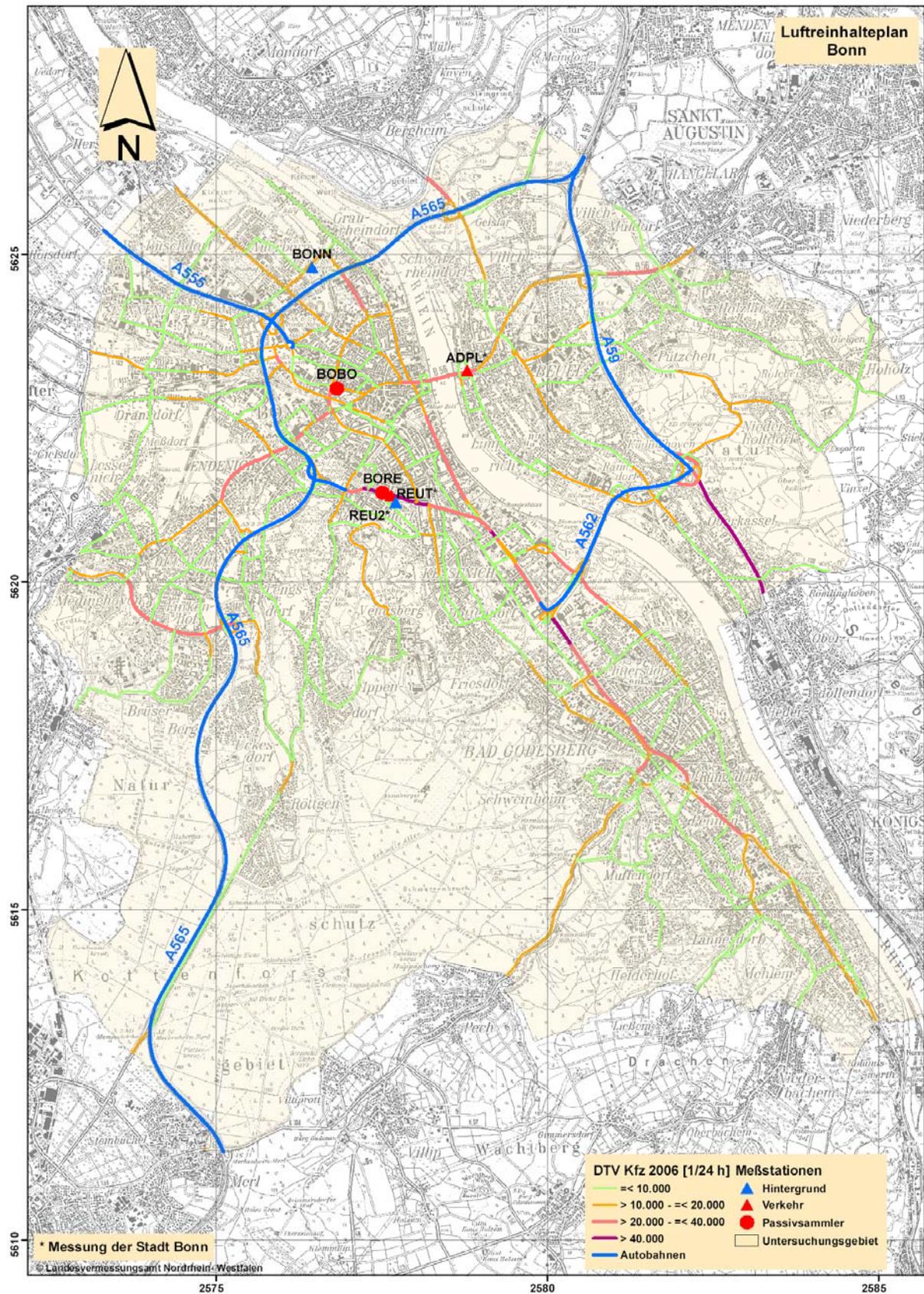


Abb. 3.2/1: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV) im Straßennetz des Plangebietes

Für den Hot Spot Reuterstraße sind täglichen Verkehrsstärken (DTV) und die Emissionen in der Tabelle 3.2/2 dargestellt. Das Erhebungsjahr ist ebenfalls 2006.

**Tab. 3.2/2:** Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) sowie NO<sub>x</sub>- und PM<sub>10</sub>-Emissionen am Hot Spot Reuterstraße, 2006

Fahrzeuggruppe	DTV		NO <sub>x</sub> -Emissionen		PM <sub>10</sub> -Emissionen	
	[FZ/24h]	[%]	[kg/a]	[%]	[kg/a]	[%]
PKW	36.979	92,4	5.055	58,7	818	70,9
Leichte Nutzfahrzeuge (INfz)	1.760	4,4	646	7,5	78	6,7
Busse	88	0,2	432	5,0	25	2,2
Kräder	270	0,7	9	0,1	8	0,7
Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse	910	2,2	2476	28,7	224	19,5
Kfz gesamt	40.007	100	8617	100	1153	100

Mit diesen Eingangsgrößen und den fahrzeugspezifischen Kenngrößen werden die NO<sub>x</sub>- und PM<sub>10</sub>-Emissionen des Kfz-Verkehrs im Luftreinhalteplangebiet für das Jahr 2006 berechnet. Damit ergibt sich für das Gebiet eine NO<sub>x</sub>-Emission von insgesamt 1.045,6 t/a, während sich die PM<sub>10</sub>-Emissionen auf insgesamt 99,4 t/a inclusive Aufwirbelung und Abrieb belaufen. Die Emissionen sind als Emissionsdichte kilometerbezogen [kg/(km\*a)] in den Abbildungen 3.2/2 und 3.2/3 auf den folgenden Seiten dargestellt.

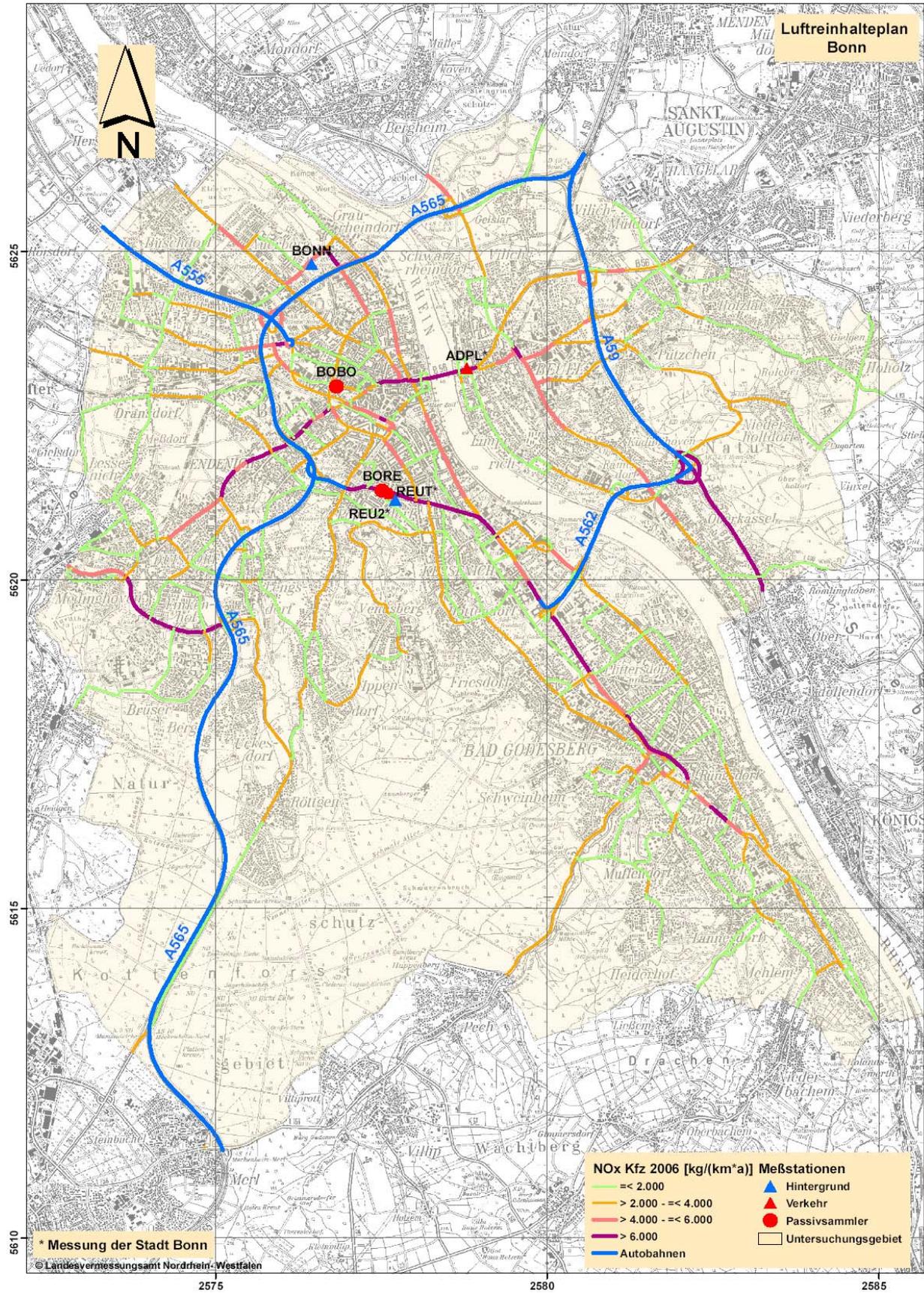


Abb. 3.2/2: NO<sub>x</sub>-Emissionen des Kfz-Verkehrs im LRP-Gebiet Bonn 2006

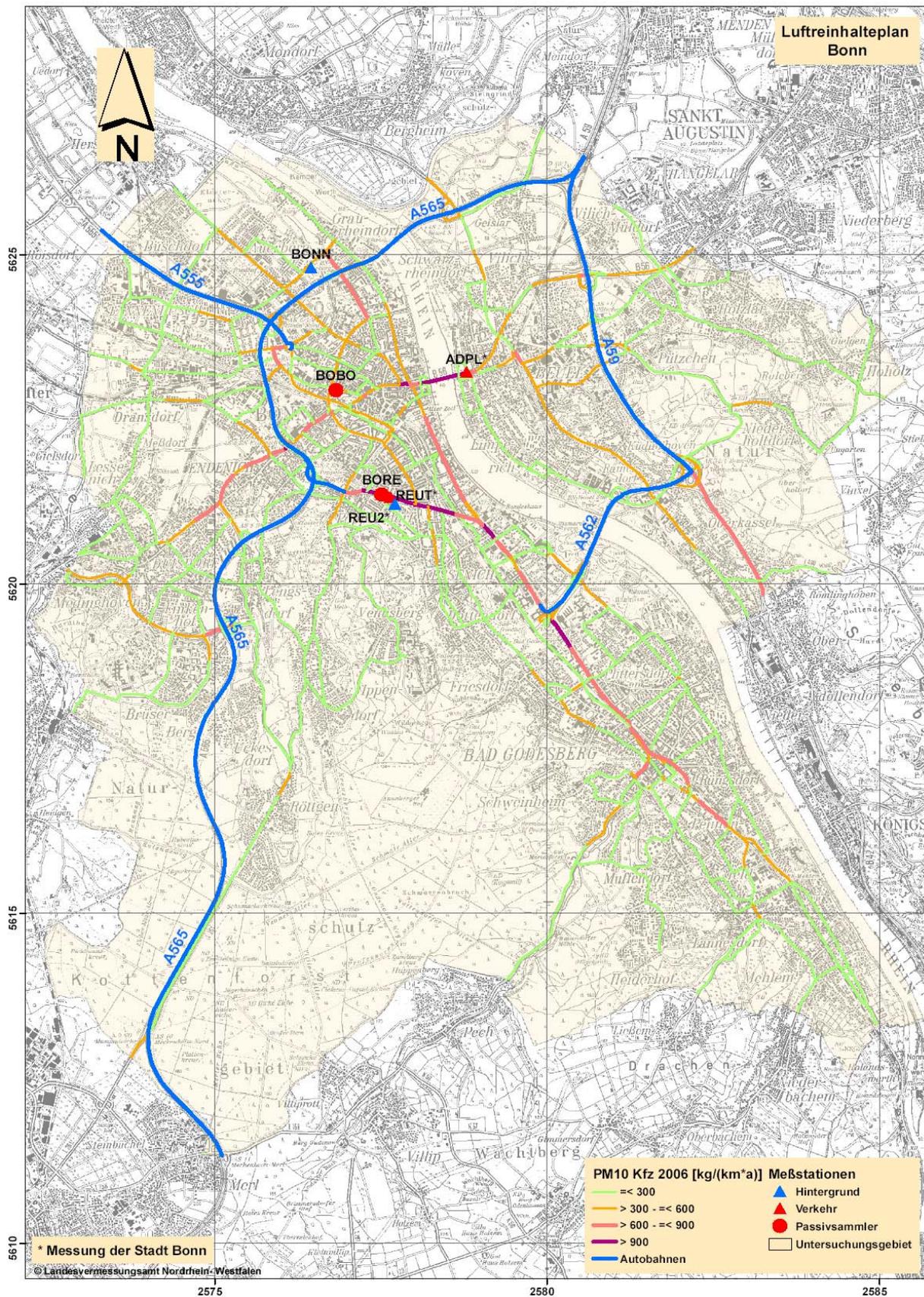


Abb. 3.2/3: PM<sub>10</sub>-Emissionen des Kfz-Verkehrs im LRP-Gebiet Bonn 2006

## **Schienenverkehr**

In der Bonner Innenstadt befindet sich der Hauptbahnhof, der von überregionalen Zügen und Nahverkehrszügen stark frequentiert wird. Dazu gehören auch Güterzüge auf der sog. Rheinschiene zwischen Köln und Koblenz. Zudem verkehrt die Straßenbahn im Untersuchungsgebiet auf mehreren Linien. Die U-Bahn fährt auf Teilstrecken außerhalb der Innenstadt, meist entlang der Straßenachsen, oberirdisch.

Im Untersuchungsgebiet kommt es zu NO<sub>x</sub>-Emissionen von 19,2 t/a und zu PM<sub>10</sub>-Emissionen von 24,2 t/a durch den Schienenverkehr. Von den PM<sub>10</sub>-Emissionen entfallen 98,5 % auf Abrieb, wobei nur 3,5 % von den U- und Straßenbahnen emittiert werden.

Die folgenden Abbildungen 3.2/4 und 3.2/5 stellen die im Emissionskataster erfassten Strecken auf der Datenbasis 2000 dar. Die von der Fa. AVISO GmbH im Auftrag des LANUV durchgeführten Emissionsuntersuchungen gehen über dieses Streckennetz hinaus. Sie schließen alle von der Deutschen Bahn AG im Untersuchungsgebiet betriebenen Bahnstrecken, z.B. die rechtsrheinischen Strecken, ein. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen dienen als Datenbasis aller weiteren Untersuchungen.

## **Schiffsverkehr**

Durch die Lage am Rhein bietet Bonn auch eine günstige Anbindung an den Schiffsverkehr. Darum werden ebenfalls die durch den Schiffsverkehr verursachten Emissionen abgeschätzt. Das Modell zur Ermittlung von Emissionen des Schiffsverkehrs auf den Wasserstraßen, in Schleusen und Häfen in NRW (LANUV 2001) bezieht sich auf das Erhebungsjahr 2004.

Die Emissionen des Schiffsverkehrs für das Stadtgebiet Bonn betragen nach diesem Modell ca. 830 t/a NO<sub>x</sub> und ca. 19 t/a PM<sub>10</sub>.

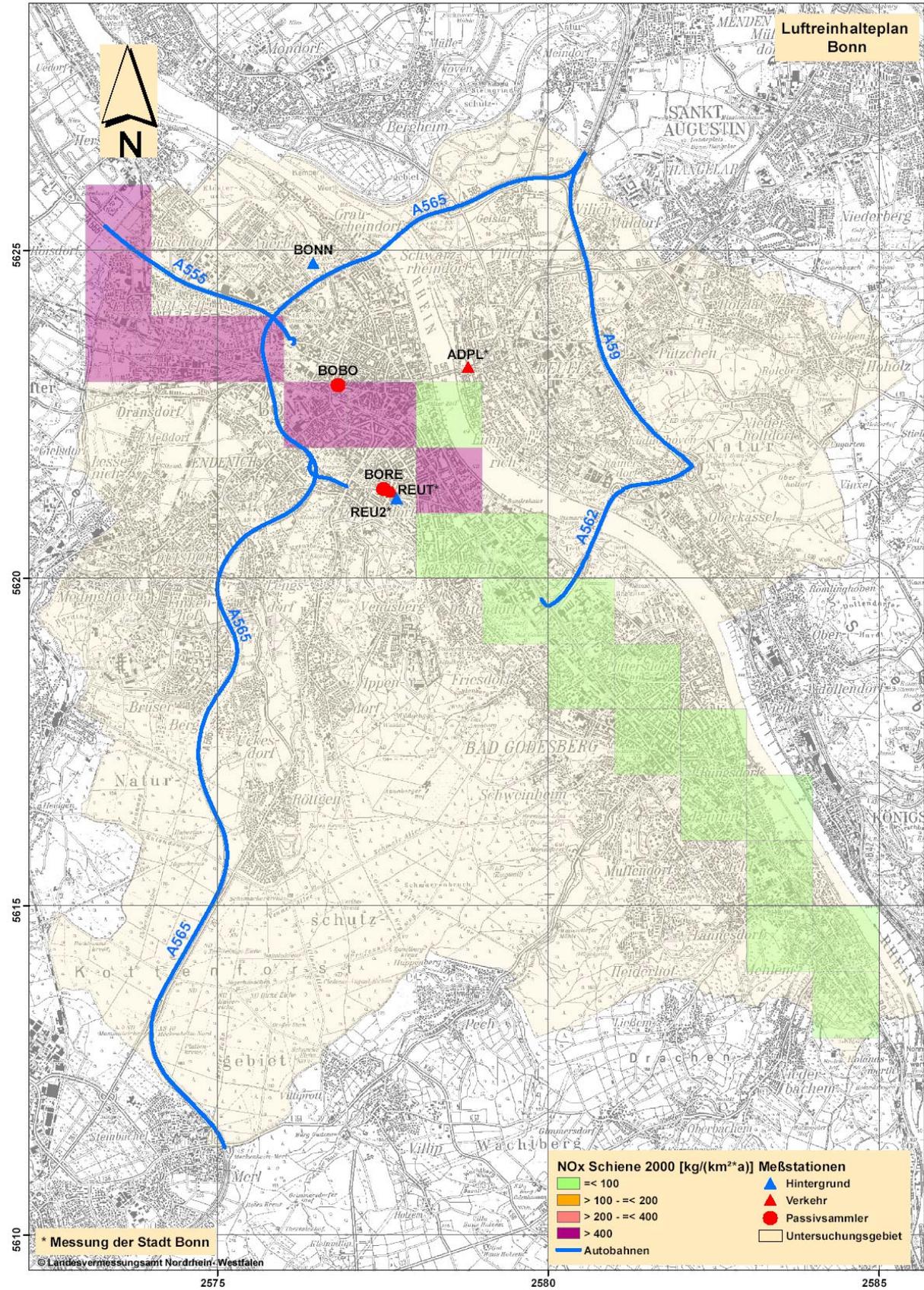


Abb. 3.2/4: NO<sub>x</sub>-Emissionen des Schienenverkehrs im Untersuchungsgebiet (2000)

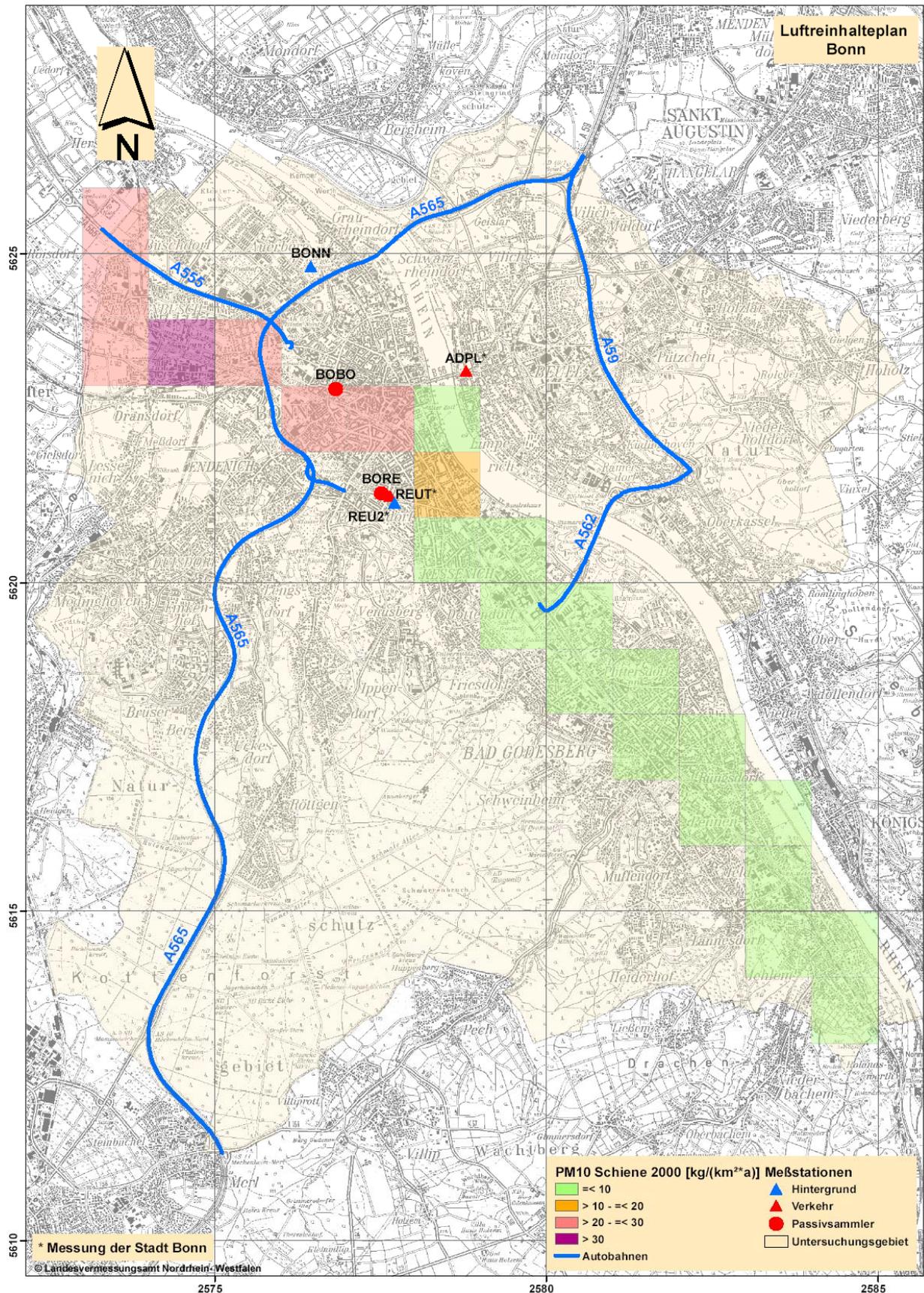


Abb. 3.2/5: PM<sub>10</sub>-Emissionen des Schienenverkehrs im Untersuchungsgebiet (2000)

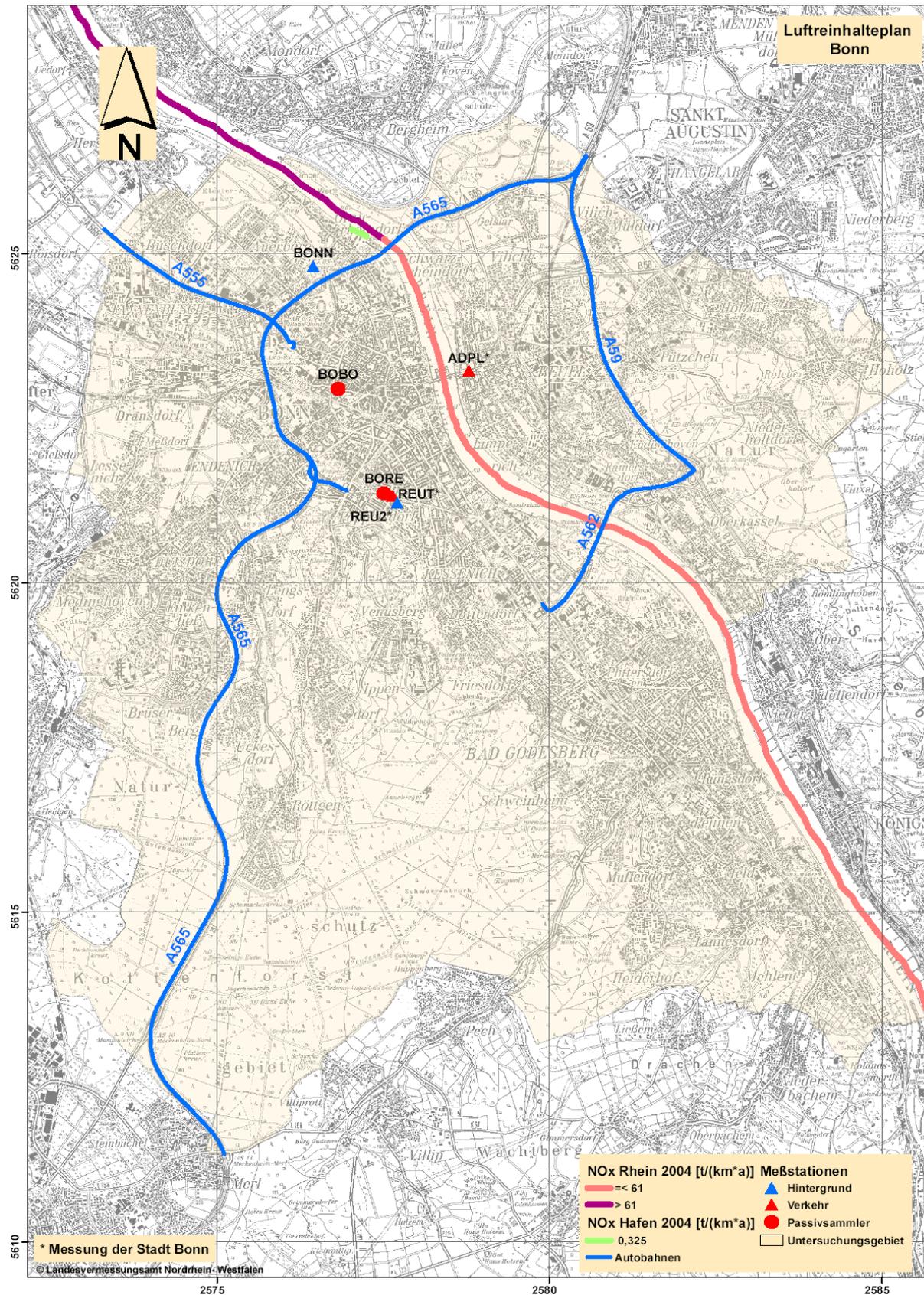


Abb. 3.2/6: NO<sub>x</sub>-Emissionen des Schiffsverkehrs im Untersuchungsgebiet (2004)

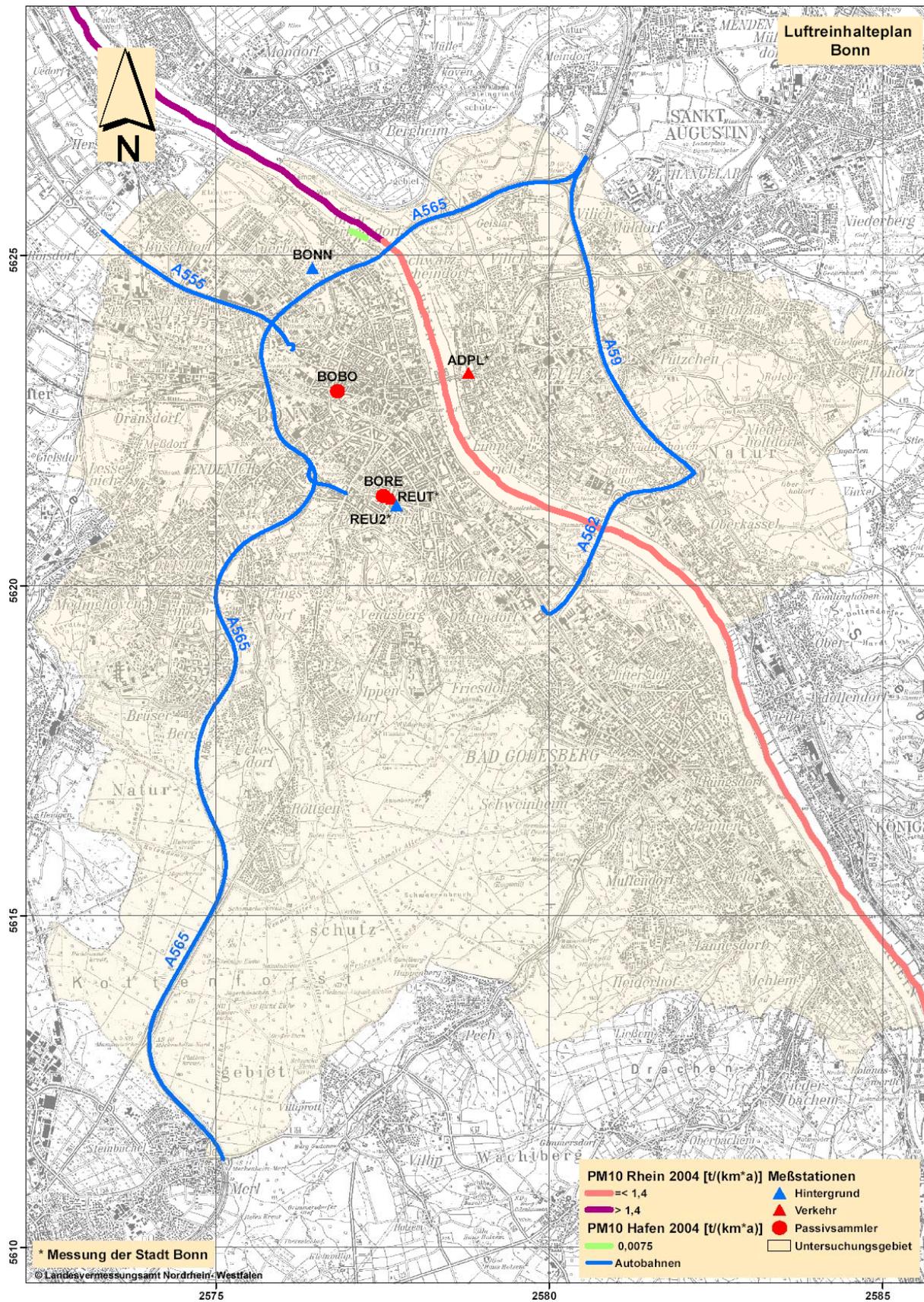


Abb. 3.2/7: PM<sub>10</sub>-Emissionen des Schiffsverkehrs im Untersuchungsgebiet (2004)

### Offroad- und Flugverkehr

Der Emissionsanteil des Offroad-Verkehrs enthält die Emissionen, die durch den Verkehr von Baumaschinen, Verkehr in Land- und Forstwirtschaft, bei Gartenpflege und Hobby, durch Militär- (außer Flugverkehr) und durch industriebedingten Verkehr (außer Triebfahrzeugen) verursacht wird. Zur Auswertung wurden die Emissionskataster mit Stand 2000 herangezogen.

Die Emissionen aus diesem Bereich betragen pro Jahr 167,3 t NO<sub>x</sub> und 16,8 t PM<sub>10</sub>. Der Flugverkehr setzt im Untersuchungsgebiet keine relevanten Emissionen frei.

### Gegenüberstellung der Emissionen aus dem Verkehrssektor

Auch wenn den Daten der Verkehrsträger im Verkehrskataster nicht dasselbe Bezugsjahr zugrunde liegt, so können doch zumindest die Größenordnungen der Emissionen der unterschiedlichen Verkehrsträger verglichen werden.

**Tab. 3.2/3:** NO<sub>x</sub>-Gesamtemissionen des Verkehrs in kg/a

NO <sub>x</sub> -Emissionen des Verkehrs [kg/a]					
Stadt	Verkehrsträger Bezugsjahr				
	Straße 2006 <sup>1)</sup>	Schiff	Schiene 2006 <sup>1)</sup>	Sonstige 1997-2000 <sup>2)</sup>	Gesamt [t/a]
<b>Bonn</b>	1.045.633	830.047	19.205	167.315	2.062,2

1) Emissionsdaten 2006 für Bonn aus Erhebungen zur Luftreinhalteplanung.

2) Sonstige Verkehrsträger: Offroad 2000, Flug 2000.

**Tab. 3.2/4:** PM<sub>10</sub>-Gesamtemissionen des Verkehrs in kg/a

PM <sub>10</sub> -Emissionen des Verkehrs [kg/a]					
Stadt	Verkehrsträger Bezugsjahr				
	Straße 2006 <sup>1)</sup>	Schiff	Schiene 2006 <sup>1) 2)</sup>	Sonstige 1997-2000 <sup>3)</sup>	Gesamt
<b>Bonn</b>	99.384	19.101	24.175	16.809	159.470

1) Emissionsdaten 2006 aus Erhebungen für den LRP

2) Emissionsdaten 2006 aus Erhebungen für den LRP;

in den PM<sub>10</sub>-Emissionen 2006 sind die Abrieb-Emissionen der DB AG enthalten

3) Sonstige Verkehrsträger: Offroad-Verkehr 2000 im Erhebungsgebiet

Der Straßenverkehr verursacht im Luftreinhalteplangebiet den größten Anteil der verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>- und PM<sub>10</sub>-Emissionen.

### **3.2.3 Emittentengruppe Industrie/genehmigungsbedürftige Anlagen**

#### **Vorbemerkung**

Genehmigungsbedürftige Anlagen sind in besonderem Maße geeignet, schädliche Umwelteinwirkungen hervorzurufen, z. B. durch Emission luftverunreinigender Stoffe. Sie sind im Anhang zur Vierten Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz aufgeführt.

Die Auswertungen der Emissionserklärungen zur Emittentengruppe Industrie (genehmigungsbedürftige Anlagen) basieren auf dem Erklärungszeitraum 2004.

Aktuelle Datengrundlagen sind nicht verfügbar; der nächste Erklärungszeitraum für die Emissionserklärungen ist nach der novellierten Elften Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Emissionserklärungsverordnung – 11. BImSchV) das Kalenderjahr 2008. Neue Daten zur Emittentengruppe Industrie (genehmigungsbedürftige Anlagen) stehen somit voraussichtlich erst in 2009 für eine Auswertung zur Verfügung. Anschließend ist für jedes vierte Kalenderjahr eine neue Emissionserklärung abzugeben.

#### **Anlagenstruktur und Emissionen im Luftreinhalteplangebiet**

Im Luftreinhalteplangebiet Bonn liegen aus dem Erklärungszeitraum 2004 Daten zu den industriebedingten NO<sub>x</sub>- und PM<sub>10</sub>-Emissionen für 36 genehmigungsbedürftige Anlagen vor. Insgesamt wurden aus diesen Anlagen 472,9 t/a NO<sub>x</sub> und 8,8 t/a PM<sub>10</sub> emittiert.

Wie sich diese Anlagen auf die Obergruppen der 4. BImSchV verteilen und wie groß der Anteil der Obergruppen an den Gesamtemissionen ist, verdeutlicht die Tabelle 3.2/5.

**Tab. 3.2/5:** Anlagen und Emissionen nach den Obergruppen der 4. BImSchV

Obergruppe gem. 4. BImSchV		Anzahl der Anlagen	NO <sub>x</sub> -Emissionen [t/a]	PM <sub>10</sub> -Emissionen [t/a]
Nr.	Bezeichnung			
01	Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	8	139,13	0,84
02	Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	2	162,98	3,35
03	Stahl, Eisen, sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung	8	9,48	0,53
04	Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung	4	0,78	2,59
05	Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen, Herstellung von bahnenförmigen Materialien aus Kunststoffen, sonstige Verarbeitung von Harzen und Kunststoffen	2	0,44	0,25
06	Holz, Zellstoff	0	0,00	0,00
07	Nahrung-, Genuss- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse	0	0,00	0,00
08	Verwertung und Beseitigung von Abfällen aus sonstigen Stoffen	6	160,03	1,09
09	Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen	1	0,00	0,00
10	Sonstiges	5	0,06	0,12

Wie der Abbildung 3.2/6 und deren Legende zu entnehmen sind, tragen zu den industriellen NO<sub>x</sub>-Emissionen maßgeblich die Müllverbrennungsanlage (oben unter Nr. 08 zu finden) und die Firma Weck-Glaswerke (oben Nr. 02) bei, darüber hinaus auch noch die beiden Heizkraftwerke der Stadtwerke, HKW Nord und HKW Süd.

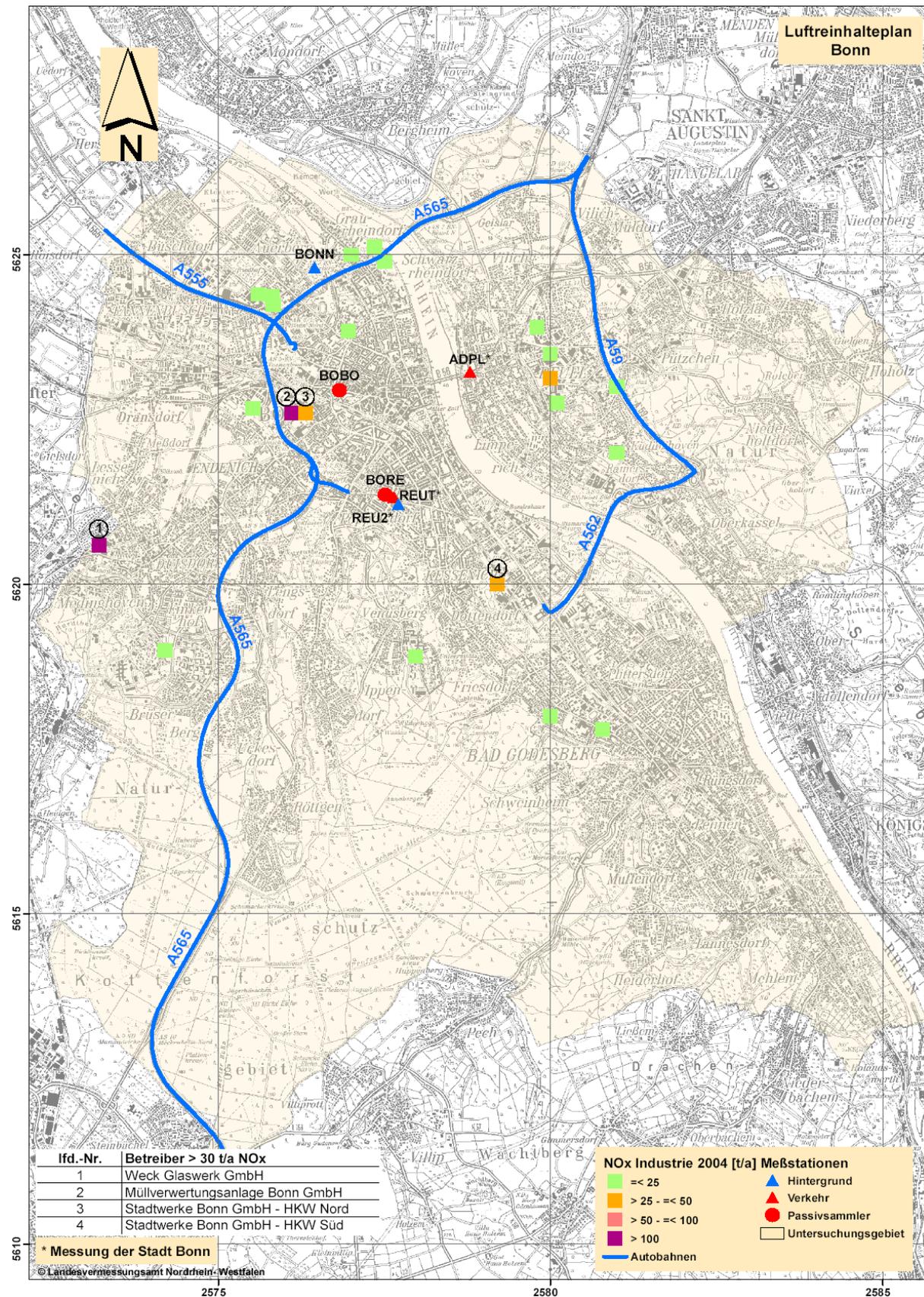


Abb. 3.2/6: NO<sub>x</sub>-Emissionen aus der Industrie im Untersuchungsgebiet Bonn

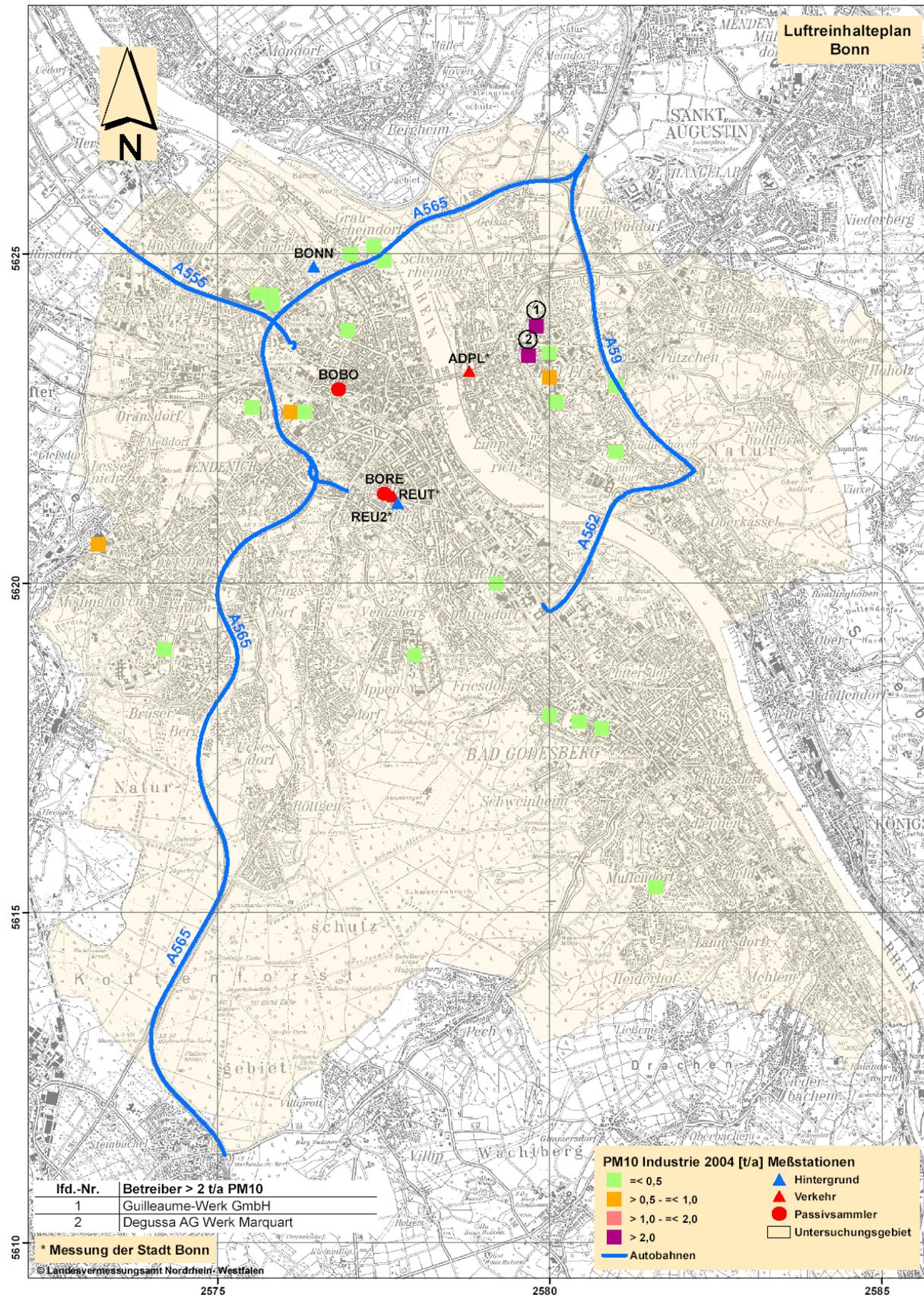


Abb. 3.2/7: PM<sub>10</sub>-Emissionen aus der Industrie im Untersuchungsgebiet Bonn

### 3.2.4 Emittentengruppe kleine und mittlere Feuerungsanlagen / nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Im Bereich der nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen sind für das Plangebiet die Kleifeuerungsanlagen als PM<sub>10</sub>- und NO<sub>2</sub>-Quellen zu betrachten.

Die Emissionen betragen im Plangebiet insgesamt 18,3 t/a PM<sub>10</sub> und 543 t/a NO<sub>x</sub>.

### 3.2.5 Emittentengruppe Landwirtschaft

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

### 3.2.6 Emittentengruppe natürliche Quellen

Die Untersuchungen ergeben für die Emittentengruppe der natürlichen Quellen keine Relevanz im Plangebiet Bonn.

### 3.2.7 Sonstige Emittenten

Die Untersuchungen ergeben für die Emittentengruppe sonstige Quellen keine Relevanz im Plangebiet Bonn.

### 3.2.8 Zusammenfassende Darstellung der relevanten Quellen

In der folgenden Tabelle 3.2/6 werden die für diesen Luftreinhalteplan untersuchten Quellen im Plangebiet Bonn dargestellt.

**Tabelle 3.2/6** Vergleich der Emissionen aus den Quellbereichen Verkehr, Industrie und nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen für das Plangebiet Bonn (gerundet)

Quellbereich	Bezugsjahr	Emissionen [t/a]	
		NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Verkehr	2006	2.062,2	159,5
Genehmigungsbedürftige Anlagen (Industrie)	2004	472,9	8,8
Nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen	2004	543,0	18,3

### **3.3 Ursachenanalyse (Anteile der lokalen Quellen an der Überschreitungssituation)**

Die in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten Emissionsdaten im Plangebiet dienen als Eingangsgrößen für die Modellierung der Verursacheranteile der einzelnen Emittentengruppen.

Die regionale Hintergrundbelastung wurde aus den Ergebnissen der Luftqualitätsüberwachungs-Stationen im ländlichen Raum abgeschätzt (siehe Tabelle 3.1/1). Für das Jahr 2006 liegt der Wert bei  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{PM}_{10}$  und bei  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{NO}_2$ .

Bedingt durch die lokalen Gegebenheiten kommen zum regionalen Hintergrund noch Anteile aus Offroad, Schiene, Straße, Schifffahrt, Industrie sowie Quellen aus Hausbrand und nicht genehmigungsbedürftigen Kleinf Feuerungsanlagen (im Folgenden mit HuK abgekürzt) hinzu. Diese lokalen Verursacheranteile wurden mit dem Modell LASAT ermittelt. LASAT (Lagrange-Simulation von Aerosol-Transport) ist ein Partikelmodell nach Lagrange<sup>14</sup>. Mit diesem Modell wurde auch der nicht lokal bedingte Anteil des Straßenverkehrs berechnet (im Folgenden als Kfz (urban) bezeichnet).

Die Verursacheranteile des lokalen Straßenverkehrs (im Folgenden als Kfz lokal bezeichnet), die zu dem regionalen Hintergrundniveau hinzukommen, wurden mit dem Modell IMMIS<sup>luft</sup> ermittelt<sup>15</sup>. IMMIS<sup>luft</sup> modelliert die Ausbreitung der durch den Straßenverkehr erzeugten Schadstoffbelastung im Straßenraum. Außer für die Hintergrundstation Bonn-Auerberg wurden die Anteile des lokalen Straßenverkehrs nach den Fahrzeugarten Auto (PKW), Motorrad (KRAD), leichte Nutzfahrzeuge (LNFZ), schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse (sNoB) und Busse (BUS) aufgelöst bestimmt. Der Flugverkehr spielt im Rechengebiet keine Rolle.

In Tabelle 3.3/1 sind die gemessenen und die berechneten Gesamtmissionen als Jahresmittelwerte an den untersuchten Straßenabschnitten in Bonn zusammengefasst.

---

<sup>14</sup> Janicke, L., 1983: Particle simulation of inhomogeneous turbulent diffusion. – Air Pollution Modelling and its Application II, Plenum Press, New York, S. 527-535.

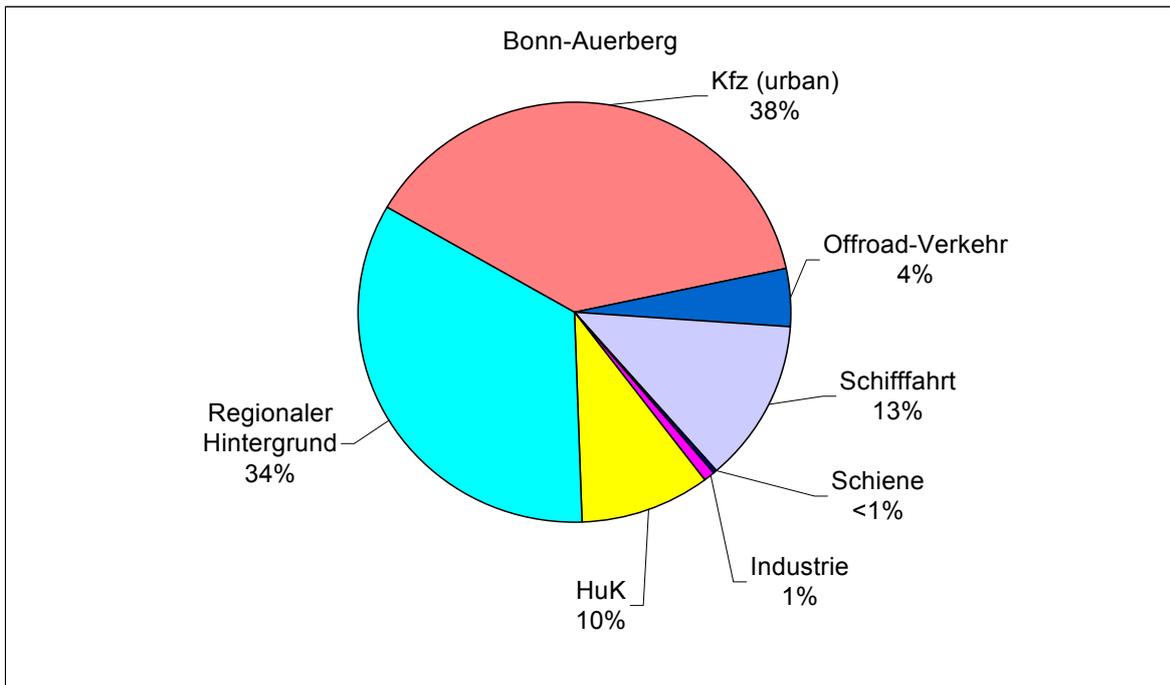
<sup>15</sup> Diegmann, V., 1999: Vergleich von Messungen der Luftschadstoffbelastungen im Straßenraum mit Berechnungen des Screening-Modells IMMIS<sup>luft</sup>. Immissionsschutz, 3, S. 76-83.

**Tab. 3.3/1:**      Berechnete und gemessene NO<sub>2</sub>- und PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte

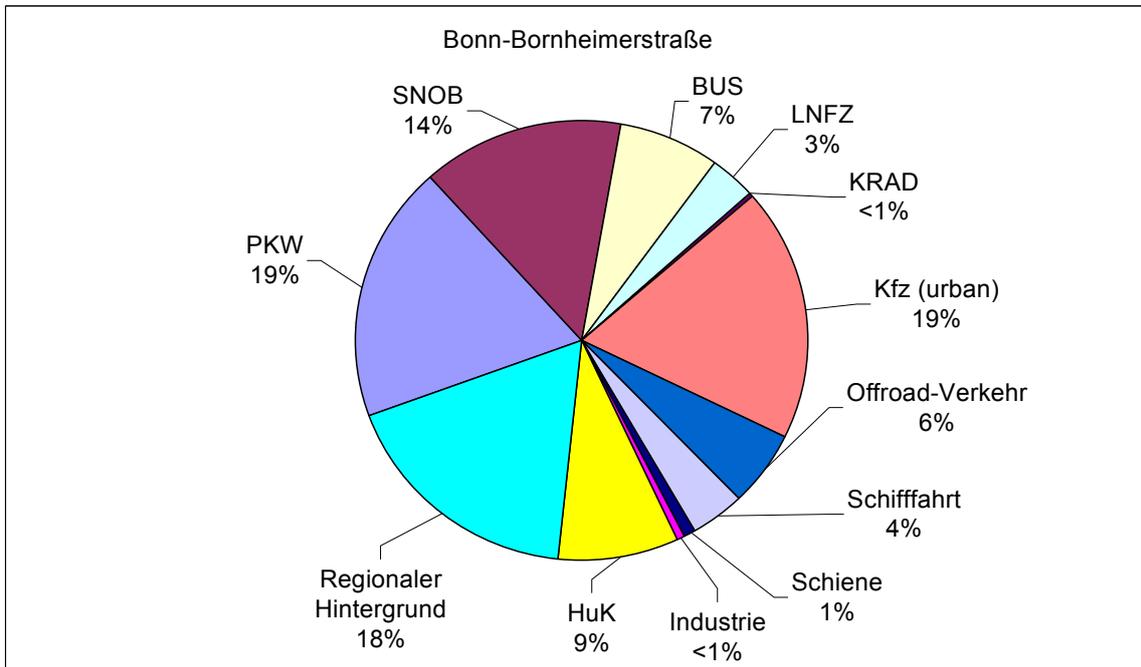
Straßenabschnitt	NO <sub>2</sub> Jahresmittel 2006 [µg/m <sup>3</sup> ]		PM <sub>10</sub> Jahresmittel 2006 [µg/m <sup>3</sup> ]	
	Messung	Berechnung	Messung	Berechnung
<b>Bonn</b>				
Auerberg (BONN)	33	43	25	24
Bornheimer Str. (BOBO)	45	60	-	33
Reuterstraße (BORE)	57	63	-	37

In den Abbildungen 3.3/1 bis 3.3/6 sind die berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus für NO<sub>x</sub> und für PM<sub>10</sub> dargestellt.

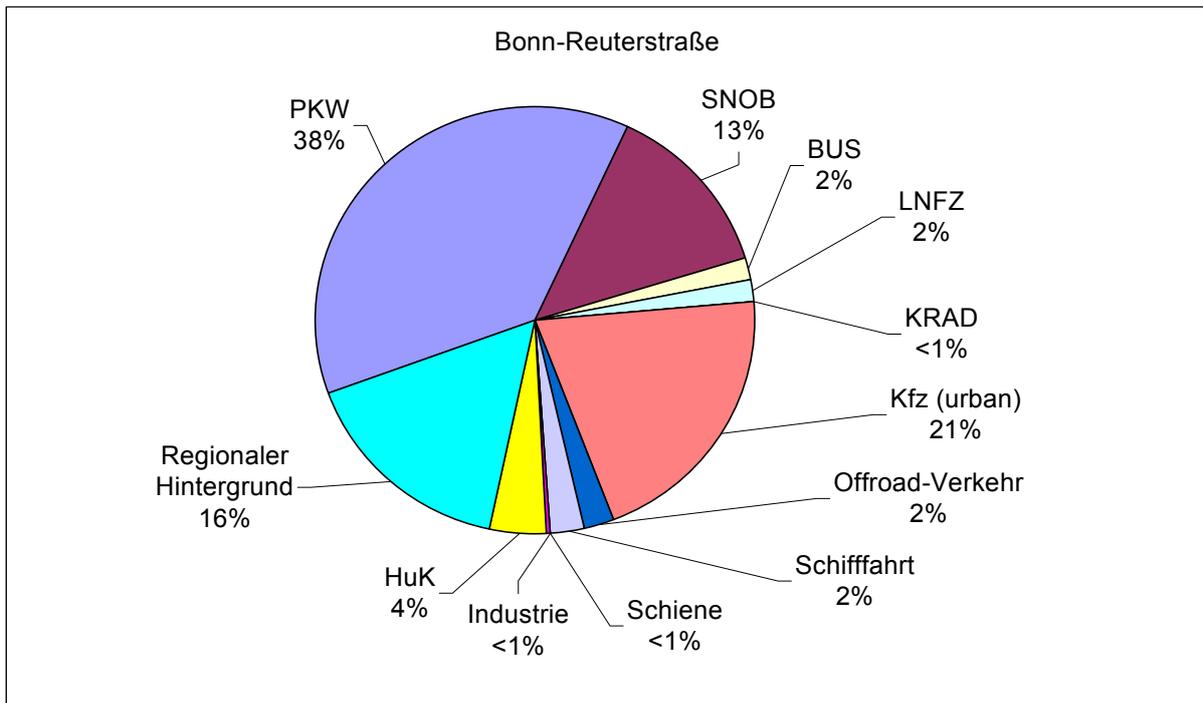
Da das Verhältnis von NO<sub>2</sub> zu NO<sub>x</sub> nicht konstant ist, kann den Berechnungen lediglich NO<sub>x</sub> zu Grunde gelegt werden. Die Prozentangaben der folgenden Diagramme beziehen sich auf NO<sub>x</sub>. Die prozentualen Anteile der NO<sub>x</sub>-Belastung können deshalb nicht auf die gemessenen NO<sub>2</sub>-Konzentrationen angewendet werden. Dennoch weisen die Diagramme die Größenordnung der Stickoxid- und somit auch der NO<sub>2</sub>-Verursacheranteile aus.



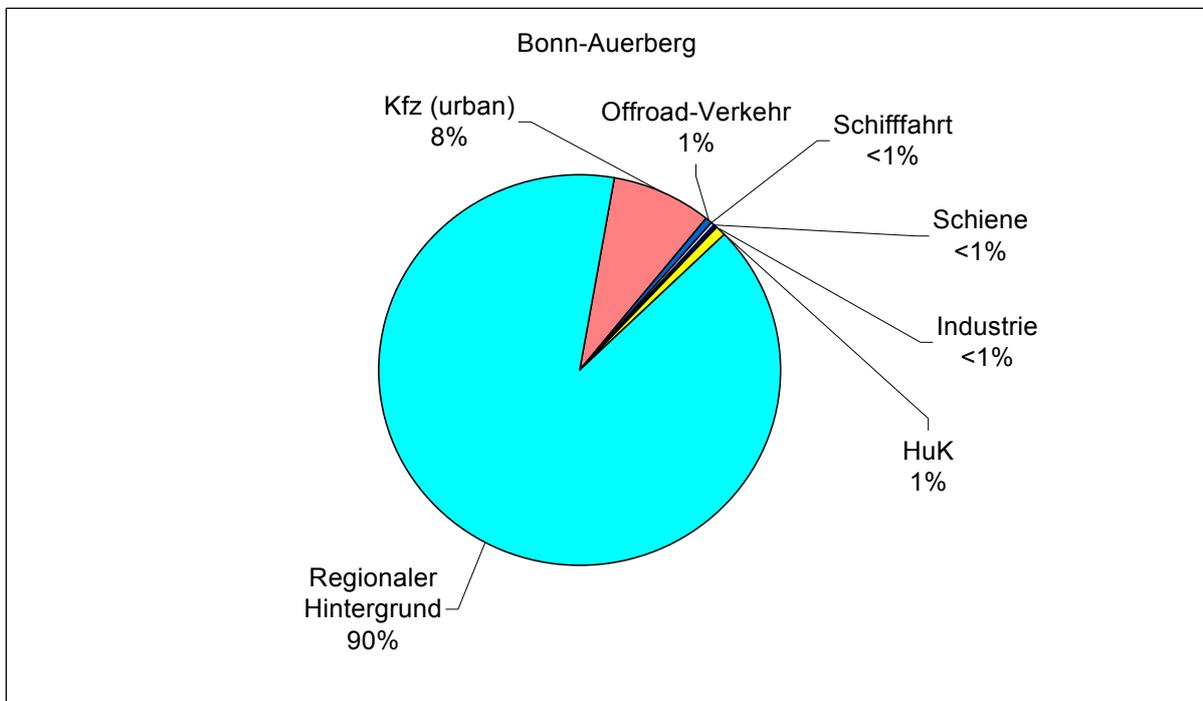
**Abb. 3.3/1:** Darstellung der berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus an der NO<sub>x</sub>-Belastung an der Messstelle Bonn-Auerberg (BONN)



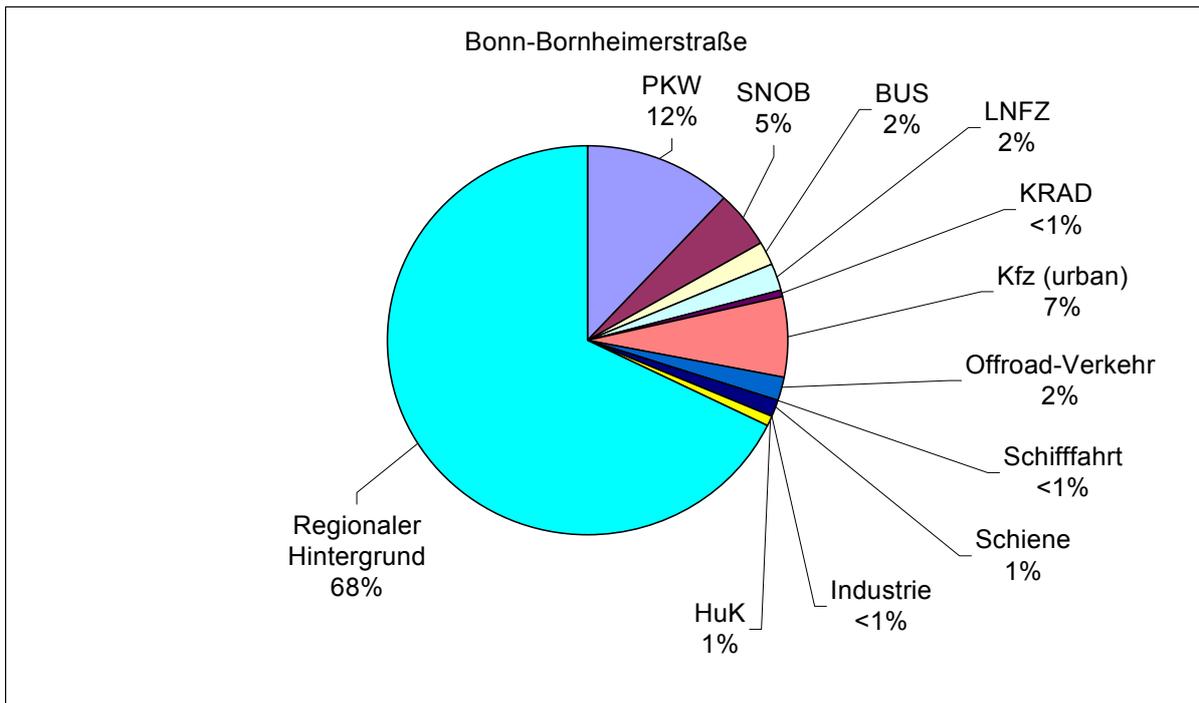
**Abb. 3.3/2:** Darstellung der berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus an der NO<sub>x</sub>-Belastung an der Messstelle Bornheimer Straße (BOBO)



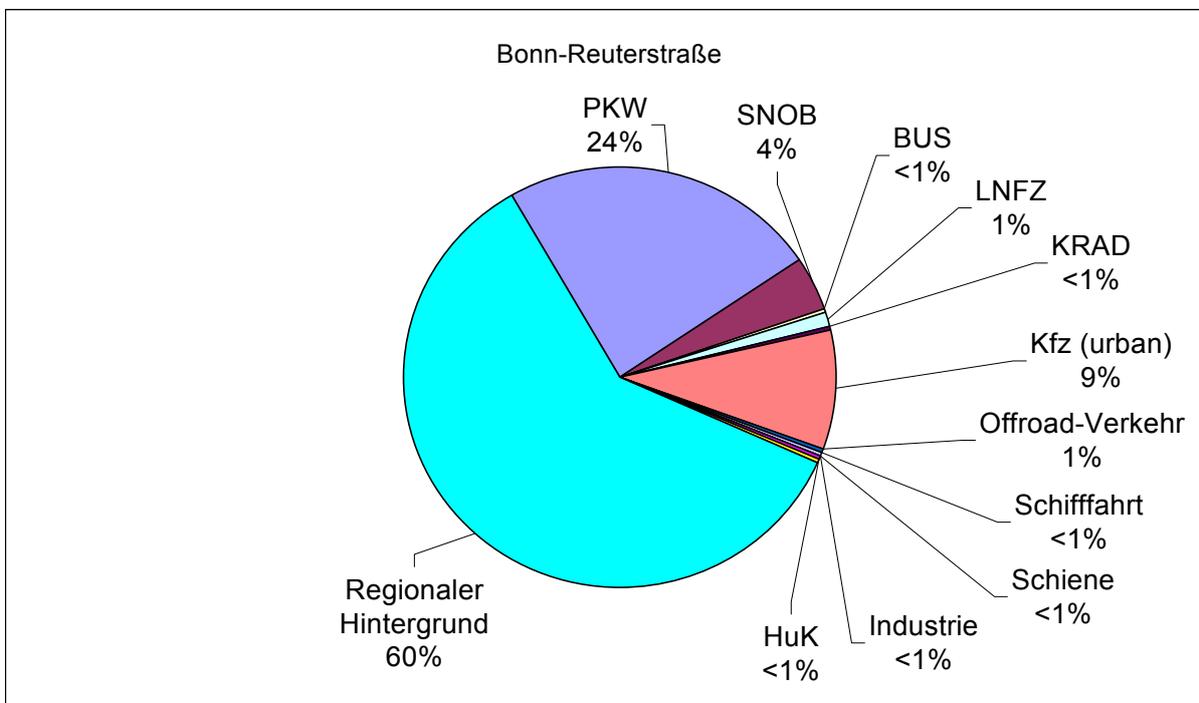
**Abb. 3.3/3:** Darstellung der berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus an der NO<sub>x</sub>-Belastung an der Messstelle Bonn-Reuterstraße (BORE)



**Abb. 3.3/4:** Darstellung der berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus an der PM<sub>10</sub>-Belastung an der Messstelle Bonn-Auerberg (BONN)



**Abb. 3.3/5:** Darstellung der berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus an der PM<sub>10</sub>-Belastung an der Messstelle Bornheimer Straße (BO-BO)



**Abb. 3.3/6:** Darstellung der berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus an der PM<sub>10</sub>-Belastung an der Messstelle Bonn-Reuterstraße (BO-RE)

Für die Reuterstraße besteht eine gute Übereinstimmung zwischen dem berechneten und gemessenen Jahresmittelwert für NO<sub>2</sub>. Dagegen wird der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert in der Bornheimer Straße deutlich überschätzt. Der Grund kann in der Überschätzung des Stauanteils in dieser Straße liegen. Auch für die Hintergrundstation in Bonn-Auerberg wurde ein zu hoher NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert berechnet.

Für den PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwert konnte eine sehr gute Übereinstimmung zwischen dem berechneten und gemessenen Wert für die Hintergrundstation Bonn-Auerberg ermittelt werden.

Im Bezugsjahr 2006 liegt der einzuhaltende Schwellwert für NO<sub>2</sub> bei 48 µg/m<sup>3</sup> (Grenzwert 40 µg/m<sup>3</sup> + 8 µg/m<sup>3</sup> Toleranzmarge). Dieser Schwellwert wird in der Reuterstraße nach der Messung (57 µg/m<sup>3</sup>) und der Berechnung (63 µg/m<sup>3</sup>) und in der Bornheimer Straße nach der Berechnung (60 µg/m<sup>3</sup>) im Jahr 2006 überschritten. Ebenfalls wird der ab dem Jahr 2010 gültige Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> an allen drei Punkten nach den Berechnungen deutlich überschritten.

Der regionale Hintergrund leistet ca. ein Fünftel bis ein Drittel an der NO<sub>2</sub>-Belastung. Der Straßenverkehr (Kfz-Verkehr lokal + urban) hat einen Anteil von 38 bis 75 %. Der Anteil des lokalen Straßenverkehrs ist in der Reuterstraße mit 54 % am höchsten. Darunter haben die PKW einen Anteil von 38 % und die schweren Nutzfahrzeuge ohne Busse (sNoB) einen Anteil von 14 %. Somit ist der Kfz-Verkehr als Hauptverursacher der lokalen Zusatzbelastung an allen drei betrachteten Punkten einzustufen. Der urbane Verkehr ist der Gesamtverkehr in der Stadt Bonn, der nicht am Hot Spot Reuterstraße stattfindet, jedoch die Immissionskonzentration an dieser Stelle deutlich mit beeinflusst, während der lokale Kfz-Verkehr lediglich der Verkehr ist, der unmittelbar am Hot Spot stattfindet.

Von den anderen Quellen sind der Schiffsverkehr mit 2 bis 13 % und die Kleinf Feuerungsanlagen mit 4 bis 10 % als relevante Quellen anzusehen. Industrielle Quellen führen ebenso wenig zu relevanten Immissionsbeiträgen wie der Schienenverkehr.

Der berechnete Jahresmittelwert für  $PM_{10}$  beträgt in den untersuchten Straßenabschnitten in Bonn zwischen 24 und  $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und liegt unter dem Grenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Für die Bornheimer Straße und Reuterstraße weisen die ermittelten  $PM_{10}$ -Jahresmittelwerte darauf hin, dass der Tagesmittelwert der  $PM_{10}$ -Konzentrationsgröße den Grenzwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an diesen Stellen möglicherweise mehr als 35 mal überschreiten wird. Die von der Stadt Bonn in den Jahren 2001 bis 2007 an verschiedenen verkehrsbelasteten Straßen im Bonner Stadtgebiet durchgeführten Messungen – unter anderem auch in der Bornheimer Straße und in der Reuterstraße – führten jedoch zu dem Ergebnis, dass an keinem dieser Standorte der Grenzwert für  $PM_{10}$  von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mehr als 35 mal überschritten wurde.

Den größten Anteil der  $PM_{10}$ -Belastung bildet mit 60 bis 90 % der regionale Hintergrund. Der Anteil des Straßenverkehrs (lokal + urban) beträgt zwischen 8 und 39 %. Auch hier ist der Verkehrsanteil in der Reuterstraße höher als an den beiden anderen Straßenabschnitten. Die PKW haben hier einen Anteil von 24 % und die schweren Nutzfahrzeuge ohne Busse (sNoB) einen Anteil von 4 %.

Der Anteil der anderen Quellen ist für die  $PM_{10}$ -Belastung an den untersuchten Punkten nicht relevant.

## **4. Voraussichtliche Entwicklung der Belastung (Basisniveau)**

Für die Erfassung der Immissionssituation wird auf Immissionsmessungen und auf Simulationsrechnungen zurückgegriffen.

Bei der Simulation der Immissionswerte (aktuelle wie auch prognostizierte Belastung für das Zieljahr) wird in drei Schritten vorgegangen:

- der regionale Hintergrund beschreibt die typischen großräumigen Immissionskonzentrationen, wie sie sich ohne städtischen Einfluss ergeben („NRW-Hintergrund“),
- der regionale Hintergrund summiert sich mit dem „städtischen Hintergrund“ (Durchschnitt der zusätzlichen Einflüsse der betrachteten Stadt) zum sogenannten Gesamthintergrund
- schließlich werden im dritten Schritt die für jeden betrachteten Standort individuellen lokalen Quellen berücksichtigt, die u.a. das Emissionskataster ausweist.

Weitere Informationen können den Kapiteln 4.2.1 bis 4.2.3 entnommen werden, denen dieses Vorgehen zu Grunde liegt.

### **4.1 Zusammenfassende Darstellung der Entwicklung des Emissionsszenarios**

#### **4.1.1 Quellen des regionalen Hintergrundes**

Europaweit liegen Emissionsdaten mit einer horizontalen Maschenweite von 50 km für das Jahr 1999 und als Projektion für 2010 vor. Sie werden im Rahmen des europäischen Überwachungsprogramms EMEP (European Monitoring and Evaluation Program) und der Niederländischen Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung, kurz TNO (Nederlandse Organisatie voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek) an diesem Gitter bereitgestellt<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> Vestreng und Klein: EMEP/MS-CW Note 1/02, July 2002. Emission data reported to UNECE/EMEP: Quality Assurance and Trend, Analysis & Presentation of WebDab.

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 in Deutschland für NO<sub>x</sub> eine Emissionshöchstmenge von 1.051 kt/a ab 2010 vorsieht. Das nationale Programm zur Einhaltung der NEC-Richtlinie umfasst hinsichtlich NO<sub>x</sub> im Wesentlichen folgende Punkte, die damit bei der Emissionsprojektion berücksichtigt wurden:

- Weitere NO<sub>x</sub>-Minderung bei schweren Nutzfahrzeugen und bei mit Dieselmotoren betriebenen PKW und leichten Nutzfahrzeugen durch Anpassung der entsprechenden EG-Richtlinien,
- weitere Emissionsminderung bei Verbrennungsmotoren in mobilen Maschinen und Geräten durch Anpassung der entsprechenden EG-Richtlinie,
- Verschärfung der Emissionsbegrenzungen bei Industrie- und Großfeuerungsanlagen entsprechend der Entwicklung des Standes der Technik im Rahmen der neuen TA Luft und der Großfeuerungsanlagen-Verordnung,
- Erweiterung der Förderung von Kraft-Wärme-Kopplung und von Brennstoffzellen bei der dezentralen Energieversorgung durch entsprechende Modifizierung der Förderbedingungen.

Die auf das Jahr 2010 hochgerechneten Emissionen für die Staaten Europas auch außerhalb des Anwendungsbereichs der Richtlinie 2001/81/EG finden sich ebenfalls bei Vestreng und Klein, 2002. Um Emissionsdaten für die Jahre 2002 und 2005 zu erhalten, wird linear zwischen 1999 und 2010 interpoliert.

#### **4.1.2 Regionale Quellen**

Für die detailliertere Betrachtung der regionalen Quellen wird ebenfalls das Emissionskataster Luft des LANUV wie oben unter 3.2.1 beschrieben verwendet, da die Daten aufgrund der Maschenweite von 1 km auch hierzu herangezogen werden können. Das Emissionskataster Luft steht auf der Internetseite des LANUV den Bürgerinnen und Bürgern zur Auswertung zur Verfügung.

### 4.1.3 Lokale Quellen

Im Rahmen des Luftreinhalteplans Bonn werden insbesondere die Daten der Katasterbereiche Industrie, Verkehr und der Kleinf Feuerungsanlagen ausgewertet. Wie in Kapitel 3.5 beschrieben, stellt der Kfz-Verkehr die einzige relevante Emissionsquelle an den untersuchten Hot-Spots im Plangebiet dar, so dass sich die folgenden Ausführungen auf das Emissionskataster des Kfz-Verkehrs mit Basisjahr 2004 beschränken.

Grundlage sind alle verkehrlichen und fahrzeugspezifischen Daten, wobei nach Fahrzeugarten Pkw, leichten Nutzfahrzeugen  $\leq 3,5$  t zulässigem Gesamtgewicht, schweren Nutzfahrzeugen  $> 3,5$  t zulässigem Gesamtgewicht und Krädern unterschieden wird. Im Rahmen der Luftreinhalteplanung wird dieses Emissionskataster in den Untersuchungsgebieten mit Hilfe von Verkehrsdaten, die von den betreffenden Kommunen aus ihren Verkehrsmodellen zur Verfügung gestellt werden, auf das betrachtete Basisjahr aktualisiert.

Um die Emissionssituation im Prognosejahr darstellen zu können, fließen beschlossene Netzveränderungen (z.B. Baumaßnahmen), Prognosen zu Verkehrsentwicklung und -zusammensetzung, die sich aus verschärften Abgasgrenzwerten ergebenden Emissionseigenschaften der Fahrzeugflotte sowie die zu erwartende Entwicklung der Kraftstoffe in die Modellierung ein. Die Prognosen zu Netzveränderungen und Verkehrsentwicklung und –zusammensetzung werden in Abstimmung mit den betreffenden Kommunen ermittelt.

Die **Tabelle 4.1/1** stellt die Trendprognose der Emissionen aus dem Kfz-Verkehr für das Jahr 2010 dar.

**Tab. 4.1/1:** Jahresfahrleistung in Millionen Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr sowie NO<sub>x</sub>- und PM<sub>10</sub>-Emissionen im Untersuchungsgebiet Bonn, 2010

Fahrzeuggruppe	Jahresfahrleistung		NO <sub>x</sub> -Emissionen		PM <sub>10</sub> -Emissionen	
	Mio. [FZkm/a]	[%]	[kg/a]	[%]	[kg/a]	[%]
PKW	1.396	90,5	374.631	49,1	53.907	63,7
Leichte Nutzfahrzeuge (INfz)	53	3,4	42.536	5,6	4.579	5,4
Busse	11	0,7	90.396	11,8	4.628	5,5
Kräder	21	1,4	4.895	0,6	1.220	1,4
Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse	61	4,0	251.176	32,9	20.243	23,9
Kfz gesamt	1.543	100,0	763.636	100,0	84.578	100,0

## 4.2 Erwartete Immissionswerte im Zieljahr

### 4.2.1 Erwartetes Hintergrundniveau

Das regionale Hintergrundniveau für 2010 wurde mit dem mesoskaligen Chemie-Transport-Modell EURAD auf einem 5 x 5 km<sup>2</sup> Gitternetz prognostiziert<sup>17</sup>. Es wurden Prognosen für Nordrhein-Westfalen durchgeführt und der europaweite sowie der deutschlandweite Ferntransport berücksichtigt. Hierzu wurden die neuesten akkreditierten Prognosen der Emissionsdaten für das Zieljahr 2010 von der TNO, EMEP und dem Umweltbundesamt verwendet (vgl. Kapitel 4.1.1). Dies entspricht im Wesentlichen dem EU-Baseline-Szenario.

Im Vergleich zu 2006 wurde für PM<sub>10</sub> für das Zieljahr 2010 für Bonn ein leichtes Absinken der regionalen Hintergrundbelastung um 2 µg/m<sup>3</sup> berechnet. Die regionale Hintergrundbelastung für NO<sub>2</sub> sinkt im Zieljahr 2010 um etwa 2 µg/m<sup>3</sup> auf 18 µg/m<sup>3</sup>.

<sup>17</sup> M. Memmesheimer, E. Friese, H. J. Jakobs, C. Kessler, H. Feldmann, G. Piekorz und A. Ebel, 2006: ATLANTIS-Ausbreitungsrechnungen zur Ermittlung der Luftqualität in NRW mit einem komplexen Aerosol-Chemie-Transport-Modell: Bewertung und Maßnahmenplanung bis zum Jahr 2010: Abschlussbericht, im Auftrag des Landesumweltamts NRW, Rheinisches Institut für Umweltforschung an der Universität Köln

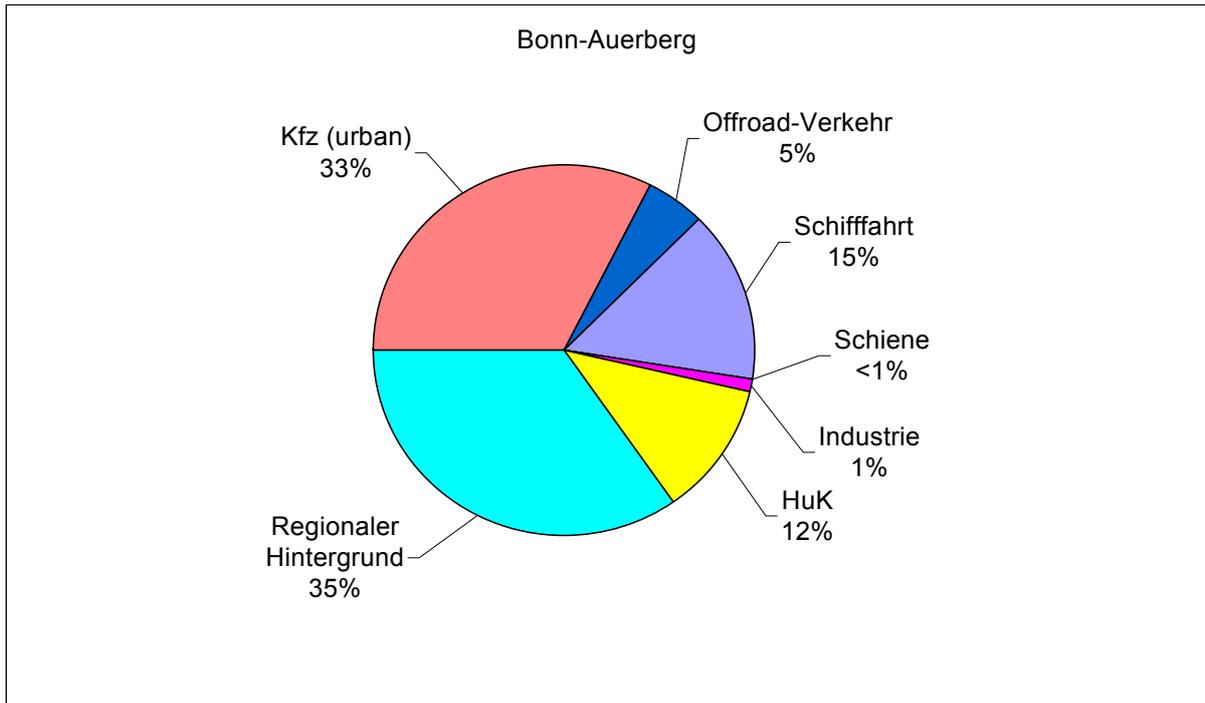
#### 4.2.2 Erwartete Belastung im Überschreitungsgebiet

In der Tabelle 4.2/1 sind die für das Zieljahr 2010 berechneten Jahresmittelwerte für NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> für das Untersuchungsgebiet zusammengefasst. Es wurde angenommen, dass eine Abnahme der PM<sub>10</sub>-Immissionsbelastung von 2 µg/m<sup>3</sup> eintritt und dass sich für NO<sub>2</sub> ebenfalls eine Absenkung der regionalen Hintergrundbelastung um 2 µg/m<sup>3</sup> einstellt. Zusätzlich wurde angenommen, dass sich die Immissionsbeiträge des Straßenverkehrs reduzieren und dass alle übrigen Werte konstant bleiben.

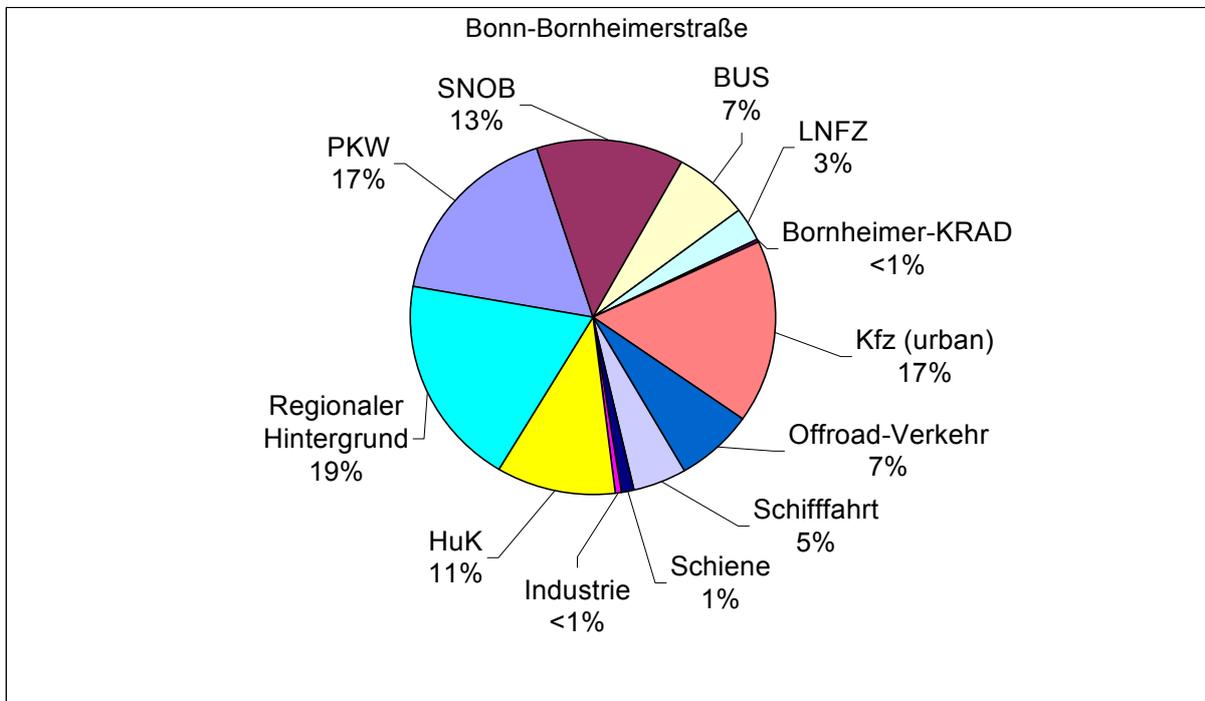
**Tab. 4.2/1:** Für das Zieljahr 2010 berechnete Immissionskonzentrationen für die untersuchten Straßenabschnitte, EU-Jahreskenngößen 2010 für die Stoffe: NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub>

Straßenabschnitt in Bonn	NO <sub>2</sub> Jahresmittel [µg/m <sup>3</sup> ]	PM <sub>10</sub> Jahresmittel [µg/m <sup>3</sup> ]
	Prognose 2010	Prognose 2010
- Auerberg	39	22
- Bornheimer Straße	55	30
- Reuterstraße	57	34

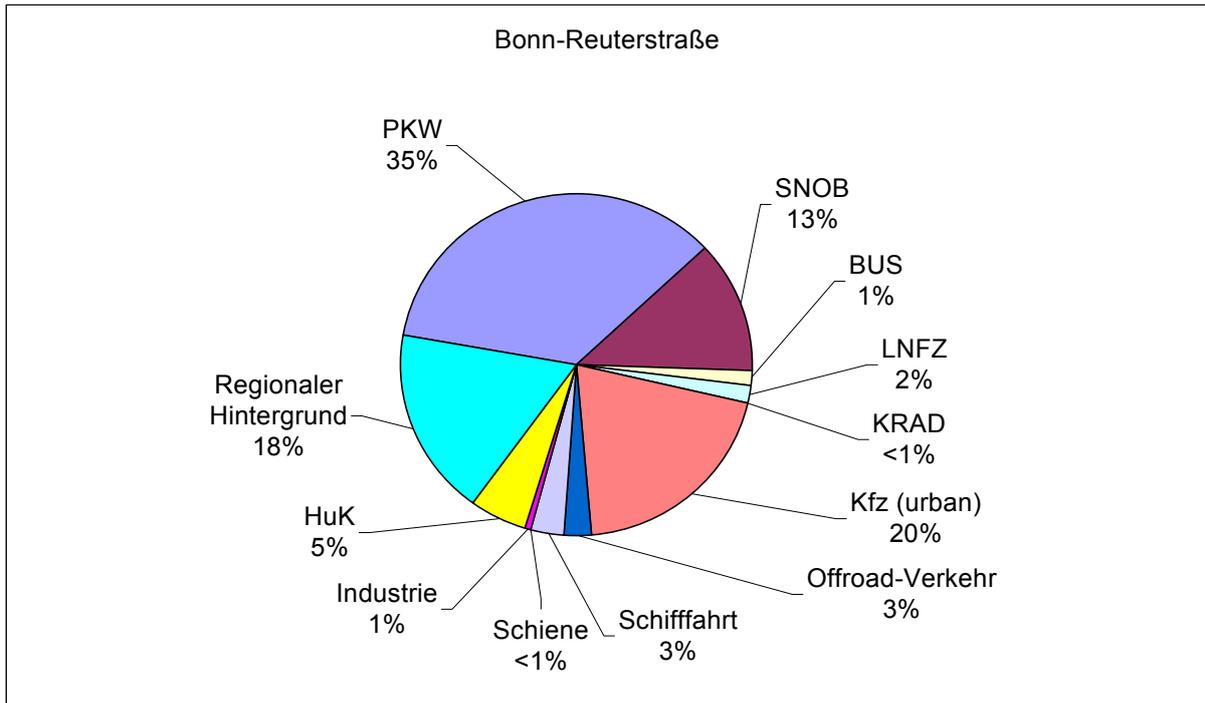
Die Verursacheranalyse für NO<sub>x</sub> und PM<sub>10</sub> ist in Abbildungen 4.2/1 bis 4.2/6 dargestellt.



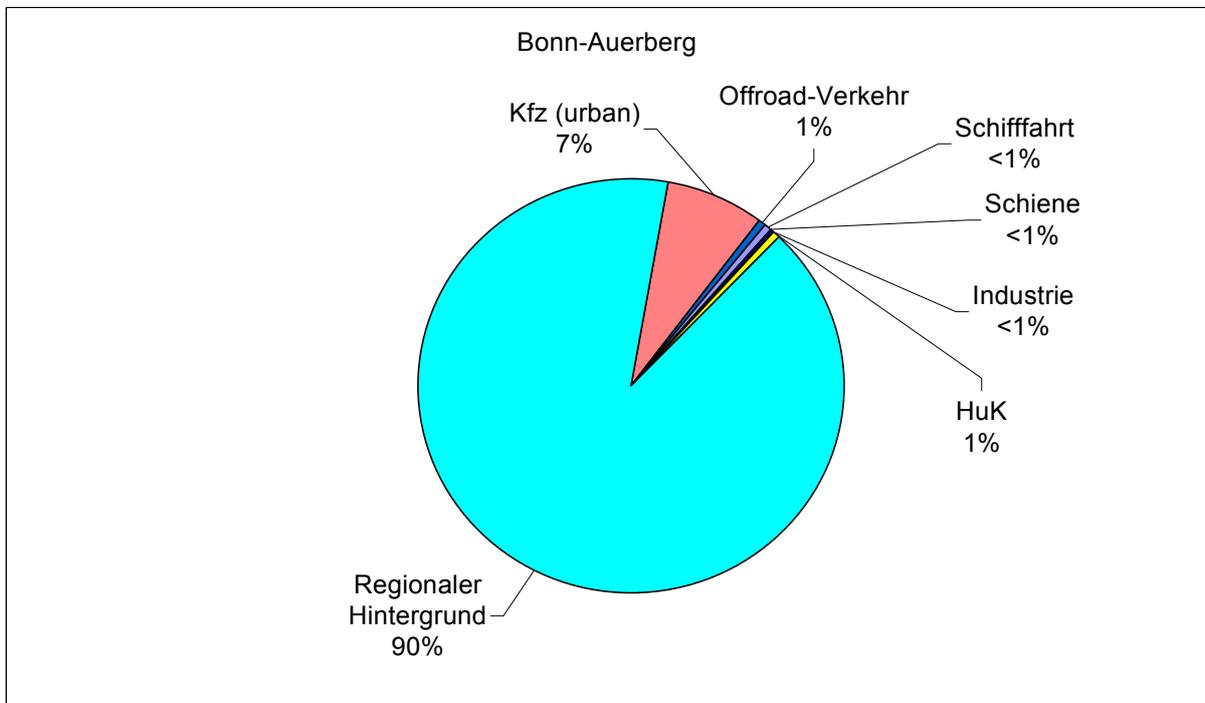
**Abb. 4.2/1:** Darstellung der berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus an der NO<sub>x</sub>-Belastung für das Zieljahr 2010 in Bonn Auerberg (BONN)



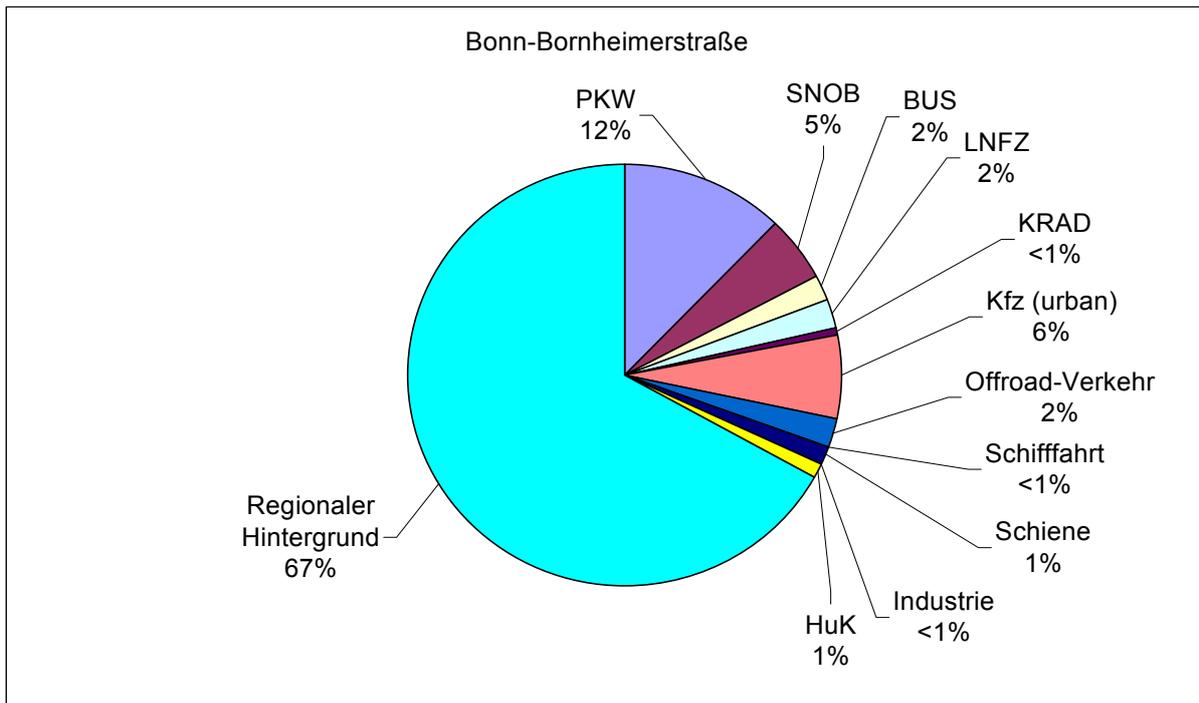
**Abb. 4.2/2:** Darstellung der berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus an der NO<sub>x</sub>-Belastung für das Zieljahr 2010 an der Bornheimer Straße (BOBO)



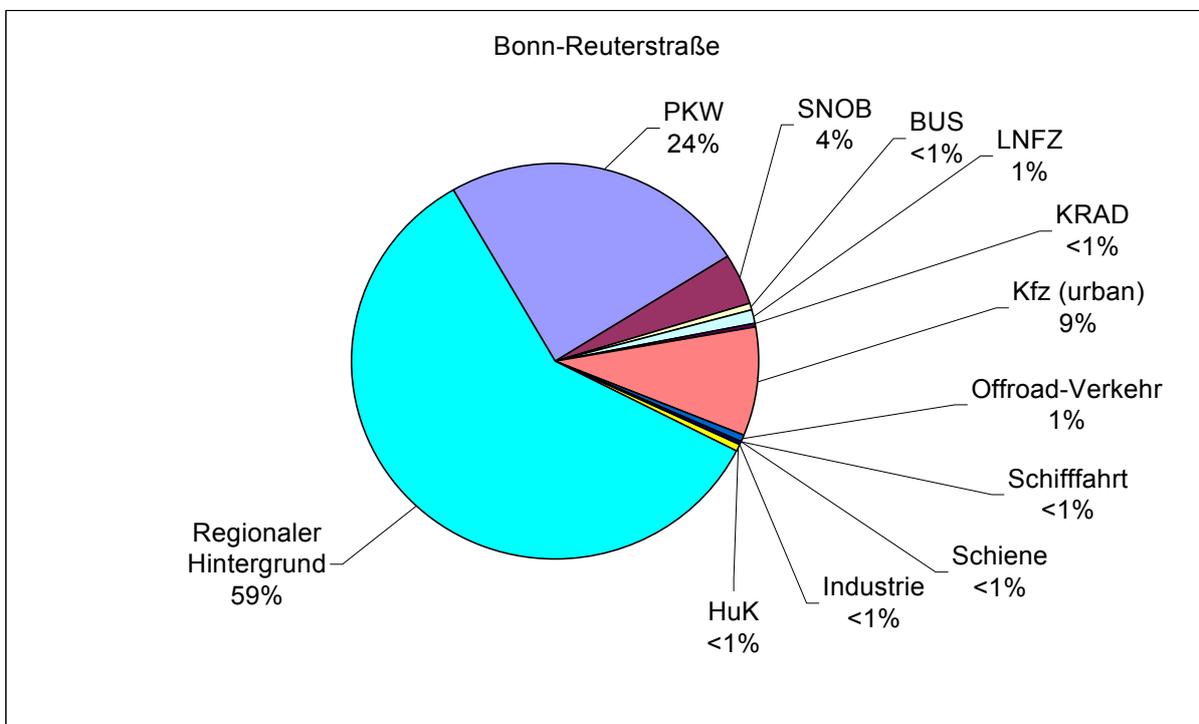
**Abb. 4.2/3:** Darstellung der berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus an der NO<sub>x</sub>-Belastung für das Zieljahr 2010 an der Reuterstraße (BORE)



**Abb. 4.2/4:** Darstellung der berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus an der PM<sub>10</sub>-Belastung für das Zieljahr 2010 in Bonn-Auerberg (BONN)



**Abb. 4.2/5:** Darstellung der berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus an der PM<sub>10</sub>-Belastung für das Zieljahr 2010 an der Bornheimer Straße (BOBO)



**Abb. 4.2/6:** Darstellung der berechneten prozentualen Beiträge der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundniveaus an der PM<sub>10</sub>-Belastung für das Zieljahr 2010 an der Reuterstraße (BORE)

Die prognostizierten Immissionskonzentrationen (s. Tabelle 4.2/1) zeigen deutlich, dass mit einer Verbesserung der Belastungssituation nicht zu rechnen ist. Deutlich ist aus den Abbildungen 4.2/1 bis 4.2/6 für  $\text{NO}_x$  und  $\text{PM}_{10}$  zu erkennen, dass ebenfalls keine wesentliche Veränderung der Verursacheranteile zu erwarten ist.

Im Stadtgebiet von Bonn trägt überwiegend der Anteil des regionalen Hintergrundes zu der  $\text{PM}_{10}$ -Gesamtbelastung bei. Der lokale Verkehr leistet den zweitgrößten Beitrag. Zu beachten ist, dass angenommen wird, dass sich die Anteile des Straßenverkehrs gegenüber 2006 reduzieren und dass die Anteile der übrigen Verursachergruppen außer dem regionalen Hintergrund unverändert bleiben.

Bei der  $\text{NO}_2$ -Belastung ist zu beachten, dass für das Zieljahr 2010 davon ausgegangen wird, dass die Anteile der einzelnen Verursachergruppen und des regionalen Hintergrundes gegenüber 2006 unverändert bleiben. Den größten Anteil der  $\text{NO}_2$ -Belastung in den untersuchten Straßen werden weiterhin der Straßenverkehr und der regionale Hintergrund verursachen. Zu beachten ist allerdings, dass angenommen wurde, dass die Immissionsbeiträge des Straßenverkehrs abnehmen und dass die restlichen Beiträge durch die übrigen Verursachergruppen konstant bleiben. Für den regionalen Hintergrund wurde eine Abnahme prognostiziert. Auch die anderen Verursachergruppen leisten zum Teil relevante Beiträge zur  $\text{NO}_2$ -Gesamtbelastung. Lediglich industrielle Quellen und Schienenverkehr werden für 2010 als nicht relevant prognostiziert.

Im Jahr 2010 werden ohne zusätzliche Maßnahmen weiterhin Grenzwertüberschreitungen für  $\text{NO}_2$  zu erwarten sein.

## **5. Maßnahmen der Luftreinhalteplanung**

### **5.1 Grundlagen**

Bei der Aufstellung eines Luftreinhalteplans hat die zuständige Behörde die erforderlichen Maßnahmen zur dauerhaften Verminderung von Luftverunreinigungen festzulegen (§ 47 Abs. 1 BImSchG). Nach § 47 Abs. 4 BImSchG sind die Maßnahmen entsprechend des Verursacheranteils und unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit zu wählen und gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten der Immissionsgrenzwerte oder in einem Untersuchungsgebiet im Sinne des § 44 Abs. 2 BImSchG zu sonstigen schädlichen Umwelteinwirkungen beitragen.

Zur Erfüllung der Ziele eines wirksamen Luftreinhalteplans sind der zuständigen Bezirksregierung in zwei Bereichen hoheitlich durchsetzbare Instrumente an die Hand gegeben: Dies sind zum einen denkbare Anordnungen gegenüber industriellen Verursachern, soweit die Zuständigkeit der staatlichen Überwachungsbehörde reicht, (§§ 17, 24 BImSchG) und zum anderen ausführbare Verkehrsbeschränkungen (§ 40 Abs. 1 BImSchG i. V. m. der Straßenverkehrsordnung - StVO). Da sich in Bonn keinerlei industrielle Emittenten als relevant erwiesen haben, beziehen sich die Ausführungen zu den Maßnahmen hauptsächlich auf den Verkehr.

#### **Straßenverkehrliche Maßnahmen**

Zur Festlegung straßenverkehrlicher Maßnahmen im Luftreinhalteplan muss die Bezirksregierung das Einvernehmen der zuständigen Straßenbau- bzw. Straßenverkehrsbehörde einholen (§ 47 Abs. 4 S. 2 BImSchG). Eine Weigerung, das Einvernehmen zu erteilen, kann ausschließlich aus fachlichen (straßenbau- bzw. straßenverkehrlichen) Gründen erfolgen; ökonomische Gesichtspunkte oder kommunalentwicklungspolitische Gründe sind hierbei unbeachtlich. Schließlich sind die zuständigen Straßenverkehrsbehörden zur Durchsetzung der Maßnahmen entsprechend den Vorgaben des Luftreinhalteplanes verpflichtet.

Neben hoheitlich durchsetzbaren Maßnahmen können weitere Mittel zur Luftqualitätsverbesserung eingesetzt werden. Die von nachgewiesener Luftschadstoffbelastung betroffenen Kommunen sind damit nicht frei in ihrer Entscheidung, ob sie Schadstoff mindernde Maßnahmen ergreifen, oder nicht. Vielmehr sind sie im Rah-

men ihrer kommunalen Möglichkeiten verpflichtet, alle geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, die zu einer Reduzierung der Luftschadstoffbelastung führen, und zwar unabhängig von der Existenz eines Luftreinhalte- oder Aktionsplans. Unterlässt es die Kommune, dieser Verpflichtung nachzukommen, entsteht für betroffene Bürgerinnen und Bürger bei gesundheitsrelevanten Grenzwertüberschreitungen ein gerichtlich durchsetzbarer Rechtsanspruch auf das Eingreifen der Kommune. Sie muss dann unter mehreren rechtlich möglichen – geeigneten und verhältnismäßigen – Maßnahmen eine Auswahl treffen. Als verhältnismäßige Maßnahme kommt hier beispielsweise eine Umleitung des LKW-Durchgangsverkehrs auf der Grundlage des § 45 Abs. 1 Nr. 3 i. V. m. Abs. 1b Nr. 5 StVO in Betracht. Dies hat das Bundesverwaltungsgericht in seinem Urteil vom 27. September 2007<sup>18</sup> festgestellt und damit eine unmittelbar einklagbare Rechtsposition für die betroffene Bevölkerung geschaffen.

### **5.1.1 Maßnahmen der Stadt Bonn**

Ziel der Stadt Bonn ist es, durch ein Bündel zielgerichteter Maßnahmen das Mobilitätsverhalten und die Verkehrsmittelwahl mit Blick auf die Luftreinhaltung nachhaltig positiv zu beeinflussen. Durch eine Vielzahl von Projekten soll der motorisierte Individualverkehr (MIV) reduziert oder zumindest in seinen Auswirkungen durch Verflüssigungsmaßnahmen verbessert werden und damit eine dauerhafte Verbesserung der Luftqualität erreicht werden. Gleichzeitig soll die Attraktivität der Stadt Bonn als Wirtschafts- und Universitätsstandort, Bundesstadt und Standort bedeutender nationaler und supranationaler Einrichtungen sowie als touristischer Anziehungspunkt durch eine gute Erreichbarkeit erhalten bleiben.

Mit begleitenden Maßnahmen im Energie- bzw. Klimabereich soll die Hintergrundbelastung weiter gesenkt werden. Neben dem zentralen Aspekt der Luftreinhaltung erzielen die einzelnen oder zu Bündeln zusammengefassten Projekte ebenso positive Effekte für den Lärm- und Klimaschutz.

### **5.1.2 Partnerschaft für Luftgüte und schadstoffarme Mobilität**

Um die Ziele zu erreichen, ist einseitiges Handeln der Verwaltung nicht ausreichend. Durch Einbindung möglichst vieler Partner und Handlungsträger aus Industrie, Han-

---

<sup>18</sup> BVerwG 7 C 36.07 – Urteil vom 27. September 2007

del, Gewerbe, Dienstleistungssektor, Wissenschaft und Lehre sollen diese sensibilisiert und zur Mitwirkung gewonnen werden. Gemeinsam haben sich die IHK, Stadt Bonn und Stadtwerke, Hotellerie, Handwerker, Hauseigentümer sowie der Einzelhandel deshalb in einer „Partnerschaft für Luftgüte und schadstoffarme Mobilität“ verpflichtet, Beiträge zur Verbesserung der Luftqualität zu leisten.

Nur durch einen gemeinsam getragenen Konsens vieler Gruppen und entsprechend vielschichtige Aktivitäten lassen sich dauerhafte Veränderungen und Erfolge für die Luftreinhaltung erzielen.

Zur nachhaltigen Verbesserung der Luftqualität im Bonner Stadtgebiet ist ein umfangreiches Maßnahmenpaket erstellt worden. Es wendet sich an verschiedene Verursachergruppen. Die Maßnahmen werden im nachfolgenden Kapitel 5.2 im einzelnen beschrieben.

## **5.2 Beschreibung der Maßnahmen**

Nachfolgend werden die einzelnen Maßnahmen detailliert vorgestellt sowie die jeweilige Zielgruppe, die angesprochenen Akteure sowie einige Rahmendaten benannt

### **5.2.1 Emittentengruppe Verkehr**

#### Maßnahme Mobilität (M) M1      Erhöhung der Anzahl der Job-Ticket-Nutzer

Die Anzahl der Job-Tickets in Bonn betrug zu Beginn der Aufstellung dieses Luftreinhalteplanes ca. 56.700. Angestrebt werden mittelfristig 10.000 zusätzliche Job-Ticket-Nutzer. Ziel ist eine erhebliche Reduzierung der Pkw-Fahrten im Stadtgebiet, wobei das Hauptaugenmerk auf Berufspendler zu richten ist.

Betriebliches Mobilitätsmanagement soll Arbeitnehmer dabei unterstützen, die zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel, hier insbesondere die des Umweltverbundes, bewusst auszuwählen und zu nutzen. Die Handlungsfelder liegen in der Vermeidung, Verlagerung und einer verträglichen Abwicklung des Verkehrs. Die Förderung der Nutzung des ÖPNV stellt dabei eine mögliche Komponente dar. Zur Förderung der Nutzung des ÖPNV wiederum sind zahlreiche Maßnahmen denkbar, darunter fällt auch das sogenannte Job-Ticket.

Bei dem Job-Ticket handelt es sich um eine verbilligte Fahrkarte für den öffentlichen Personennahverkehr, für die der Arbeitgeber einen Vertrag mit dem örtlich zuständigen Verkehrsunternehmen/Verkehrsverbund schließt. Je nach Verkehrsunternehmen werden hierzu unterschiedliche Modelle angeboten, deren gemeinsames Ziel darin liegt, den Berufsverkehr vom Motorisierten Individualverkehr (MIV) auf den ÖPNV umzulagern. In den meisten Fällen gilt für das Job-Ticket zur Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit eine Mindestabnahmemenge, die genau wie einige andere Abnahmebedingungen zwischen den Verkehrsunternehmen variiert.

Auch der Verkehrsverbund Rhein-Sieg (VRS) bietet Unternehmen ab 50 Mitarbeitern eine vergünstigte Fahrkarte für den ÖPNV an. Der Arbeitgeber erwirbt das Ticket für alle Mitarbeiter des Unternehmens. Für Betriebe unter 50 Mitarbeitern besteht die Möglichkeit eines Zusammenschlusses mit anderen Betrieben in einem Dachverband mit einer Abnahme von mindestens 250 Job-Tickets

Mit dem Ticket können alle Busse und Bahnen innerhalb des VRS genutzt werden. Weiterhin berechtigt es montags bis freitags ab 19.00 Uhr und ganztägig am Wochenende oder an Feiertagen zur Mitnahme eines Erwachsenen und drei Kindern. Der Preis für ein Job-Ticket im VRS ist abhängig vom Unternehmensstandort.

Wie das Ticket im Einzelfall in den Unternehmen finanziert wird, liegt in der Hand des Arbeitgebers. Er kann die Kosten für das Ticket beispielsweise auf die tatsächlichen Nutzer umlegen, wobei dazu eine gewisse Nutzerquote erforderlich ist, damit das Ticket im Vergleich zur gewöhnlichen Monatskarte attraktiv bleibt. Zur Attraktivitätssteigerung kann er es jedoch auch bezuschussen, was wiederum auch positive Auswirkungen auf die Nutzerquote haben kann.

Im Zuge der Job-Ticket-Kampagne bei der Stadt Bonn wurde u. a. mit der IHK ein Vertrag geschlossen, dessen Gegenstand die Verpflichtung einer Förderung umweltfreundlicher Verkehrsmittel ist. Die IHK wird im Zuge dessen ihren ca. 100 Mitarbeitern ein Job-Ticket für zunächst drei Monate komplett finanzieren und eine Mobilitätsberatung einführen. Derartige Maßnahmen erscheinen auch gut geeignet, die Nutzerquote des Job-Tickets in Bonn zu erhöhen.

Im Rahmen der Job-Ticket-Kampagne bei der Stadt Bonn soll der bisherige Nutzeranteil laut Angabe der Stadt um 10.000 weitere Nutzer erhöht werden. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die im ehemaligen Regierungsviertel ansässigen Unternehmen gelegt, da der hierdurch verursachte Verkehr zum Großteil auch die Reuterstraße nutzt.

Maßnahme M2 Signaltechnische Pfortnerung / Optimierung Lichtsignalsteuerung in der Reuterstraße

Der Schwerpunkt des LRP Bonn liegt auf der Entlastung der verkehrlich hochbelasteten Reuterstraße. So wurden für den betroffenen Streckenzug Einzelmaßnahmen formuliert, die das Ziel haben, den Verkehrsablauf in der Reuterstraße zu verflüssigen und den Stop&Go-Anteil zu minimieren. Im Einzelnen sind dies

- Reduzierung der Luftbelastung durch den Verkehr mittels signaltechnischer Pfortnerung an der LSA Reuterstraße/Jagdweg
- Optimierung der koordinierten Lichtsignalsteuerung im gesamten Verlauf der Reuterstraße (Optimierung Grüne Welle)

Die Pfortnerung soll insbesondere im Morgenspitzenprogramm an der LSA Reuterstraße/Jagdweg erfolgen, um den eingeleiteten Verkehr auf der Reuterstraße zu harmonisieren. Als maximale Stundenbelastung soll in Richtung Bundeskanzlerplatz ein Wert von 700 Kfz/h je Fahrspur angesetzt werden, d. h. insgesamt 1.400 Kfz/h.

Eine Verbesserung der koordinierten Lichtsignalsteuerung soll in den Morgenstunden in Richtung Bundeskanzlerplatz und in den Nachmittagsstunden in Richtung Autobahn angestrebt werden, da sich nach Angaben der Stadt Bonn gezeigt hat, dass die Nachmittagsspitze in Richtung Autobahn stärker ausgeprägt ist (vgl. **Tab. 5.2/1**).

**Tab. 5.2/1:** Ergebnisse der Zählungen der Stadt Bonn an der Reuterstraße in Höhe der Argelanderstraße am 15.05.2008

Fahrtrichtung	Uhrzeit	Krad	Pkw	INfz	Bus	Lkw	Lz	Kfz
Ri. Westen (Autobahn)	07.00 - 10.00	52	4.845	414	18	142	4	5.475
	16.00 - 19.00	41	5.866	281	7	72	11	6.278
Ri. Osten (Bundeskanzler- platz)	07.00 - 10.00	30	3.831	242	12	179	11	4.305
	16.00 - 19.00	23	4.156	144	6	77	4	4.410

Die Pfortnerung ist so zu steuern, dass es nicht zu Rückstaus auf die Autobahn kommt.

Maßnahme M3 Sperrung der Reuterstraße für bestimmte Fahrzeuggruppen

Durchfahrtsverbot für alle Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,5 t. Für den Lieferverkehr mit Zielen innerhalb der Umweltzone kann es ggf. Ausnahmeregelungen geben. (Siehe Anhang II)

Maßnahme M4 Umweltzone<sup>19</sup>

Im Gegensatz zu den anderen Maßnahmen in diesem Kapitel, die ausschließlich von der Stadt Bonn selbst initiiert wurden, ist die Umweltzone sowie ihre Art und Ausdehnung das Ergebnis umfangreicher Untersuchungen und Diskussionen in der Projektgruppe. Deshalb wird das Ergebnis dieser Arbeiten gesondert im Kapitel 5.3 dargestellt.

**Der Emittentengruppe Verkehr sind weitere Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Mobilität hinzuzufügen, deren Wirkungsumfang im Gegensatz zu den 4 zuvor skizzierten Maßnahmen sich nicht näher bestimmen lässt:**

Maßnahme M5 Partnerschaft für Luftgüte und schadstoffarme Mobilität

Die Partnerschaft für Luftgüte und schadstoffarme Mobilität dient dem Ziel, die Luftqualität in der Stadt Bonn nachhaltig zu verbessern.

<sup>19</sup> s. Kap. 5.3 und Anhang 9.2 - Umweltzone, Übergangs- und Ausnahmeregelungen

Über eine Selbstverpflichtungserklärung, die am 13.08.2008 unterzeichnet wurde, haben sich die Unterzeichner Bundesstadt Bonn, Stadtwerke Bonn Verkehrs GmbH, Industrie- und Handelskammer Bonn/Rhein-Sieg, Kreishandwerkerschaft Bonn/Rhein-Sieg, Einzelhandelsverband Bonn Rhein-Sieg Euskirchen e.V., DEHOGA Nordrhein e.V. und Haus & Grund Bonn/Rhein-Sieg e.V. verpflichtet, freiwillige Beiträge für eine umweltverträgliche Mobilität zu leisten, in ihren hauseigenen Medien über den Themenkomplex Mobilität sowie über die Möglichkeiten der Senkung von Luftschadstoffen durch Maßnahmen zur Energieeinsparung und Nutzung regenerativer Energien zu informieren und nach Ablauf eines Jahres zu bilanzieren.

#### Maßnahme M6.      Förderung der Nahmobilität, von Aufenthalt und Zu-Fuß-Gehen

Zu diesem Thema werden im Rahmen der laufenden Verkehrsentwicklungsplanung Vorschläge erarbeitet.

#### Maßnahme M7.      Stärkung des Fahrradverkehrs

Die Stadt Bonn ist seit 1995 Mitglied der Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in Nordrhein-Westfalen.

Als fahrradfreundliche Stadt wurde Bonns Mitgliedschaft aufgrund zahlreicher Aktivitäten zur Förderung des Radverkehrs im Jahr 2007 verlängert.

Der Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur beinhaltet beispielsweise die Anlage von Schutzstreifen und Fahrradstreifen auf der Fahrbahn sowie von Aufstellflächen in Knotenpunkten, eine eigene Hinweisbeschilderung, die Öffnung von Einbahnstraßen für den Radverkehr oder auch die Schaffung von Fahrradabstellanlagen. Diesbezüglich sind bereits ein flächendeckendes Angebot mit mehr als 4000 Fahrradständern, 31 Bike&Ride-Anlagen mit mehr als 2000 Plätzen sowie eine Fahrradstation am Hauptbahnhof mit 320 bewachten, überdachten Plätzen vorhanden. Aber auch im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit gibt es eine Reihe von Aktivitäten, wie beispielsweise die Förderung des Fahrradtourismus im Projekt Rad Region Rheinland der Regionale 2010, die Durchführung eines Verkehrssicherheitstages oder die Einrichtung des Runden Tisches Radverkehr, der im Jahr 2005 mit folgenden 3 Arbeitsgruppen gegründet wurde:

- Mit dem Rad zur Arbeit
- Mit dem Rad zur Schule
- Verbesserung der Fahrradinfrastruktur.

An den Arbeitsgruppensitzungen nehmen unterschiedliche Organisationen wie ADFC, T-Mobile, Deutsche Welle, Politik und Stadtverwaltung teil.

#### Maßnahme M8      Angebotskonzept Bus 2008

Am 14.12.2008 wurde in Bonn ein neues Busliniennetz eingeführt. Wesentliche Ziele des Buskonzepts 2008 sind die Verbesserung des Angebots, die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und die Förderung des Umweltverbundes. Unter anderem soll der 10-Minuten-Takt auf weitere Bereiche ausgedehnt werden, eine Steigerung der Attraktivität und Effizienz durch eine bessere Fahrplankoordination erfolgen und mit dem Angebot „Taxibus“ erstmals in Bonn eine alternative Bedienform des ÖPNV eingeführt werden.

#### Maßnahme M9      Bau neuer ÖPNV-Verknüpfungspunkte und neuer Linien

Zur Steigerung der Qualität des ÖPNV- Angebotes sind folgende neue Verknüpfungshaltepunkte und ÖPNV- Linien geplant:

- Planung neuer H-Verknüpfungspunkte:
  - Bahnhofsvorplatz Bonn
  - Neuer Haltepunkt DB Bundesviertel  
u.a. mit dem Ziel, die Reuterstraße zu entlasten
  - Neue Haltepunkte Helmholtzgymnasium und „Auf dem Hügel“
- Planung neuer ÖPNV-Linien:
  - Stadtbahnlinie zum Hardtberg
  - Bau einer S-Bahnlinie (S13) zum Flughafen
  - Ausbau (Zweigleisigkeit zwischen Duisdorf und Witterschlick)  
auf der RB 23

Weiter soll darauf hingewirkt werden, die bestehenden regionalen Verbindungen zwischen Köln und Bonn in den Spitzenzeiten (zwischen 7,00 und 9.00 Uhr sowie zwischen 16.00 und 19.00 Uhr) weiter zu verstärken, da die derzeit angebotenen 3 Verbindungen pro Stunde zu diesen Zielen bereits überlastet sind. Will man weitere Berufspendler aus dem Raum Köln zu einem Umstieg auf den ÖPNV bewegen, müssen dringend zusätzliche Regional-Verbindungen auf der DB-Strecke zwischen Köln und Bonn geschaffen werden.

### Maßnahme M10      Unterstützung bewusster Mobilität innerhalb der Verwaltung

Die Stadt Bonn fördert ein mobilitätsbewusstes Verhalten bei ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern durch folgende Maßnahmen:

- Bewirtschaftung der Bedienstetenparkplätze  
(zurzeit 41 €/Monat bei Dauer der Anfahrt mit dem ÖPNV < 40 Minuten;  
20,50 €/Monat bei Anfahrt > 40 Minuten),
- Bereitstellung von 78 Dienstfahrrädern,
- Überdachte abschließbare Fahrradabstellanlagen im Stadthaus und am Alten Stadthaus, weitere Abstellanlagen für Fahrräder bei allen Bezirksratshäusern,
- Teilnahme der Stadt Bonn am Pendlernetz NRW und Hinweis zur Beteiligung für Mitarbeiter,
- Angebot von Jobtickets für alle städtischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,
- Bereitstellung von Duschkmöglichkeiten im Stadthaus für Radfahrer und
- Fortschreibung des Konzeptes „Mobilitätsmanagement in der Stadtverwaltung“.

### Maßnahme M11      Beschaffung und Nutzung von Fahrzeugen innerhalb der Stadtverwaltung

Die Stadtverwaltung Bonn achtet auf effizienten Fahrzeugeinsatz und Treibstoffverbrauch bei ihren eigenen Fahrzeugen. Im Einzelnen sind folgende Maßnahmen anzuführen:

- eine Bestandsaufnahme wurde im Rahmen eines Mobilitätsmanagements (2006) durchgeführt,
- gemäß Beschluss des Hauptausschusses der Stadt erfolgt grundsätzlich nur noch eine Beschaffung von PKW mit < 120 g CO<sub>2</sub>/km im innerstädtischen Bereich,
- Einführung einer Software zur Einsatzsteuerung der Fahrzeuge mit Verbrauchserfassung,

- der Bau einer Gastankstelle durch die SWB als Voraussetzung zum effizienten Einsatz von Gasfahrzeugen ist bereits erfolgt.  
In Bonn gibt es zurzeit zwei Erdgastankstellen,
- 21 Fahrzeuge mit Erdgastechnik wurden für die Stadtverwaltung angeschafft,
- Durchführung einer zweiten Serie von Ecodrive - Schulungen für 250 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (nach 2006/2007).

#### Maßnahme M12      Parkraumbewirtschaftung öffentlicher Plätze

Am 01.07.1996 trat eine Parkgebührenordnung mit einer Kategorisierung unterschiedlicher Parkzonen und Gebühren in Bonn in Kraft.

Für das Bundesviertel, für das die Reuterstraße als eine primäre Zufahrtsstraße fungiert, ist ein Parkraumbewirtschaftungskonzept und ein Verkehrsinformationssystem erstellt worden.

(Die Stadtverwaltung wird vor einem Grundsatzbeschluss des Rates die Investitions- und Folgekosten eines vorgeschlagenen Parkleitsystems für das Bundesviertel/Gronau im Verhältnis zu alternativen Verkehrsleitsystemen darstellen.

Kosten der Einführung: 1.550.000 €.)

#### Maßnahme M13      Tempo-30-Zonen

Die Stadt Bonn hat bereits ab dem Jahr 1989 flächendeckend Tempo-30-Zonen eingerichtet; das Potenzial ist deshalb weitgehend ausgeschöpft. Bonn war bei der Einführung von Tempo 30 Modellstadt in NRW.

#### Maßnahme M14      Durchführung von Veranstaltungen und Aktionen zur Förderung einer umweltschonenden Mobilität

- Jährliche Veranstaltung eines Verkehrssicherheitstags
- Bereitstellung von Materialien im Rahmen der Mitgliedschaft der AG „fahrradfreundliche Städte NRW“
- Jährlicher Fahrradcheck der Polizei (Technik) gemeinsam mit dem ADFC
- Jährliche Durchführung der Aktion "Mit dem Rad zur Arbeit"

- Kampagne "Rücksicht kommt an" in 2007

### **5.2.2 Emittentengruppe Kleinf Feuerungsanlagen, nicht genehmigungsbedürftige Anlagen**

Die Emittentengruppe Kleinf Feuerungsanlagen ist mit einem Anteil von 4 bis 10 % in Bonn als relevante Quelle in Bezug auf die Verursacherstruktur bei NO<sub>2</sub> anzusehen. Aus diesem Grund werden Maßnahmen, die in diesem Sektor zu einer Senkung der Emissionen führen können, nachfolgend aufgeführt.

Bei den Maßnahmen handelt es sich zum Teil um bereits durchgeführte, um eingeleitete als auch um geplante Maßnahmen, wobei in allen Fällen eine Wirkungsentfaltung erwartet wird, deren Größenordnung sich jedoch nicht wie bei einem Teil der unter 5.2.1 beschriebenen Maßnahmen darstellen lässt.

#### 1. Erarbeitung von Energiekonzepten

Bei vorhabenbezogenen Bebauungsplänen, Entwicklungsmaßnahmen und beim Verkauf eigener städtischer Grundstücke werden Energiekonzepte erstellt, wenn mehr als 50 Wohneinheiten auf den Flächen entstehen. Untersucht werden die Wirtschaftlichkeit von Nahwärmeversorgungen und die Einbindung regenerativer Energien in die Versorgungsstruktur.

- Wohnwertpark Bonn Neu-Vilich
- Sanierungs- und Neubaugebiet Dransdorf
- Wohnpark Vilich-Müldorf
- Rheinauer Gärten
- Im Rosenfeld

#### 2. Errichtung von Solarthermieanlagen auf städtischen Schwimmbädern

In vier der sechs städtischen Freibäder wird das Beckenwasser über Solarabsorberanlagen direkt von der Sonne erwärmt. Die gesamte installierte Absorberfläche auf den Dächern der Betriebsgebäude beträgt 2.775 m<sup>2</sup>.

#### 3. Energietechnische Bestandsaufnahme und Analyse aller relevanten kommunalen Bauten, Anlagen

Diese ist zum Teil bereits erfolgt bzw. wird erfolgen über:

- Gebäudepass
- Ermittlung der Energiekennzahl Strom und Wärme
- Erfassung der Gebäudesubstanz, Haustechnik
- Einsatzmöglichkeiten von erneuerbaren Energieträgern
- Ermittlung des Wasserverbrauchs
- Abschätzung von Sparpotenzialen
- Ausweisung von kurzfristigen Maßnahmen
- Festlegung Vorgehen zum Sanierungsplan

Bei den Baustandards werden erhöhte Anforderungen an den Wärmeschutz der Gebäudehülle festgelegt. Die nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) geforderten Werte an den Durchgang der Transmissionswärme werden bei Neubauten um dreißig von hundert (EnEV -30%) und bei Bestandssanierungen um vierzig von hundert (EnEV -40%) unterschritten.

Ca. 200 Gebäude mit 90% des Gesamtenergieverbrauchs wurden energietechnisch untersucht. Der bauliche Teil wurde per Augenschein überprüft, die Heiztechnik schriftlich erfasst und ausgewertet.

Im Rahmen des Masterplan Schulen sind in den Jahren 2005/2006 insgesamt 24,5 Mio. € investiert worden.

#### 4. Erstellung von Sanierungskonzepten für städtische Einrichtungen

Auf Basis der Bestandsaufnahmen erfolgte die Erstellung einer mittel- und längerfristigen Sanierungsplanung für alle Objekte mit Einsparungspotenzial gemäß Ziffer 3.

Bestandteile des Sanierungskonzepts sind:

- Art der Maßnahmen
- zu erwartende Kosten und Einsparungen
- Zeitpunkt der Umsetzung
- Zuständigkeiten
- Finanzierung

In diesem Zusammenhang erfolgte ein Einbau bzw. Austausch von Brennwertkesseln, Wärmerückgewinnungen, elektronisch gesteuerten Pumpen, Aufteilung nach Nutzer, E-Antriebe, Beleuchtung, Isolierfenstern, DDC-Regeltechnik mit Modemver-

bindungen zur Energieeinspargruppe im Stadthaus (ca. 130 Objekte) mit eigenständiger Störmeldelinie für ca. 100 Objekte. Ein verbindlicher Planungsleitfadens zur energetischen Sanierung, die über den gesetzlichen Standard (EnEV 10/2007) hinausgeht, wurde erstellt. Ca. 90 % der zu sanierenden Flächen sind in mittel- und langfristigen Sanierungskonzepten erfasst.

#### 5. Städtebauliche Wettbewerbe

Bei städtebaulichen Wettbewerben werden in den Auslobungsunterlagen Anforderungen an einen sparsamen und effizienten Umgang mit Energie und die Nutzung regenerativer Energien gestellt. Sie betreffen die Orientierung der Gebäude, das Verhältnis der Hüllfläche zum Volumen (A/V-Verhältnis) und die Energieversorgung.

Bislang wurden unter diesen Kriterien folgende städtebaulichen Wettbewerbe durchgeführt:

- WCCB (World Conference Center Bonn)
- Office-Port Bonn (Telekom II)
- Park Offices (Neubebauung des Geländes des ehemaligen Landesbehördenhauses)

#### 6. Nutzung des geothermischen Potenzials innerhalb des Bonner Stadtgebietes

In Bonn sind zurzeit fast 200 Wärmepumpen installiert worden. Bisher nutzen 16 Großverbraucher wie T-Mobile, Deutsche Post World Net, Bonn Visio und demnächst auch das WCCB die bodennahe Geothermie zum überwiegenden Teil sowohl zur Kühlung als auch zur Gebäudebeheizung.

#### 7. Solaroptimiertes Bauen mit GOSOL

Mit dem Softwareprogramm GOSOL lassen sich die passiven solaren Energiegewinne durch Orientierung und Stellung der Gebäude zueinander berechnen. Die Stadt Bonn setzt dieses Instrument zurzeit probeweise zur Optimierung städtebaulicher Entwürfe in der Bauleitplanung ein.

Am Beispiel des B-Plans „Im Rosenfeld“ führte die solarenergetische Optimierung zu einer Reduzierung des absoluten Heizwärmebedarfs von 116.316 kWh. Dies entspricht dem Verbrauch von 13 Doppel- oder 18 Reihenmittelhäusern.

#### 8. Energiesparhaus 60 (KfW60) -Standard

Auf der Grundlage des Aktionsprogramms Klimaschutz vom Juni 2007 wurde der Energiesparhaus 60 (KfW60)-Standard beim Verkauf städtischer Grundstücke, bei vorhabenbezogenen Bebauungsplänen und im Rahmen städtebaulicher Verträge mit Beginn des Jahres 2008 verbindlich eingeführt. Er bedeutet eine Reduzierung des maximalen Primärenergiebedarfs auf 60 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr.

#### 9. Solarthermieförderprogramm

Die Stadt Bonn fördert seit 2007 die Nutzung der thermischen Solarenergie durch ein eigenes kommunales Förderprogramm mit 100 €/m<sup>2</sup> Absorberfläche. Nachdem die Installationsraten von 2004 bis 2006 stark sanken, bewirkte die Einführung des städtischen Förderprogramms wieder eine deutliche Zunahme von Solaranlagen. So wurde im Jahr 2007 mehr als das Achtfache an Kollektorfläche als noch im Jahr 2006 auf Bonner Dächern installiert.

#### 10. Bonner Heizspiegel

Der Bonner Heizspiegel klassifiziert den Energieverbrauch von Gebäuden in vier Kategorien von optimal bis extrem hoch. Bei einem erhöhten Verbrauch sollten Maßnahmen zur Senkung des Energieeinsatzes und der Kosten ergriffen werden. Der Heizspiegel bietet Hinweise zu weiterer Information und Beratung und verweist auf die Energiesparratgeber der städtischen Internetseite unter [www.bonn.de](http://www.bonn.de).

#### 11. Bonner Energietag

Stadt Bonn, Stadtwerke Bonn Energie und Wasser mbh und die Verbraucherzentrale NRW führen seit 1995 jährlich die Bonner Solarwoche und seit 2007 den Bonner Energietag durch.

Zentrale Elemente des Bonner Energietags sind Fachvorträge und eine Veranstaltung auf dem Münsterplatz in Bonn mit Firmenpräsentationen, Informations- und Beratungsangeboten.

#### 12. Energieberatung im Bauverfahren

Die Stadt Bonn hat einen "Leitfaden für energiesparendes Bauen und Sanieren in Bonn" herausgegeben und gibt ihn unter anderem im Rahmen von Bauberatungen des Bauordnungsamtes weiter.

Die Baubewilligungs- und Kontrollverfahren werden für flankierende Maßnahmen zur Förderung von Energieeffizienz genutzt.

### 13. Energieberatung der Verbraucherzentrale

Mit finanzieller Beteiligung der Stadtwerke Bonn/Stadt Bonn bietet die Verbraucherzentrale NRW in Bonn eine Energieberatung an.

Zum Beratungsangebot gehören:

- Energieberatung vor Ort  
(Baulicher Wärmeschutz, Heizungsanlage, Feuchtediagnose, Solarstromcheck)
- Liberalisierter Energiemarkt  
(Preiserhöhungen, Anbieterwechsel, Energieverbrauchsabrechnungen)
- Verleih von Strommessgeräten

### 14. Energieeffizienzberatung für Unternehmen

Als Regionalpartner der KfW vermittelt die IHK im Rahmen des Förderprogramms „Sonderfonds Energieeffizienz“ Energieeffizienzberatungen für Unternehmen, die im IHK-Bezirk ansässig sind. Die Beratungskosten werden dabei bis zu 80 % aus dem Förderprogramm getragen. Des weiteren bietet die IHK Bonn/Rhein-Sieg ab Juli 2009 eine verstärkte Vor-Ort-Beratung für die Mitgliedsunternehmen in der Region an.

Auch die Handwerkskammer zu Köln ist seit Einführung des Programms anerkannte Anlaufstelle für den Handwerkskammerbezirk, also auch für Bonner Betriebe. Die Handwerkskammer als Vermittlungsstelle führt mit qualifiziertem Personal selbst gebührenfreie Beratungen zum Energiesparen und zum Einsatz von Systemen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Verbindung mit einer Finanzierungsberatung in unseren Mitgliedsunternehmen durch. Mit [www.energieforum-nrw.de](http://www.energieforum-nrw.de) hat die Handwerkskammer ein Internetportal eingerichtet, auf dem vielfältige Informationen zur effizienten Verwendung von Energie in Betrieb, Haus und Wohnung zu finden sind. Des

Weiteren existiert eine Verlinkung zu einer Liste von spezialisierten Gebäudeenergieberatern im Handwerk und auf Betriebe (Energie-Checker), die im Rahmen der durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Qualifizierungsoffensive „Haus sanieren – profitieren“ eine besondere Qualifizierungsmaßnahme durchlaufen haben. Die sogenannten „Energie-Checker“ bieten im Rahmen der Initiative kostenlose Energiechecks an. Insofern dient das Umweltportal der Handwerkskammer ebenfalls als Instrument zur Sicherung der Luftqualität.

#### 15.    Ökoprofit Bonn

Die Bundesstadt Bonn hat ihr erstes Ökoprofit-Projekt 2007 / 2008 erfolgreich abgeschlossen.

Das erfolgreiche Konzept von Ökoprofit stellt eine wichtige Ergänzung der vielfältigen Aktivitäten der Lokalen Agenda vor Ort dar: die Beteiligung der Wirtschaft am Prozess einer nachhaltigen Entwicklung.

In den Bonner Ökoprofit- Betrieben wurden umfassende Umweltprogramme mit Einzelmaßnahmen zu Energie/Emissionen, Rohstoffe/Abfälle, Wasser/Abwasser und weiteren, hauptsächlich organisatorischen Maßnahmen zum Thema „betrieblicher Umweltschutz“ aufgestellt. Die Gesamtbilanz der 103 ausgewerteten Maßnahmen der 17 teilnehmenden Betriebe ist beeindruckend. Alle Betriebe konnten Einsparungen erzielen. Insgesamt sparen die 17 Betriebe pro Jahr ca. 946.830 Euro. Ein großer Anteil der Einsparung stammt aus den Bereichen Strom (2.434.045 kWh) und Wärmeenergie (2.710.030 kWh).

Der jährliche Energieverbrauch aus Kraftstoffen verringerte sich um gut 45.610 kWh. Die Gesamteinsparung im Energiebereich beläuft sich demnach auf beeindruckende 5.189.685 kWh. Dies hat eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emission um ca. 3.362.900 kg zur Folge. Weiterhin sparen die 17 ausgewerteten Betriebe in Bonn jährlich ca. 164.142.409 Liter Wasser ein.

Ein zweites Ökoprofit – Projekt ist noch im Jahr 2008 begonnen worden.

### **5.2.3 Sonstige Maßnahmen**

#### **1. Ratsbeschluss zur Umsetzung eines Aktionsprogrammes Klimaschutz**

Der Rat der Stadt Bonn hat am 13.06.2007 ein "Aktionsprogramm Klimaschutz" zur weiteren Entwicklung des Klimaschutzes in Bonn beschlossen. Das Aktionsprogramm basiert auf einer Bilanzanalyse des Abschneidens der Stadt Bonn beim EEA. Die Stadt Bonn erstellt im Rahmen des EEA jährlich einen Maßnahmenplan mit konkreten Umsetzungsvorgaben. Maßnahmen sind budgetiert.

Konkrete Punkte aus dem Aktionsprogramm sind

- Leitbild für die Stadt
- Energieeinsparung beim Neubau
- Sanierungsleitfaden
- Konzept Energieplanung
- Buskonzept 2008
- Fahrradfreundliche Stadt

#### **2. Bildung eines Energie-Teams und einer Steuerungsgruppe Klimaschutz.**

Im Rahmen des European Energy Awards erstellt ein Energie-Team aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern verschiedener Fachämter der Verwaltung, der Stadtwerke Bonn und der Verbraucherzentrale mit Unterstützung eines externen Beraters jährlich einen Maßnahmenkatalog zum Klimaschutz und führt ein Controlling durch.

Auf Leitungsebene wurde unter Führung des Stadtdirektors im August 2008 die Steuerungsgruppe Klimaschutz eingerichtet. Ziel der Steuerungsgruppe ist die Koordination und Verstärkung des städtischen Engagements für den Klimaschutz.

#### **3. Kooperationen mit der Bonner Wirtschaft**

Die Stadt Bonn hat bislang mehrere gemeinsame Projekte mit der lokalen Wirtschaft initiiert bzw. sich an verschiedenen energie-/ umweltrelevanten Kooperationen beteiligt:

- Erarbeitung des Heizspiegels gemeinsam mit Bonner Wirtschaftsunternehmen
- Förderprogramm Solarthermie mit Bonner Handwerk
- Bonner Energietage gemeinsam mit Handwerk und Baustoffhandel
- Einrichtung von zwei Ökomärkten mit Direktvermarktung

- ÖKOPROFIT Club als regelmäßiger Arbeitskreis mit Bonner Wirtschaftsunternehmen (10 Treffen pro Jahr, 3 Ortstermine pro Objekt)
- Sustainable Bonn mit Hoteliers und Cateringbetrieben
- Partnerschaft für Luftgüte und schadstoffarme Mobilität

### **5.3    Maßnahme Umweltzone**

Die Prognosen des LANUV haben gezeigt, dass die Bonner Maßnahmen alleine keineswegs zur Einhaltung des EU-Grenzwertes für NO<sub>2</sub> führen werden.

Ziel der Anstrengungen im Rahmen der Luftreinhalteplanung ist die Einhaltung der Grenzwerte zum vorgeschriebenen Zeitpunkt gemäß EU-Luftqualitätsrichtlinien.

Die Festsetzung der Umweltzone stellt hierzu eine zusätzliche geeignete Maßnahme dar. Nach den Berechnungen des LANUV beträgt etwa das Minderungspotential der sogenannten „gelbgrünen Umweltzone“ in Bonn bei konstanter Fahrleistung etwa 23 % der PM<sub>10</sub>-Emissionen und etwa 15 % der NO<sub>x</sub>-Emissionen (vgl. Tab. 6.3/1).

Aufgabe der Kommune ist es, im Rahmen der Erstellung eines Luftreinhalteplans geeignete Maßnahmen zu erarbeiten, die zur Erreichung dieses Ziels führen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es bereits ohne zusätzliche Maßnahmen zur Absenkung der Immissionsbelastung im Hintergrund kommen wird.

Im vorliegenden Fall des LRP Bonn wird die NO<sub>2</sub>-Belastung im Hintergrund von 2001 bis 2010 voraussichtlich um 3 µg/m<sup>3</sup> absinken.

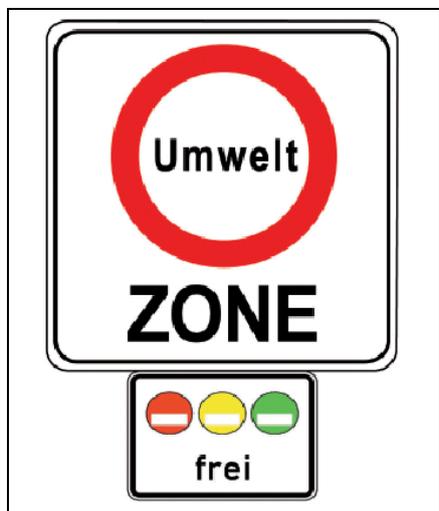
Offensichtlich wird der Grenzwert für NO<sub>2</sub> mit den bisher vorgeschlagenen Maßnahmen nicht erreicht (siehe Abbildung 6.3/1). Daher ist in Ermangelung weiterer geeigneter Maßnahmen (mit Ausnahme der Umweltzone) die Umweltzone (mit ggf. zusätzlichen Maßnahmen) vorzusehen, die die Prognose zulässt, dass im Zieljahr der Grenzwert eingehalten wird.

In Umweltzonen gilt ein Verkehrsverbot für schadstoffintensive Fahrzeuge. Sie dienen dem Ziel, die Schadstoffkonzentrationen an den Belastungsschwerpunkten zu senken und die Hintergrundbelastung zu reduzieren. Vom Verkehrsverbot erfasst werden alle Fahrzeuge, die nicht über eine der in der Umweltzone zugelassenen Plaketten verfügen bzw. nicht von den Verkehrsverboten ausgenommen sind. Regelungen zu Ausnahmen ergeben sich aus Anhang 3 der Kennzeichnungsverordnung.

Die Festlegung von Verkehrsverboten in Umweltzonen muss zur Erreichung der Immissionsgrenzwerte erforderlich und verhältnismäßig sein; bei der Festlegung von Umweltzonen müssen folgende Gebiete betrachtet werden:

- Gebiete, in denen Immissionsgrenzwerte überschritten sind
- Gebiete, die einen relevanten kausalen Beitrag zu der Überschreitung von Immissionsgrenzwerten leisten,
- Gebiete in denen durch die Beschränkung des Verkehrs an anderer Stelle eine immissionsschutzrechtlich unzulässige Belastung eintritt,
- ergänzend: Gebiete, die aus verkehrstechnischen, verwaltungspraktischen oder anderen sachgerechten Erwägungen zu betrachten sind.

Autobahnen sowie Straßen, die eine Funktion als Durchfahrtsstraßen mit überregionaler Bedeutung haben, werden zur Sicherung des Durchgangsverkehrs von den Verkehrsverboten nicht erfasst.



#### Kennzeichnungs-Verordnung

Mit der Kennzeichnungs-Verordnung, die am 01.03.2007 in Kraft getreten ist, wird die Kennzeichnung von Fahrzeugen entsprechend ihrer Schadstoffgruppe bundesweit einheitlich geregelt. Die Umweltzone wird durch ein entsprechendes Verkehrszeichen kenntlich gemacht.

Zum 08.12.2007 ist die erste Verordnung zur Änderung der Kennzeichnungs-Verordnung in Kraft getreten. Hierbei wurden hauptsächlich die Zugehörigkeiten von Fahrzeugen zu den einzelnen Schadstoffgruppen und Ausnahmeregelungen konkretisiert.

Folgende Varianten der Umweltzone sind möglich:



In dieser Umweltzone müssen die Fahrzeuge mindestens die Schadstoffgruppe 2 der Kennzeichnungsverordnung erfüllen. Alle Fahrzeuge, die eine rote, gelbe oder grüne Plakette haben, dürfen einfahren.



In dieser Umweltzone müssen die Fahrzeuge mindestens die Schadstoffgruppe 3 der Kennzeichnungsverordnung erfüllen. Alle Fahrzeuge, die eine gelbe oder grüne Plakette haben, dürfen einfahren.



In dieser Umweltzone müssen die Fahrzeuge die Schadstoffgruppe 4 der Kennzeichnungsverordnung erfüllen. Nur die Fahrzeuge, die eine grüne Plakette haben, dürfen einfahren.

Die „grüne“ Umweltzone stellt die stärkste Einschränkung dar und beinhaltet daher auch das höchste Potenzial zur Verbesserung der Luftqualität (siehe Kapitel 6).

Eine Umweltzone entfaltet ihre Wirkung großflächig. Durch die Beschleunigung der Flottenerneuerung wird eine ebenso nachhaltige Wirkung erzielt, die sich auch in der Hintergrundbelastung widerspiegeln wird. Die Nachhaltigkeit des Bonner Maßnahmenbündels wird keinesfalls in Abrede gestellt, dennoch können Maßnahmen zur Immissionsminderung am Hot Spot für sich allein genommen die großflächige Wirkung einer Umweltzone nicht aufwiegen.

Die Stadt Bonn hat zunächst ein Bündel von Maßnahmen erarbeitet, von dem eine Absenkung der Immissionsbelastung zu erwarten ist. Im Entwurfsstadium des LRP wurde die Größenordnung der Wirkung dieser Maßnahmen mit der einer Umweltzone verglichen. Für diese Betrachtung wurden Berechnungen des LANUV herangezogen.

Daher wird die Stadt Bonn als zuständige Straßenverkehrsbehörde nach Aufforderung durch die Bezirksregierung Köln aus Gründen des Gesundheitsschutzes als zusätzliche Maßnahme der Luftreinhaltung bis spätestens zum 01.10.2009 eine Rot-Gelb-Grüne Umweltzone einrichten und diese bis spätestens 01.01.2010 in Kraft setzen.

Entsprechend der Definition der Arbeitsgruppe „Umweltzonen“ der EU-Kommission verfolgt eine Umweltzone innerhalb eines definierten Gebietes integrativ mehrere Ziele. Neben dem Schwerpunkt der Luftreinhaltung werden auch Ziele wie Lärmschutz, urbane Lebensqualität sowie Verkehrssicherheit verfolgt.<sup>20</sup>

In dem Gebiet einer Umweltzone können Durchfahrtsbeschränkungen für Kraftfahrzeuge angeordnet werden, die bestimmte Schadstoffmengen emittieren.

Gemäß der Kennzeichnungsverordnung vom 10. Oktober 2006 (Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung – 35. BImSchV, BGBl. I S. 2218), werden hierzu die Fahrzeuge in 4 Schadstoffgruppen (SG) eingeteilt und 3 verschiedene Plaketten ausgegeben, wie in Tabelle 5.3/1 dargestellt. Von der Durchfahrtsbeschränkung in der Rot-Gelb-Grünen Umweltzone sind alle Dieselfahrzeuge schlechter als EURO 2, also schlechter SG 2, und alle Ottofahrzeuge schlechter EURO 1 betroffen. Dies sind gemäß der Kennzeichenverordnung alle Fahrzeuge ohne Plakette gemäß der Kennzeichnungsverordnung.

---

<sup>20</sup> Report from the Working Group on Environmental Zones; Exploring the issue of environmental-related road traffic restrictions, February 2005

KennzeichnungsVO, BGBl. I, S. 2218 vom 10.10.2006		SG 1 <sup>3)</sup> ohne Plakette	SG 2 <sup>3)</sup> rot mit Ziffer 2	SG 3 <sup>3)</sup> gelb mit Ziffer 3	SG 4 <sup>3)</sup> grün mit Ziffer 4
Pkw /INfz	sNfz				
Diesel Euro 1 und davor	Diesel Euro I und davor				
Diesel Euro 2 <sup>1)</sup>	Diesel Euro II <sup>1)</sup>				
Diesel Euro 3 <sup>1)</sup>	Diesel Euro III <sup>1)</sup>				
Diesel Euro 4	Diesel Euro IV, V, EEV <sup>2)</sup>				
Otto vor Euro 1					
Otto ab Euro 1, Elektro-, Brennstoffzellenfzg.					

<sup>1)</sup> Dieselfahrzeuge werden auf Antrag einer höheren Schadstoffgruppe zugeordnet, wenn sie durch die Ausrüstung mit einer zur Reduzierung der Partikelemissionen den Partikelgrenzwert dieser Schadstoffgruppe erreichen.

<sup>2)</sup> EEV = Enhanced Environmentally Friendly Vehicle

<sup>3)</sup> Schadstoffgruppe

**Tab. 5.3/1:** Kennzeichnungsverordnung; (Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung – 35. BImSchV vom 10. Oktober 2006, BGBl. I, 2218); Quelle: LANUV NRW

Der Anteil der PKW ohne Plakette bzw. mit roter Plakette beträgt in 2008 nur noch 6 %; für 2010 ist von einem Anteil unter 3 % auszugehen. Bei den leichten und schweren LKW liegt der Anteil der Fahrzeuge ohne bzw. mit roter Plakette heute noch bei 40 - 60 %. Auch für Oktober 2009, dem hier definierten Zeitpunkt für die Einführung der Umweltzone, liegt der Anteil der schadstoffintensiven LKW voraussichtlich bei noch über 25 - 35 %. Hieraus lässt sich für eine mögliche Umweltzone bereits jetzt ableiten, dass im Bereich des LKW-Verkehrs das größte Minderungspotential liegen wird. Den LKW-Besitzern wird damit eine zumutbare Übergangsfrist ermöglicht, gleichzeitig aber schon heute signalisiert, dass Handlungsbedarf gegeben ist.

Gemäß § 1 Abs. 2 der Kennzeichnungsverordnung kann die zuständige Behörde, in unaufschiebbaren Fällen auch die Polizei, den Verkehr mit nicht nach § 3 der Kennzeichnungsverordnung gekennzeichneten Fahrzeugen zu und von bestimmten Einrichtungen zulassen, soweit dies im öffentlichen Interesse liegt, insbesondere zur Versorgung der Bevölkerung mit lebensnotwendigen Gütern und Dienstleistungen notwendig ist, oder überwiegende und unaufschiebbare Interessen Einzelner dies erfordern, insbesondere wenn Fertigungs- und Produktionsprozesse auf andere Weise nicht aufrechterhalten werden können.

Darüber hinaus kann die zuständige Behörde auf Antrag den Verkehr mit nicht nach § 3 der Kennzeichnungsverordnung gekennzeichneten Fahrzeugen innerhalb der Umweltzone zulassen, wenn das Verkehrsverbot im Einzelfall zu einer nicht beabsichtigten Härte führen würde und die Ziele des Luftreinhalteplans dadurch nicht gefährdet werden.

Einzelheiten dieser Ausnahmeregelung werden in Anhang 9.2 festgelegt.

Innerhalb der nachfolgend genannten Straßenzüge im Stadtgebiet Bonn wird eine Umweltzone eingerichtet. Die genannten Straßen (Abschnitte) sind Bestandteil der Umweltzone.

Ausgenommen sind:

- die Autobahnen und
- Betriebsgrundstücke bzw. Privat- und Werksgelände, sofern der allgemeine Verkehr auf diesen Geländen ausgeschlossen ist (z.B. durch Einfriedungen und/oder Einlasskontrollen) und nur ein beschränkter Personenkreis Zutritt zu diesen Geländen hat (z.B. Lieferanten)

### **Begrenzung der Umweltzone Bonn**

beginnend am nördlichen linksrheinischen Rheinufer (Bonn-Castell) und entgegen dem Uhrzeigersinn

- ▶ Augustusring
- ▶ Kaiser-Karl-Ring unter Einbeziehung der einmündenden Kölnstraße bis zur Kreuzung mit der Mondorfer Straße
- ▶ Hochstadenring
- ▶ Viktoriabücke
- ▶ Edenicher Straße bis BAB-AS (Anschlussstelle) Bonn-Endenich
- ▶ südöstlich entlang der BAB 565 zwischen AS Bonn-Endenich und AS Bonn-Poppelsdorf
- ▶ Reuterstraße bis Bundeskanzlerplatz
- ▶ Verbindung zum Rheinufer

- ▶ linkes Rheinufer bis zum Ausgangspunkt
- ▶ Einschluss der Kennedy-Brücke Richtung Konrad-Adenauer-Platz (rechtsrheinisch in Bonn-Beuel) bis zur Einmündung der Prof.-Neu-Allee

Innerhalb dieser Zone besteht ein Fahrverbot für besonders schadstoffemittierende Kraftfahrzeuge. Das Verkehrsverbot wird verhängt auf der Grundlage der Kennzeichnungsverordnung<sup>21</sup> und schließt die Fahrzeuge der Schadstoffgruppen 1 (ohne Plakette) vom Verkehr in der Umweltzone aus. **Das Verkehrsverbot tritt für diese Fahrzeuge am 01.01.2010 in Kraft.**

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung gab es in mehrfacher Hinsicht Wünsche zu einer räumlichen Ausdehnung der Umweltzone.

Teilweise war eine Ausdehnung in nördlicher Richtung über den Hochstadenring hinaus vorgeschlagen worden. Die vorliegenden Daten zur Verkehrsdichte und Wohnstruktur rechtfertigen jedoch zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht eine Einbeziehung dieses Gebiet, die auch u vermehrtem Aufwand (etwa bei der Beschilderung) nötigen. Weiter kam eine Bitte aus dem rechtsrheinischen Bonn-Beuel, die jedoch ausschließlich mit Lärm- und Feinstaubbelastungen begründet war. Auch hier verbietet sich zum jetzigen Zeitpunkt eine Erstreckung der Umweltzone auf dieses Gebiet mit dieser Begründung, weil beim Feinstaub eine Grenzwertverletzung bisher nicht festgestellt wurde, die Lärminderung aber Gegenstand einer anderen, nämlich der Lärminderungsplanung nach §§ 47a ff. BImSchG ist.

Sehr häufig wurde eine Einbeziehung der südlich der Reuterstraße gelegenen Quartiere (vor allem Louisenstraße und Argelandstraße) gefordert, um Umgehungsverkehr zur Umweltzone zu verhindern. Dazu wurde von der Stadt Bonn jedoch ausgeführt, dass diese Befürchtungen angesichts der Straßenlage wenig plausibel ist. Die Stadt Bonn wird die Situation jedoch beobachten und gegebenenfalls bei späteren Fortschreibungen des Luftreinhalteplans in die Diskussion einbringen.

---

<sup>21</sup> 35. BImSchV vom 10.10.2006 (BGBl. I S. 2218) i.d.F. der 1. Änderungsverordnung vom 5.12.2007 (BGBl. I. S. 2793); vgl. Anhang 9.4

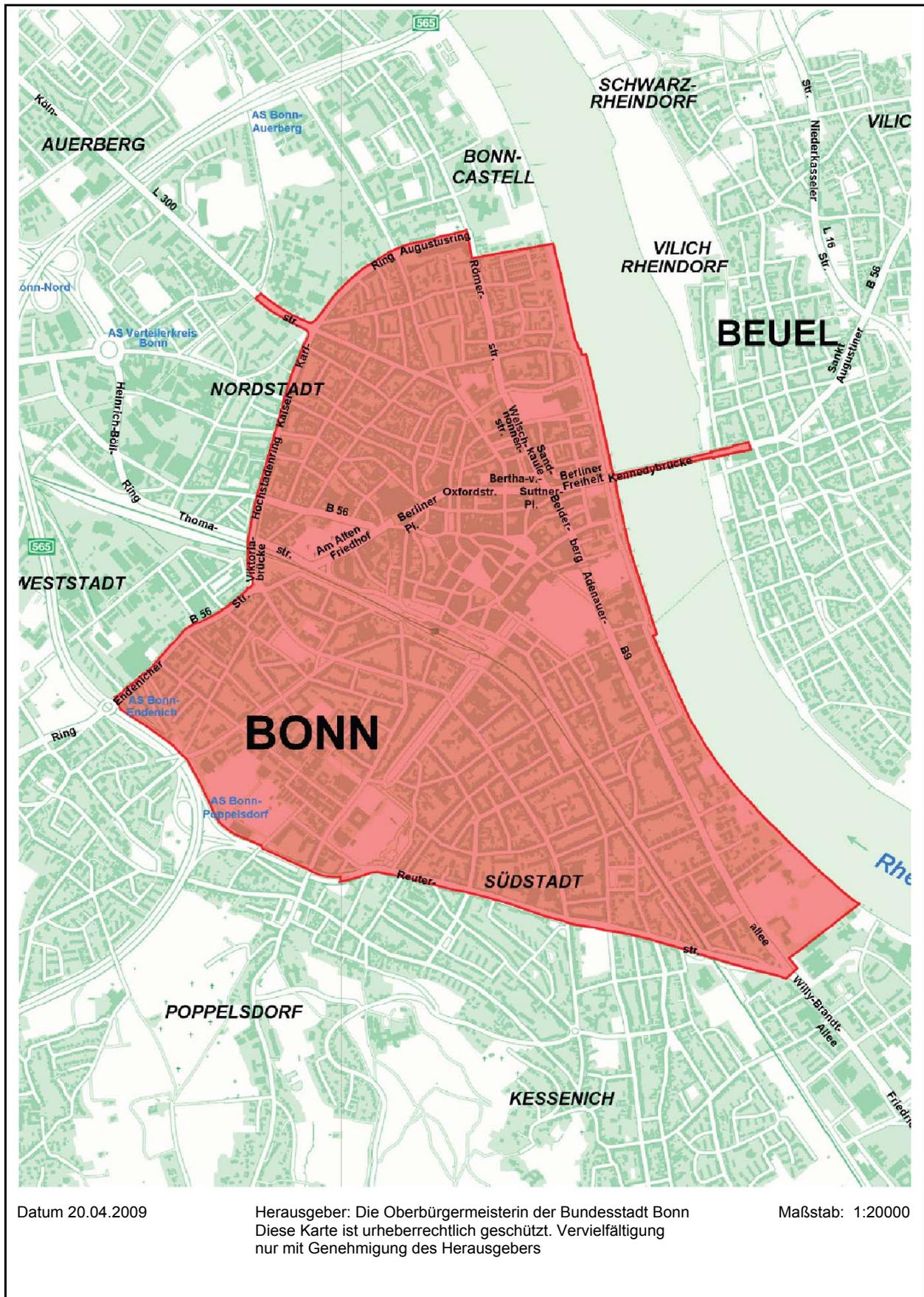


Abb. 5.3/1: Abgrenzung der Umweltzone in Bonn

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung wurden vielfach Sachverhalte vorgetragen, die den Tatbestand einer Ausnahme von dem Verkehrsverbot der Umweltzone rechtfertigte.

Einzelausnahmen sind im Rahmen von § 1 Abs. 2 der 35. BImSchV (Kennzeichnungsverordnung) und § 40 Abs. 1 BImSchG möglich. Ausnahmen und Übergangsregelungen für besonders betroffene Gruppen ergeben sich aus Anhang 9.3 des Luftreinhalteplans.

Sofern Ausnahmen nicht von Amts wegen erteilt werden, werden die gebührenpflichtigen Ausnahmegenehmigungen von der zuständigen Straßenverkehrsbehörde erteilt und sind dort in jedem Einzelfall zu beantragen.

Nähere Ausführungen zur gesetzlichen Grundlage sind in Anhang 9.3 enthalten.

Die Beschilderung wird bereits zum 01.10.2009 errichtet, die Schilder bleiben jedoch bis zum 31.12.2009 (einschließlich) durch entsprechende Kenntlichmachung (Großes X oder ähnlich) außer Kraft. Ab Inkrafttreten drohen Bußgelder von 40 € und Punkte, eine Karenzzeit ohne Ahndung gibt es nicht.

Die Einrichtung der Umweltzone erfolgt nach einem dynamischen Konzept. Ab Oktober 2009 wird die Umweltzone in Bonn eingerichtet und tritt zum 01.01.2010 in Kraft. Die Auswirkungen der Umweltzone und aller weiteren Maßnahmen im Luftreinhalteplan werden fortlaufend untersucht. In der zweiten Hälfte des Jahres 2010 wird es eine umfassende Auswertung zur Wirksamkeit der Maßnahmen geben. Auf der Basis der gewonnenen Erkenntnisse wird über die Notwendigkeit weiterer Maßnahmen entschieden werden. Die Umweltzone könnte dann möglicherweise kleiner werden oder ganz entfallen. Wird allerdings kein ausreichender Belastungsrückgang festgestellt, kann die Umweltzone auf alle linksrheinisch innerhalb und außerhalb des Autobahnringes liegenden Gebiete, entlang der Reuterstraße südlich gelegene Quartiere und entlang der B 9 bis zur Einmündung der BAB 562 (Konrad-Adenauer-Brücke) ausgedehnt werden. Auch können Fahrzeuge mit roter oder sogar mit gelber Plakette in die Verkehrsverbote der Umweltzone einbezogen werden.

## **5.4 Abwägung der Maßnahmen**

Bei der Abwägung zwischen den in Frage kommenden Maßnahmen ist der Verursacheranteil und der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu berücksichtigen. Vor allem Maßnahmen, die in die Rechte Dritter eingreifen und in den LRP aufgenommen werden, müssen entsprechend den gesetzlichen Vorgaben nachfolgende Kriterien erfüllen. Sie müssen

1. zu einer dauerhaften Verminderung von Luftverunreinigungen führen,
2. entsprechend ihrem Anteil gegen die relevanten Verursacher gerichtet sein und
3. insgesamt verhältnismäßig, also geeignet, erforderlich und angemessen sein.

### **zu 1. Dauerhafte Verminderung von Luftverunreinigungen**

Für den LRP müssen Maßnahmen ausgewählt werden, die sich auf eine dauerhafte Absenkung der Luftbelastung auswirken. Besonders mittel- und langfristig ausgelegte Festlegungen werden sich nachhaltig auf die Luftqualität auswirken. Dazu gehört die weitere Um- und Nachrüstung der Fahrzeugflotten.

### **zu 2. Relevante Verursacher**

Beim Verursacheranteil sind diejenigen Emittenten heranzuziehen, die mit einem Beitrag > 3 % zu der Immissionssituation beitragen. Ein unterhalb dieser Schwelle liegender Beitrag ist nach TA Luft irrelevant.

Die Grenzwertüberschreitungen beim NO<sub>2</sub> beruhen ganz überwiegend auf den starken straßenverkehrlichen Belastungen an den untersuchten Belastungsschwerpunkten.

Der Hauptverursacher der lokalen Belastung sowohl mit NO<sub>2</sub> als auch mit PM<sub>10</sub> ist der Kfz-Verkehr. Weitere relevante Beiträge ergeben sich aus dem regionalen Hintergrund. Dabei handelt es sich um eine in ihrer genauen Zusammensetzung nicht

eindeutig bestimmbare Mischung von verschiedenen Verursachern. In der Regel sind dies Schadstoffbelastungen, die über große Entfernungen durch meteorologische Einflüsse zugetragen werden und die nicht unmittelbar durch gezielte Maßnahmen bekämpft werden können.

Da der „regionale Hintergrund“ also durch lokale Maßnahmen nicht beeinflussbar ist, wird der Schwerpunkt der künftigen Aktivitäten auf den Kraftfahrzeugverkehr zu richten sein.

Ganz unbehandelt lassen darf man das Phänomen aber nicht. Daher muss durch geeignete Mittel wenigstens eine mittelbare Verbesserung des regionalen Hintergrunds angestrebt werden. Hier eignen sich naturgemäß flächig ausgelegte Maßnahmen (z. B. Verkehrsverbotszonen) am besten, um die ebenfalls flächig wirkende Hintergrundbelastung verringern zu können. Selbst kleine Erfolge auf der Ebene des regionalen Hintergrunds sind von großer Bedeutung, denn sie senken den dauerhaften Grundbelastungslevel für eine ganze Region und bewirken, dass dafür z. T. auf gravierende Einschränkungen auf lokaler Ebene verzichtet werden kann.

Auch die „Urbane Zusatzbelastung“ ist eine bedeutende Immissionskomponente. Sie bildet in diesem Zusammenhang das „I-Tüpfelchen“ zum regionalen Hintergrundniveau. Auch dieses Segment ist mit direkten Mitteln kaum zu beeinflussen, jedoch wirken flächig angelegte Maßnahmen (z. B. Berücksichtigung der Luftreinhalteplanung bei der Bauleitplanung, Modelle zur Verringerung des Straßenverkehrs) hier ebenfalls und führen dazu, dass die Grundbelastungsbasis verbessert werden kann.

Der Verkehr ist als wesentlicher Verursacher der festzustellenden lokalen Schadstoffbelastungen unmittelbar durch gezielte Maßnahmen beeinflussbar. Bezogen auf die Stickstoffdioxidbelastung ist der lokale Anteil des Verkehrs an der Immissionssituation jedoch überall höher als der Anteil des regionalen Hintergrunds. Dabei kann der Verkehr sogar noch differenzierter betrachtet werden. So ist nachgewiesen, dass schwere Nutzfahrzeuge mehr als die zehnfache Menge an Luftschadstoffen als ein normaler Pkw emittieren. Darüber hinaus hat das LANUV weitere Unterscheidungskriterien in seinen Analysen definiert und beurteilt. So ergibt sich insgesamt ein Betrachtungsfeld, das recht deutlich auf die unmittelbar beeinflussbaren Verursacher

schließen lässt. Dabei wird deutlich, dass der Straßenverkehr in Bezug auf die NO<sub>2</sub>-Belastungen den bedeutendsten Beitrag leistet-

### **zu 3. Grundsatz der Verhältnismäßigkeit**

Die hier getroffenen Maßnahmen zur Luftreinhalteplanung unterliegen schließlich auch dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit, auch „Verhältnismäßigkeitsprinzip“ oder „Übermaßverbot“ genannt. Die Maßnahmen sind dabei zum einen in ihrer Gesamtheit, also als Maßnahmenbündel zu beurteilen, zum anderen aber auch in ihrer Wirkung gegeneinander abzuwägen. Je nach Intensität des Eingriffs in bestehende Rechte ist es angezeigt, auch zu einzelnen Maßnahmen insbesondere deren Angemessenheit besonders zu begründen.

Eingreifende Maßnahmen erfordern immer eine gesetzliche Grundlage („Vorbehalt des Gesetzes“). Die in dem Maßnahmenkatalog festgelegten Maßnahmen, die Eingriffe in die Rechte Betroffener darstellen, stützen sich auf die §§ 47 und 48a BImSchG und von diesen ausgehend zunächst auf die §§ 17, 24 und 40 BImSchG, dazu auf die 22. und die 35. BImSchV, für verkehrliche Beschränkungen auch auf § 45 StVO.

Daneben enthalten die Maßnahmenkataloge auch Mittel, die zur Verbesserung der Luftqualität im Stadtgebiet beitragen, ohne einen Rechtseingriff vorzunehmen.

Das Verhältnismäßigkeitsprinzip fordert zum Schutz vor übermäßigem Eingriff des Staates, dass die gewählten Maßnahmen

- geeignet,
- erforderlich und
- verhältnismäßig im engeren Sinn, also zumutbar bzw. angemessen sind.

Geeignet sind die Maßnahmen, wenn sie zweckorientiert sind, also dem Erreichen des angestrebten Ziels dienen und mit ihm in direktem Zusammenhang stehen. Die ausgewählten Maßnahmen stehen allesamt in direktem Zusammenhang mit der Verbesserung der Luftqualität im Stadtgebiet. Ihre Ansätze sind unterschiedlich (Verkehr, Infrastruktur, Informationspolitik etc.), die Zielrichtung ist aber vorrangig oder zumindest im Nebeneffekt auf die Reduzierung der Emission von Luftschadstoffen

oder deren Aufwirbelung gerichtet. Sie sind somit geeignet im Sinne des Verhältnismäßigkeitsprinzips.

Erforderlich ist eine Maßnahme dann, wenn kein milderes und gleich geeignetes Mittel zur Verfügung steht. Für den LRP Bonn wurde ein Bündel geeigneter Maßnahmen „geschnürt“. Die Maßnahmen, die keinen Rechtseingriff enthalten, reichen aber alleine nicht aus, um den angestrebten Zweck, nämlich die dauerhafte Senkung der Luftschadstoffbelastung unter die gesetzlichen Grenzwerte, zu erreichen. Die über die Messstellen des LANUV und der Stadt Bonn ermittelte Belastungssituation ist vielmehr so gravierend, dass eine Abwägung innerhalb der Gruppe der geeigneten Mittel nicht zielführend ist. Würden im Zuge einer derartigen Abwägung einzelne Maßnahmen wegen der größeren Milde anderer Mittel aus dem Maßnahmenbündel gestrichen, wäre damit der Zweck des Plans gefährdet. Denn das angestrebte Ziel kann in Kenntnis der aktuellen Belastungssituation nur erreicht werden, wenn alle aufgeführten Maßnahmen gemeinsam wirken können. Insofern muss sich die interne Abwägung der Mittel hinsichtlich ihrer Erforderlichkeit auf ein Minimum reduzieren.

Die geeigneten und erforderlichen Maßnahmen des LRP Bonn müssen schließlich auch verhältnismäßig im engeren Sinn sein, d. h. die durch die rechtseingreifenden Mittel hervorgerufenen Belastungen dürfen nicht deutlich außer Verhältnis zu den erwarteten Erfolgen stehen. Sie müssen vor diesem Hintergrund für die Betroffenen zumutbar und angemessen sein.

Die hier getroffenen Maßnahmen dienen der Einhaltung der Grenzwerte. Sie sollen den Wirtschaftsstandort Bonn nicht schädigen und nicht dazu führen, dass die Schadstoffbelastung in andere Bereiche verlagert wird. Vermieden werden soll, dass die Kraftfahrzeuge weitere Strecken zurücklegen müssen und dadurch mehr NO<sub>2</sub> produzieren.

Eine umstrittene Maßnahme des LRP Bonn ist die Einführung einer Umweltzone für Fahrzeuge ohne Plakette im Sinne der Kennzeichnungsverordnung. Berechnungen des LANUV haben gezeigt, dass ohne eine solche Maßnahme die Ziele des Luftreinhalteplanes verfehlt werden. Deshalb ist diese Maßnahme trotz der Belastungen, die sie den Besitzern älterer Fahrzeuge zumutet (Umrüstung oder Verzicht auf die Nutzung) und die durch Ausnahme- und Übergangsregelungen sowie Fördermaßnah-

men des Staates nur zeitweise gemildert werden, im Interesse des Gesundheitsschutzes der Bonner Bürger und der Einhaltung der EU-weiten Grenzwerte zumutbar. Dies gilt angesichts der großen Zahl von betroffenen leichten Nutzfahrzeugen selbst zulasten von Handwerkern und Freiberuflern, die auf ihre Fahrzeuge zum Broterwerb angewiesen sind.

Der LRP Bonn enthält als eine Maßnahme „Sperrung der Reuterstraße für bestimmte Fahrzeuggruppen“, das sich an den Straßengüterverkehr > 3,5 t richtet. Von den Sperrungen sind lediglich Lkw > 3,5 t im Durchfahrtsverkehr betroffen. Eine besondere Inanspruchnahme dieser Fahrzeuggruppe resultiert daraus, dass immer noch ein gewisser Anteil der schweren Nutzfahrzeuge (ohne Busse) die innerörtlichen Straßen für den Transit nach Baden-Württemberg nutzt, ohne ein Ziel in der Bonner Innenstadt anfahren zu wollen. Darüber hinaus ist nachgewiesen, dass schwere Nutzfahrzeuge mehr als die zehnfache Menge an Luftschadstoffen als die eines normalen Pkw emittieren. Aus den vorgenannten Gründen ist die Angemessenheit der Maßnahme im engeren Sinne gewährleistet.

Die weiteren Maßnahmen des Maßnahmenkataloges sind nicht mit einem Rechtseingriff verbunden. Wie bereits dargestellt, war eine Beschränkung auf allein diese Maßnahmen jedoch nicht möglich, da sie alleine nicht ausreichen, die Immissionssituation signifikant zu verbessern.

Die Umsetzbarkeit und Wirksamkeit aller Maßnahmen ist gegeben.

Sie widersprechen auch nicht den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung und Landesplanung gemäß § 47 Abs. 3 BImSchG.

## **5.5 Auswirkungen der Maßnahmen auf die Lärmbelastung**

Nach einem Erlass des MUNLV sollen Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität auch die Auswirkungen auf den Lärm im Sinne einer qualitativen Betrachtung berücksichtigen. Eine Verbesserung der Luftqualität darf nicht mit einer Verschlechterung des Lärmschutzes einhergehen.

Nach einer qualitativen Abschätzung der beschriebenen Maßnahmen wird die Lärmsituation im Plangebiet nicht negativ beeinflusst.

Maßnahmen, die zur Verkehrsvermeidung, insbesondere zur Verringerung des Schwerlastanteils am Verkehrsaufkommen dienen, werden sich auch Lärm mindernd auswirken. Eine Verstetigung des Verkehrsflusses hat ebenfalls keine negativen Auswirkungen auf die Lärmsituation.

## **5.6 Vorgesehener Zeitplan**

Die Einhaltung der Grenzwerte lässt sich nur in Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern erreichen. Aufgrund der staatlichen Aufgabenverteilung der Interessenlagen und der umweltpolitischen Möglichkeiten sind zur Realisierung des Luftreinhalteplans die Mitarbeit der

- Stadt Bonn,
- Polizei,
- Verkehrsbetriebe,
- Branchen-, Berufs- und Fachorganisationen aus der Wirtschaft sowie
- Interessensverbände der Bereiche Verkehr und Umwelt

erforderlich.

Die kontinuierliche Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen erfolgt in einem abgestimmten Zeitrahmen. Die ab dem Jahre 2009 erzielten Messergebnisse im Zeitraum vom 01.10.2009 bis 30.09.2010 werden im Rahmen einer vorläufigen Wirkungsanalyse ausgewertet.

Diese ist auch eine Voraussetzung für eine eventuelles Erweiterung oder Einschränkung der Maßnahme „Umsetzung einer Umweltzone“ ab dem Jahre 2011.

## **5.7 Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle setzt sich aus einer Kontrolle der Umsetzung der Maßnahmenvorschläge und einer Kontrolle der Auswirkungen dieser Maßnahmenvorschläge zusammen. Mit einer periodisch durchgeführten Erfolgskontrolle soll überprüft werden, ob die von verschiedenen Partnern in eigener Verantwortung umzusetzenden Maßnahmen tatsächlich realisiert (= Umsetzungskontrolle) und inwieweit die gesteckten Ziele erreicht worden sind (= Wirkungskontrolle).

### Umsetzungskontrolle

Die Standortbestimmung bei der Umsetzung der Maßnahmen auf der Vollzugsebene bedingt eine periodische Überprüfung des Umsetzungs- und Vollzugsstandes. Da sich die Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren bei der Umsetzung von Maßnahmen verändern können, ist im Rahmen der maßnahmenorientierten Wirkungskontrolle die Möglichkeit von flexiblen Anpassungen offen zu halten. Dies kann beispielsweise eine Intensivierung der Anstrengungen, eine Änderung des Umsetzungszeitplans oder auch der Verzicht auf die Weiterführung einer Maßnahme bedeuten. Wesentlich ist dabei, dass die Erkenntnisse der wirkungsorientierten Erfolgskontrolle möglichst rasch und vollständig für eine Neubeurteilung des Handlungsbedarfs in den verschiedenen Aktionsfeldern zur Verfügung stehen.

Die Bezirksregierung Köln wird daher in regelmäßigen Turnus eine Arbeitsgruppe einberufen und den Luftreinhalteplan Bonn fortschreiben.

### Wirkungskontrolle

Das Messen und Beurteilen von Emissionen und Immissionen stellt die wesentliche Grundlage dar, um den Erreichungsgrad der NO<sub>2</sub>-Reduzierung zu überprüfen. Damit ist es möglich, den Erfolg der getroffenen Maßnahmen zu kontrollieren oder gegebenenfalls die Maßnahmen anzupassen.

Die Wirkungskontrolle besteht somit hauptsächlich darin, dass die Auswirkungen der verschiedenen Maßnahmen auf die Luftqualität laufend beobachtet werden.

Die Kontrolle der Wirksamkeit von Maßnahmen kann durch Immissionsmessungen oder –simulationen erfolgen.

Bei der Erfolgskontrolle mittels Immissionsmessungen werden die fortlaufenden Messungen des LANUV herangezogen. In dem Jahr, in dem die zu beurteilende Maßnahme wirksam wird, werden Immissionsmessungen im gleichen Zeitraum wie im Jahr der ermittelten Grenzwertüberschreitung durchgeführt. Dabei müssen die Messstationen berücksichtigt werden, die zur Ermittlung der Hintergrundbelastung dienen, um meteorologische Einflüsse berücksichtigen zu können. Die Messdauer muss jeweils mindestens ein halbes Jahr betragen und die jahreszeitlich unterschiedlichen Meteorologien berücksichtigen. Deshalb wurde festgelegt, dass in der zweiten Jahreshälfte 2010 für den Zeitraum vom 01.01.2010 bis 30.06.2010 die Messergebnisse ausgewertet werden, um eine Erfolgskontrolle durchführen zu können.

Es besteht zudem die Möglichkeit, dass Immissionssimulationen angewendet werden, um eine kurzfristige Kontrolle der Wirksamkeit einer Maßnahme zu prüfen. Hierzu wird die emissionsmindernde Wirkung der Maßnahme beim Emittenten bestimmt oder abgeschätzt. Mit diesen Eingangsgrößen wird die durch die genannte Maßnahme veränderte Immissionssituation simuliert. Somit kann beurteilt werden, ob diese Maßnahme zur Einhaltung des Grenzwertes führt oder ggf. weitere Maßnahmen zu veranlassen sind.

Als erfolgreich gilt eine Maßnahme, wenn durch die fortlaufend durchgeführten Messungen eine Reduzierung der Schadstoffbelastung in der Luft festgestellt wird. Das LANUV wird deshalb in regelmäßigen Abständen Immissionsmessungen zur Erfolgskontrolle durchführen, über deren Ergebnisse an die EU-Kommission berichtet werden muss. Zusätzlich stehen die Ergebnisse der dauerhaft betriebenen, ortsfesten Station Bonn Auerberg zur Verfügung.

## **6. Prognose der Belastung unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen**

### **6.1 Erläuterungen zum Prognoseverfahren und zur Wirksamkeit der in Bonn geplanten Maßnahmen**

Für die Belastungsprognose wurden Maßnahmen aus den Vorschlägen der Stadt Bonn ausgewählt, die von zentraler Bedeutung sind und sich durch Berechnungsverfahren mit vertretbarem Aufwand simulieren bzw. validieren lassen. Nicht alle Einzelmaßnahmen können auf rechnerische Weise hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Immissionswerte beurteilt werden, da aussagekräftige Datengrundlagen, Vergleichsmaßstäbe oder Beurteilungsmethoden fehlen oder allenfalls mit unverhältnismäßig hohem Aufwand zu beschaffen/erarbeiten wären. In einigen Bereichen konnten aber zumindest fachlich abgesicherte Abschätzungen vorgenommen werden.

Vor diesem Hintergrund wurde hier die Belastungsprognose in erster Linie durch Gegenüberstellung der Maßnahmen „Job-Ticket“, „Signaltechnische Pfortnerung / Optimierung Lichtsignalsteuerung in der Reuterstraße“ und „Durchfahrverbot für LKW in der Reuterstraße“ mit der gesetzlich möglichen Umweltzone als Vergleichsmaßstab dargestellt.

Gleichzeitig muss festgehalten werden, dass der Ansatz in Bonn darauf basiert, durch mehrere ineinandergreifende Maßnahmen das Mobilitätsverhalten und die Verkehrsmittelwahl zu verändern, Verkehrsbelastungen zu reduzieren und dauerhaft die Luftqualität zu verbessern. Auch ohne rechnerische Beurteilung zeigt eine qualitative Betrachtung der Vielzahl der Maßnahmen, dass diese in der Summe geeignet sind, die gewünschten Veränderungen zu erreichen und zu einer Verbesserung der Luftqualität beizutragen.

## **6.2 Belastungsprognose für einzelne Maßnahmen auf Basis von Berechnungen und quantitativen Abschätzungen**

### **6.2.1 Betriebliches Mobilitätsmanagement/Job-Ticket**

Die Abschätzung der verkehrlichen Wirkungen der Maßnahme Job-Ticket ist sehr schwierig. Speziell in Bonn gibt es bereits eine sehr hohe Nutzerquote, so dass eine weitere Vermarktung umfangreiche Anstrengungen erfordert. Angestrebt wird eine Erhöhung der Nutzerquote um weitere 10.000 Job-Tickets. Pro Job-Ticket werden ca. 26 Fahrten pro Monat zugrunde gelegt (vergleichbare Werte in Aachen).

Da zum Zeitpunkt der vorliegenden Untersuchung noch keinerlei Informationen hinsichtlich der Entlastungswirkungen durch diese Maßnahme vorlagen, wird hier in Form einer „Rückwärtsrechnung“ versucht zu ermitteln, wie viele Pendler bzw. PKW-Fahrten auf ausgewählten Belastungsschwerpunkten auf den ÖPNV umsteigen müssen, um dort eine messbare Verbesserung der Luftqualität zu bewirken. Den Berechnungen liegen daher folgende Annahmen zugrunde:

- 26 Job-Ticket-Fahrten pro Monat /AVISO 2008/ entsprechen einem Mittelwert (inkl. Sonn- und Feiertage) von 0,855 Fahrten pro Tag. Bei einer Erhöhung der Job-Ticket-Nutzer um 10.000 würde sich unter dieser Annahme die Anzahl der Pkw-Fahrten um 8.550 Fahrten reduzieren. Diese Reduktion wurde vollständig für die Reuterstraße angesetzt (Maximalfall).
- Zusätzlich fand eine Betrachtung eines Minimalfalls statt, in dem nur 1.000 neue Job-Tickets realisiert werden. Für die Reuterstraße wurde die Verkehrsbelastung für diese Variante um 855 Pkw-Fahrten reduziert.

Unter Zugrundelegung dieser Ansätze werden für die Maßnahme Job-Ticket für das Bezugsjahr 2006 die in der folgenden Tabelle 7.2/1 aufgeführten emissionsseitigen Wirkungen erzielt.

**Tab. 6.2 /1:** Vergleich der Fahrleistung und der Emissionen in der Reuterstraße, Maßnahmenfall Job-Ticket-Kampagne zu Analyse 2006

		Analyse 2006		1. 000 Jobtickets (Min.)		10.000 Jobtickets (Max.)	
		Kfz	Pkw	Kfz	Pkw	Kfz	Pkw
DTV	[Kfz/24h]	<b>40.007</b>	<b>36.979</b>	<b>39.152</b>	<b>36.124</b>	<b>31.457</b>	<b>28.429</b>
Diff. ggü. Analyse	[%]	-	-	-2,1%	-2,3%	-21,4%	-23,1%
NO <sub>x</sub>	[kg/(km*a)]	8.617,30	5.055,34	8.447,93	4.901,02	7.063,21	3.607,74
Diff. ggü. Analyse	[%]	-	-	-2,0%	-3,1%	-18,0%	-28,6%
PM10 Abgas ges.	[kg/(km*a)]	391,06	233,63	382,76	226,53	316,62	165,81
Diff. ggü. Analyse	[%]	-	-	-2,1%	-3,0%	-19,0%	-29,0%
PM10 Gesamt	[kg/(km*a)]	1.153,14	817,95	1.121,56	789,95	924,41	601,18
Diff. ggü. Analyse	[%]	-	-	-2,7%	-3,4%	-19,8%	-26,5%

Es zeigt sich, dass unter den oben beschriebenen Annahmen im Bereich der Reuterstraße durch die Maßnahme maximale Reduktionen der NO<sub>x</sub>-Emissionen um bis zu 18 % erzielt werden könnten. Bei den PM<sub>10</sub>-Emissionen sind die Reduktionen mit ca. 20 % noch etwas höher. Der überwiegende Teil der Emissionsreduktionen resultiert aus der Minderung der Pkw-Emissionen aufgrund der Fahrleistungsreduktion.

Bei der Minimalbetrachtung (1.000 neue Job-Tickets) liegen die möglichen Minderungen sowohl bei PM<sub>10</sub> bei knapp 3 % und bei NO<sub>x</sub> bei ca. 2 %.

Auch für das Prognosejahr 2010 wurden die Wirkungen der Job-Ticket-Kampagne analog zur Analyse 2006 abgeschätzt.

**Tab. 6.2/1:** Vergleich der Fahrleistung und der Emissionen in der Reuterstraße, Maßnahmenfall Job-Ticket-Kampagne zu Trendprognose 2010

		Prognose 2010		1. 000 Jobtickets (Min.)		10.000 Jobtickets (Max.)	
		Kfz	Pkw	Kfz	Pkw	Kfz	Pkw
DTV	[Kfz/24h]	<b>40.463</b>	<b>37.333</b>	<b>39.608</b>	<b>36.478</b>	<b>31.913</b>	<b>28.783</b>
Diff. ggü. Prognose	[%]	-	-	-2,1%	-2,3%	-21,1%	-22,9%
NO <sub>x</sub>	[kg/(km*a)]	6.741,94	4.040,95	6.559,51	3.894,33	5.439,76	2.831,66
Diff. ggü. Prognose	[%]	-	-	-2,7%	-3,6%	-19,3%	-29,9%
PM10 Abgas ges.	[kg/(km*a)]	265,68	167,18	258,00	161,38	214,36	119,35
Diff. ggü. Prognose	[%]	-	-	-2,9%	-3,5%	-19,3%	-28,6%
PM10 Gesamt	[kg/(km*a)]	1.066,00	780,94	1.004,94	730,32	842,51	569,67
Diff. ggü. Prognose	[%]	-	-	-5,7%	-6,5%	-21,0%	-27,1%

Es zeigt sich, dass sich unter den bereits für die Analyse zugrunde gelegten Annahmen für das Job-Ticket in der Reuterstraße Reduktionen der NO<sub>x</sub>-Emissionen im Maximalfall um bis zu 19% und der PM<sub>10</sub>-Emissionen um bis zu 21% ergeben.

## 6.2.2 Signaltechnische Pförtnerung / Optimierung Lichtsignalsteuerung in der Reuterstraße

Ziel dieser vorgeschlagenen Maßnahmen ist die Verbesserung des Verkehrsablaufs in der Reuterstraße. Die Emissionsberechnungen für diesen Maßnahmenfall wurden daher ausschließlich für die Reuterstraße durchgeführt.

Es wurde angenommen, dass sich aufgrund der Maßnahme „Verflüssigung des Verkehrsablaufs“ keine Veränderungen der Zusammensetzung der Fahrzeugflotte ergeben werden. Zusätzliche technische Veränderungen/Verbesserungen der Fahrzeugflotte wurden in diesem Maßnahmenfall nicht angenommen.

**Tab. 6.2/3:** Minderungspotenzial der Verkehrsverflüssigung in der Reuterstraße bezüglich der NO<sub>x</sub>- und PM<sub>10</sub>-Emissionen, 2006

Fahrzeuggruppe	NO <sub>x</sub> -Emissionen [kg/(km*a)]			PM <sub>10</sub> -Emissionen [kg/(km*a)]		
	Analyse	mit Verflüssigung	Differenz	Analyse	mit Verflüssigung	Differenz
PKW	5.055,4	4.852,8	-4,0 %	817,9	789,2	-3,4 %
INfz	645,6	633,4	-1,9 %	77,8	76,5	-1,7 %
Busse	431,8	425,3	-1,5 %	25,2	24,5	-3,0 %
Krad	9,1	9,2	+0,4 %	7,7	7,6	-1,7 %
sNoB	2.475,5	2.437,8	-1,5 %	224,5	217,6	-3,1 %
Kfz Gesamt	8.617,3	8.358,6	-3,0 %	1.153,1	1.115,9	-3,2 %

**Tab. 6.2/4:** Minderungspotenzial der Verkehrsverflüssigung in der Reuterstraße bezüglich der NO<sub>x</sub>- und PM<sub>10</sub>-Emissionen, 2010

Fahrzeuggruppe	NO <sub>x</sub> -Emissionen [kg/(km*a)]			PM <sub>10</sub> -Emissionen [kg/(km*a)]		
	Analyse	mit Verflüssigung	Differenz	Analyse	mit Verflüssigung	Differenz
PKW	4.040,9	3.651,5	-9,6 %	780,9	738,2	-5,5 %
INfz	523,2	505,7	-3,3 %	66,2	64,4	-2,7 %
Busse	309,4	297,8	-3,8 %	18,5	17,7	-4,5 %
Krad	8,2	8,2	+0,4 %	7,6	7,4	-2,8 %
sNoB	1.860, 2	1.797,6	-3,4 %	192,7	183,3	-4,9 %
Kfz Gesamt	6.741,9	6.260,8	-7,1 %	1.066,0	1.011,0	-5,5 %

### 6.2.3 Durchfahrverbot für LKW in der Reuterstraße

Da keine genauen Angaben zum Anteil der von dem Durchfahrtsverbot betroffenen Fahrzeuge vorliegen, werden im Rahmen der vorliegenden Arbeit zunächst zwei verschiedene Varianten eines LKW-Verbotes untersucht. In einer ersten Variante wurde eine vollständige Sperrung für LKW > 3,5 t betrachtet. Dazu wurde im Rahmen einer Maximalabschätzung angenommen, dass im Maßnahmenfall keine LKW mehr über die Reuterstraße fahren. In einer weiteren Betrachtung wurde angenommen, dass lediglich 50 % der LKW sowie Last- und Sattelzüge nicht mehr über die Reuterstraße fahren. So wird es möglich, bei einem bestimmten Anteil von Anliegern oder Fahrern, die das Verbot ignorieren, noch eine Aussage zur Wirksamkeit eines LKW-Verbotes zu treffen.

**Tab. 6.2/5:** Vergleich der Fahrleistung und der Emissionen für die Reuterstraße für den Maßnahmenfall LKW-Sperrung zu Analyse 2006

		Analyse 2006		Lkw-Sperrung 50%		Lkw-Sperrung 100%	
		Kfz	sNoB	Kfz	sNoB	Kfz	sNoB
DTV	[Kfz/24h]	<b>40.007</b>	<b>910</b>	<b>39.553</b>	<b>456</b>	<b>39.097</b>	<b>0</b>
Diff. ggü. Analyse	[%]	-	-	-1,1%	-49,9%	-2,3%	-100,0%
NO <sub>x</sub>	[kg/(km*a)]	8617,30	2475,50	7313,93	1238,65	5986,40	0,00
Diff. ggü. Analyse	[%]	-	-	-15,1%	-50,0%	-30,5%	-100,0%
PM10 Abgas ges.	[kg/(km*a)]	391,06	91,61	341,55	45,40	291,64	0,00
Diff. ggü. Analyse	[%]	-	-	-12,7%	-50,4%	-25,4%	-100,0%
PM10 Gesamt	[kg/(km*a)]	1.153,14	224,49	1.014,85	109,31	884,05	0,00
Diff. ggü. Analyse	[%]	-	-	-12,0%	-51,3%	-23,3%	-100,0%

**Tab. 6.2/6:** Vergleich der Fahrleistung und der Emissionen für die Reuterstraße für den Maßnahmenfall LKW-Sperrung zu Trendprognose 2010

		Prognose 2010		Lkw-Sperrung 50%		Lkw-Sperrung 100%	
		Kfz	sNoB	Kfz	sNoB	Kfz	sNoB
DTV	[Kfz/24h]	<b>40.463</b>	<b>918</b>	<b>40.005</b>	<b>460</b>	<b>39.545</b>	<b>0</b>
Diff. ggü. Prognose	[%]	-	-	-1,1%	-49,9%	-2,3%	-100,0%
NO <sub>x</sub>	[kg/(km*a)]	6741,94	1860,17	5731,80	925,60	4745,52	0,00
Diff. ggü. Prognose	[%]	-	-	-15,0%	-50,2%	-29,6%	-100,0%
PM10 Abgas ges.	[kg/(km*a)]	265,68	54,45	235,07	26,94	205,95	0,00
Diff. ggü. Prognose	[%]	-	-	-11,5%	-50,5%	-22,5%	-100,0%
PM10 Gesamt	[kg/(km*a)]	1.066,00	192,71	931,09	93,27	818,07	0,00
Diff. ggü. Prognose	[%]	-	-	-12,7%	-51,6%	-23,3%	-100,0%

Die schweren Nutzfahrzeuge (ohne Busse; sNoB) haben in der Analyse einen Anteil von 29 % an den NO<sub>x</sub>- und knapp 20 % an den PM<sub>10</sub>-Gesamtemissionen. Die entsprechenden Emissionsreduktionen im Maßnahmenfall Sperrung für LKW > 3,5 t (100 %) (vgl. Tab. 6.2/6) liegen etwas über diesen Werten, da neben der Reduktion der Fahrleistung auch die Verbesserung des Verkehrsablaufs mit zu den Emissionsminderungen beiträgt. Werden nur 50 % der LKW > 3,5 t ausgeschlossen, so ergeben sich Reduktionen von ca. 15 % bei den NO<sub>x</sub>-Emissionen und 12 % bei den PM<sub>10</sub>-Gesamtemissionen.

Ersten Einschätzungen des Durchgangsverkehrs bzw. Anliegerverkehrs der Stadt Bonn zufolge werden max. 10 % der LKW > 3,5 t weiterhin die Reuterstraße befahren. Emissionsseitig ergeben sich dadurch (bei 90 %iger Reduktion der sNoB) NO<sub>x</sub>-Reduktionen um ca. 27 % und PM<sub>10</sub>-Reduktionen von ca. 21 %.

In der Trendprognose 2010 liegt der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge ohne Busse an den NO<sub>x</sub>-Emissionen bei 28 % und 18 % bei den PM<sub>10</sub>-Gesamtemissionen. Auch hier fallen die durch eine vollständige Lkw-Sperrung erzielten Wirkungen etwas höher aus (vgl. Tab. 6.2/6). Werden nur 50 % der LKW > 3,5 t ausgeschlossen, so ergeben sich Reduktionen von ca. 15 % bei den NO<sub>x</sub>-Emissionen und 13 % bei den PM<sub>10</sub>-Gesamtemissionen.

#### **6.2.4. Umweltzone**

Es wird zur Wirkungsabschätzung der Umweltzone sowohl für das Jahr 2006 als auch für die Trendprognose 2010 angenommen, dass nur Fahrzeuge der Schadstoffgruppen 3 und 4 fahren dürfen. Dabei wurden keine Ausnahmen von der Regel berücksichtigt. Generell zugelassen sind in Umweltzonen allerdings Kräder. In einem weiteren Maßnahmenfall wurden sogar alle Fahrzeuge, die nicht der SG4 entsprechen, ausgeschlossen.

Um eine erste Aussage über die mögliche Wirkung einer Umweltzone zu bekommen, wird in einer Maximalabschätzung angenommen, dass sich die Fahrleistung gegenüber der Trendsituation in der Umweltzone um den Anteil der Fahrzeuge, die vom

Fahrverbot betroffen sind, reduziert. Die in der Umweltzone verkehrende Fahrzeugflotte wird sich aus den vom Fahrverbot nicht betroffenen Fahrzeugen zusammensetzen und damit deutlich schadstoffärmer sein. Kräder sind von dem Verbot nicht betroffen. Auch für die Busflotte wurde angenommen, dass sie sich lediglich aus Fahrzeugen zusammensetzt, die nicht vom Verbot betroffen sind.

Weiterhin wurde in einer Minimalabschätzung (bezüglich der Veränderungen der Verkehrsbelastungen) die Annahme zugrunde gelegt, dass sich die Fahrleistung gegenüber der Trendsituation in der Umweltzone nicht verändert (bzw. nach einiger Zeit auf dem gleichen Niveau einpendelt wie vor Einrichtung der Umweltzone), aber die in der Umweltzone verkehrende Fahrzeugflotte sich ausschließlich aus Fahrzeugen zusammensetzt, die nicht vom Verbot betroffen sind.

Die Tabelle 6.2/7 zeigt, wie die Fahrleistung und die Emissionen im Vergleich zur Prognose 2010 durch die mögliche Umweltzone am Hot Spot Reuterstraße beeinflusst werden könnte:

**Tab. 6.2/7:** Vergleich der Fahrleistung und der Emissionen in der Reuterstraße, Maßnahmenfall Umweltzone zu Analyse 2006

		Analyse 2006	UZ SG3,4 konstante FL	UZ SG4 konstante FL	UZ SG3,4 reduzierte FL	UZ SG4 reduzierte FL
DTV	[Kfz/24h]	40.007	40.007	40.007	35.921	29.259
Diff. ggü. Analyse	[%]	-	0,0%	0,0%	-10,2%	-26,9%
NO <sub>x</sub>	[kg/(km*a)]	8617,30	7306,16	5596,66	5494,96	2781,28
Diff. ggü. Analyse	[%]	-	-15,2%	-35,1%	-36,2%	-67,7%
PM10 Abgas ges.	[kg/(km*a)]	391,06	300,75	161,63	221,27	84,97
Diff. ggü. Analyse	[%]	-	-23,1%	-58,7%	-43,4%	-78,3%
PM10 Gesamt	[kg/(km*a)]	1.153,14	1.062,83	923,71	760,85	421,46
Diff. ggü. Analyse	[%]	-	-7,8%	-19,9%	-34,0%	-63,5%

FL=Fahrleistung

Für den Maßnahmenfall Umweltzone SG (Schadstoffgruppe) 3,4 werden in der Reuterstraße bei konstanter Fahrleistung Reduktionen der straßenverkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen um ca. 15 % und der PM<sub>10</sub>-Abgasemissionen um ca. 23 % ermittelt. Für die PM<sub>10</sub>-Gesamtemissionen ergeben sich Reduktionen von ca. 8 %.

Im Maßnahmenfall Umweltzone SG 4 werden Reduktionen der NO<sub>x</sub>-Emissionen um ca. 35 % und der PM<sub>10</sub>-Abgasemissionen um knapp 59 % ermittelt. Für die PM<sub>10</sub>-Gesamtemissionen ergeben sich Reduktionen von 20 % .

Bei reduzierter Fahrleistung (-10 %) ergeben sich für die Umweltzone 2006 SG 3,4 in der Reuterstraße Reduktionen von ca. 36 % für die NO<sub>x</sub>-Emissionen und ca. 34 % für die PM<sub>10</sub>-Gesamtemissionen. Eine Umweltzone SG 4 führt bei reduzierter Fahrleistung von 27 % auf der Reuterstraße im Vergleich zur Analyse zu Reduktionen der NO<sub>x</sub>-Emissionen um ca. 68 % und knapp 64 % für die PM<sub>10</sub>-Gesamtemissionen.

**Tab. 6.2/8:** Vergleich der Fahrleistung und der Emissionen in der Reuterstraße, Maßnahmenfall Umweltzone zu Prognose 2010

		Prognose 2010	UZ SG3,4 konstante FL	UZ SG4 konstante FL	UZ SG3,4 reduzierte FL	UZ SG4 reduzierte FL
DTV	[Kfz/24h]	40.463	40.463	40.463	37.945	36.309
Diff. ggü. Prognose	[%]	-	0,0%	0,0%	-6,2%	-10,3%
NO <sub>x</sub>	[kg/(km*a)]	6741,94	5404,19	4470,02	5049,45	3590,59
Diff. ggü. Prognose	[%]	-	-19,8%	-33,7%	-25,1%	-46,7%
PM10 Abgas ges.	[kg/(km*a)]	265,68	186,94	118,26	178,79	99,29
Diff. ggü. Prognose	[%]	-	-29,6%	-55,5%	-32,7%	-62,6%
PM10 Gesamt	[kg/(km*a)]	1.066,00	987,26	918,58	836,69	672,27
Diff. ggü. Prognose	[%]	-	-7,4%	-13,8%	-21,5%	-36,9%

FL=Fahrleistung

Für den Maßnahmenfall Umweltzone 2010 SG (Schadstoffgruppe) 3,4 werden in der Reuterstraße bei konstanter Fahrleistung für das Prognosejahr 2010 Reduktionen der NO<sub>x</sub>-Emissionen um ca. 20 % und der PM<sub>10</sub>-Abgasemissionen um ca. 30 % ermittelt. Für die PM<sub>10</sub>-Gesamtemissionen ergeben sich Reduktionen von ca. 7 %. Im Falle eines Fahrverbotes für Fahrzeuge, die nicht der SG 4 angehören, werden für das Prognosejahr 2010 Reduktionen der NO<sub>x</sub>-Emissionen um ca. 34 % und der PM<sub>10</sub>-Abgasemissionen um knapp 56 % ermittelt. Für die PM<sub>10</sub>-Gesamtemissionen ergeben sich Reduktionen von 14 %.

Bei reduzierter Fahrleistung (-6 %) ergeben sich für die Umweltzone 2010 SG 3,4 in der Reuterstraße Reduktionen von ca. 25 % für die NO<sub>x</sub>-Emissionen und ca. 22 % für die PM<sub>10</sub>-Gesamtemissionen. Eine Umweltzone SG 4 führt bei reduzierter Fahrleistung von 10 % auf der Reuterstraße im Vergleich zur Trendprognose zu Reduktionen der NO<sub>x</sub>-Emissionen um ca. 47 % und 37 % für die PM<sub>10</sub>-Gesamtemissionen.

### 6.2.5 (Quantitative ) Abschätzung des Minderungspotentials weiterer Einzelmaßnahmen

In der Tabelle 6.2/9 wird das Wirkungspotenzial der weiteren Einzelmaßnahmen zusammenfassend dargestellt.

**Tab. 6.2/9** Abschätzung der Größenordnung der Wirksamkeit weiterer Maßnahmen

Maßnahme	Reduktion der PM <sub>10</sub> -Zusatzbelastung [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Reduktion der NO <sub>2</sub> -Zusatzbelastung [%]
Umrüstung und Neubeschaffung von Fahrzeugen im ÖPNV und im städtischen Fuhrpark	0,1	5-10
Maßnahmen zur Verkehrsverflüssigung	0,3	1-5
Vermeidung von Luftverunreinigungen durch Berücksichtigung bei der Bauleitplanung, Intensivierung der Stadtbegrünung, Pflanzung Staub filternder Vegetation	0,1	< 1

### 6.3 Prognose von Maßnahmen der Stadt Bonn und einer Umweltzone

Die Abbildungen im Kapitel 6.3 enthalten die emissionsseitige Zusammenfassung der Wirkungspotenziale der betrachteten Maßnahmen und eine Abschätzung der durch die Einzelmaßnahme jeweils zu erwartenden Immissionsminderung am Hot Spot Reuterstraße.

In der Abbildung 6.3/1 sind die Wirkungen der untersuchten Maßnahmen hinsichtlich der NO<sub>2</sub>-Immissionen auf der Reuterstraße für das Analysejahr 2006 dargestellt. Die Wirkungen hinsichtlich der PM10-Emissionen und der dazu gehörigen Immissionen sind der Abbildung 6.3/2 zu entnehmen.

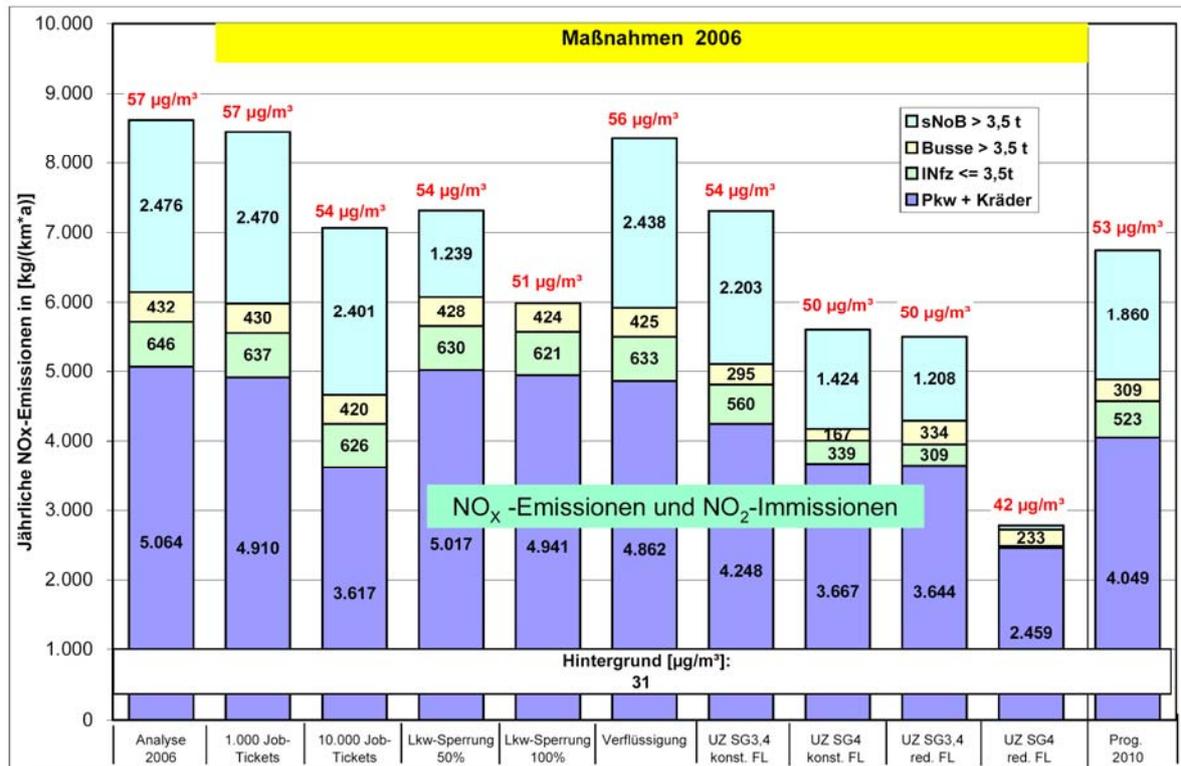
Die Abbildung 6.3/1 enthält die emissionsseitige Zusammenfassung der Wirkungspotenziale der betrachteten Maßnahmen und eine Abschätzung der durch die Einzel-

maßnahme jeweils zu erwartenden Immissionsminderung am Hot Spot Reuterstraße für das Analysejahr 2006 sowie für das Prognosejahr 2010.

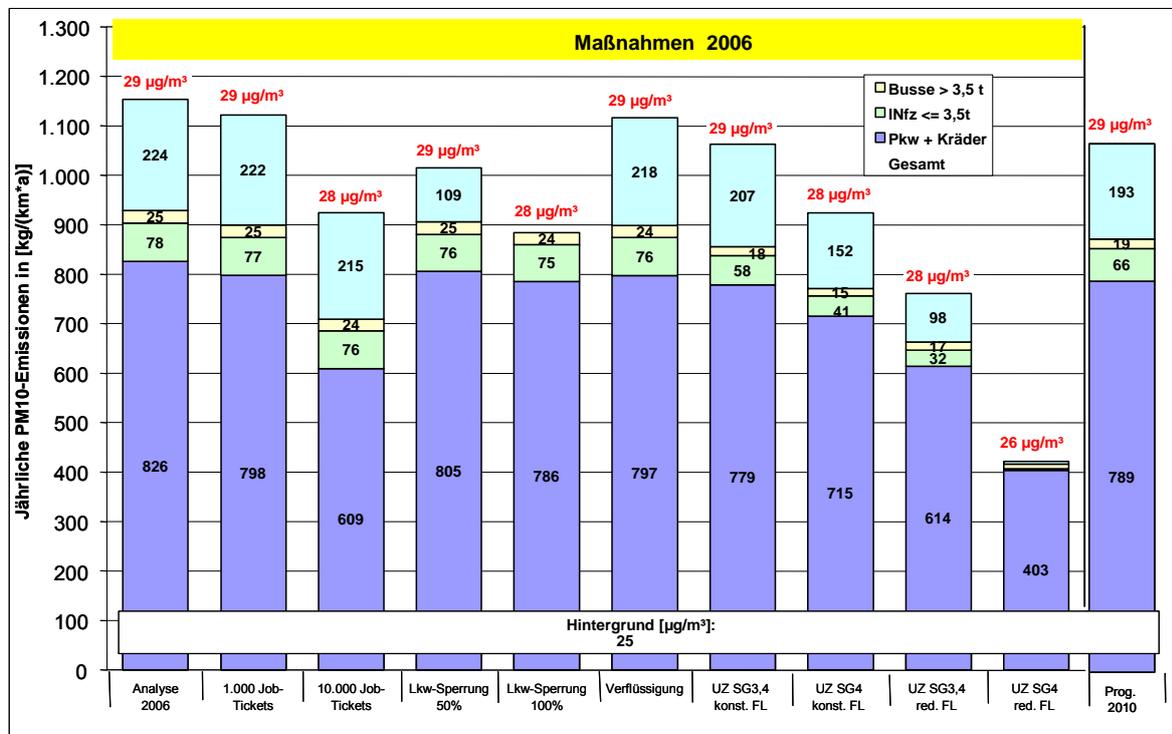
Die Diagramme zeigen die sich verändernden Emissionsanteile der einzelnen Fahrzeuggruppen für folgende Fälle:

- Analyse 2006
- Realisierung von 1.000 zusätzlichen Job-Tickets
- Realisierung von 10.000 zusätzlichen Job-Tickets
- 50 % der LKW > 3,5 t sind ausgesperrt
- 100 % der LKW > 3,5 t sind ausgesperrt
- Verkehrsverflüssigung
- Umweltzone SG 3,4 bei konstanter Fahrleistung
- Umweltzone SG 4 bei konstanter Fahrleistung
- Umweltzone SG 3,4 bei reduzierter Fahrleistung
- Umweltzone SG 4 bei reduzierter Fahrleistung
- Immissionsprognose für 2010 ohne weitere Maßnahmen

Die zu erwartenden Immissionskonzentrationen durch die entsprechenden Einzelmaßnahmen wurden abgeschätzt. Sie sind jeweils auf den Diagrammbalken rot genannt.



**Abb. 6.3/1:** NO<sub>x</sub>-Emissionen getrennt nach Fahrzeugarten und NO<sub>2</sub>-Immissionen für ausgewählte Maßnahmen an der Reuterstraße im Vergleich zur Analyse 2006 (gegenübergestellt ist die Prognose für 2010 ohne weitere Maßnahmen)



**Abb. 6.3/2:** PM<sub>10</sub>-Emissionen getrennt nach Fahrzeugarten und PM<sub>10</sub>-Immissionen für ausgewählte Maßnahmen an der Reuterstraße im Vergleich zur Analyse 2006 (gegenübergestellt ist die Prognose für 2010 ohne weitere Maßnahmen)

Im Jahr 2006 ergeben sich in der Reuterstraße Minderungen der NO<sub>2</sub>-Immissionen durch die Maßnahme Job-Ticket von maximal 3 µg/m<sup>3</sup> auf 54 µg/m<sup>3</sup>. Ein Durchfahrtsverbot für Lkw > 3,5 t führt bei einem Ausschluss von 50 % der betroffenen LKW zu einer Minderung von auf 54 µg/m<sup>3</sup> (-3 µg/m<sup>3</sup>). Bei einem Ausschluss aller Lkw > 3,5 t ergeben sich Minderungen auf ca. 51 µg/m<sup>3</sup> (-6 µg/m<sup>3</sup>).

Eine Verflüssigung des Verkehrsablaufs auf der Reuterstraße führt zu Reduktionen der NO<sub>2</sub>-Immissionen auf 56 µg/m<sup>3</sup> (-1 µg/m<sup>3</sup>). Die Maßnahme Umweltzone SG 3,4 hat Reduktionen der NO<sub>2</sub>-Immissionen auf 54 µg/m<sup>3</sup> (- 3 µg/m<sup>3</sup>) bei konstanter Fahrleistung und 50 µg/m<sup>3</sup> (-7 µg/m<sup>3</sup>) bei reduzierter Fahrleistung zur Folge. Für die Maßnahme Umweltzone SG 4 wurden Reduktionen der NO<sub>2</sub>-Immissionen auf 50 µg/m<sup>3</sup> (-7 µg/m<sup>3</sup>) bei konstanter Fahrleistung und auf 42 µg/m<sup>3</sup> (-15 µg/m<sup>3</sup>) bei reduzierter Fahrleistung ermittelt.

Die Immissionsbelastung im Prognosejahr liegt für NO<sub>2</sub> bei 53 µg/m<sup>3</sup>. Die Minderungen gegenüber der Prognosebelastung liegen im Bereich der relativen Minderungen, die die Maßnahmen auch im Analysejahr 2006 bewirken.

Die Abbildung 6.3/2 zeigt, dass in keinem Fall eine Überschreitung des Grenzwertes für den Jahresmittelwert bei PM<sub>10</sub> prognostiziert wird. Die berechneten Jahresmittelwerte lassen aus der Erfahrung des LANUV darauf schließen, dass die Anzahl der Tagesmittelwerte sehr wahrscheinlich weniger als 35mal den Grenzwert überschreiten wird und somit die Vorgaben der 22. BImSchV bezüglich PM<sub>10</sub> eingehalten werden.

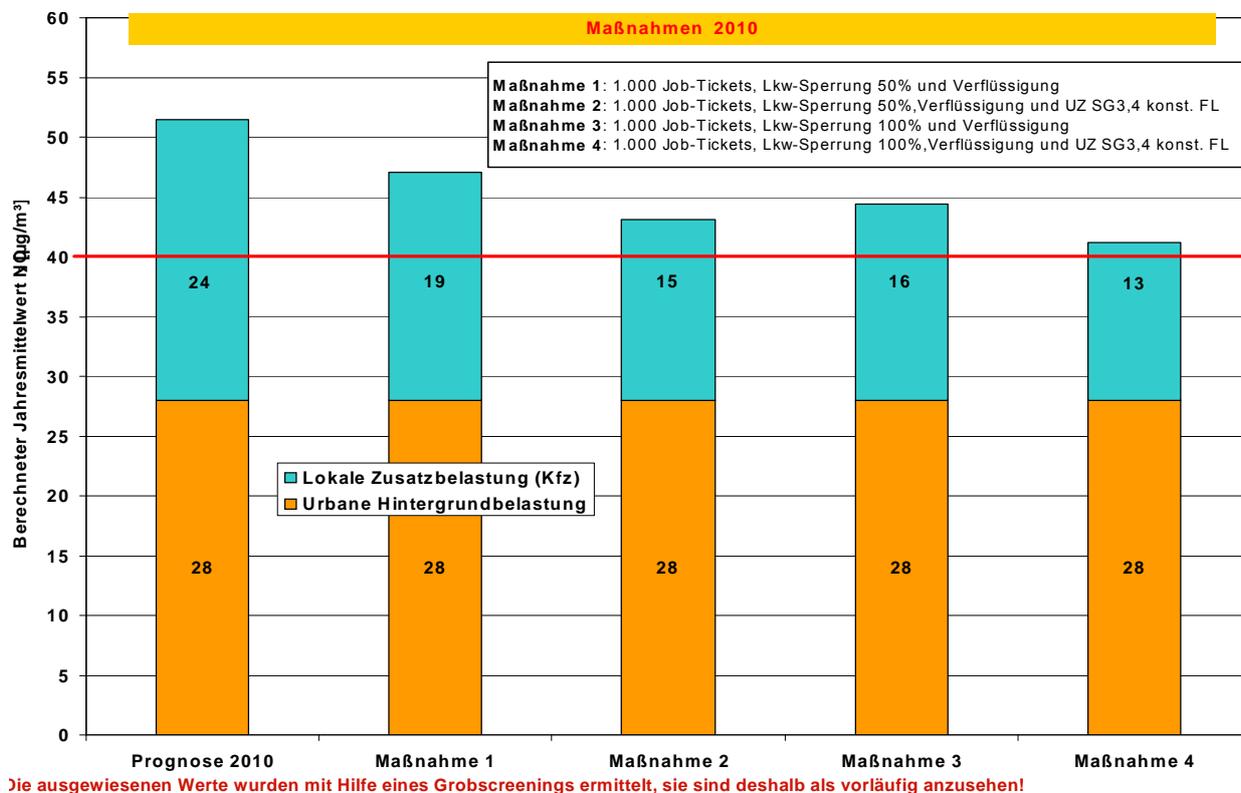
Die berechneten NO<sub>2</sub>-Konzentrationen halten in keinem der betrachteten Fälle den Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> ein. In der Realität heißt das, dass die Einhaltung der EU-Grenzwerte für NO<sub>2</sub> durch eine dieser Einzelmaßnahmen allein hier nicht gewährleistet ist, sondern ein Maßnahmenbündel unter Einschluss der Umweltzone zum Ziel führen muss.

## 6.4 Zusammenfassende Prognose

Ergänzend zur Betrachtung der Einzelmaßnahmen wurde die Gesamtwirkung des Bonner Maßnahmenbündels abgeschätzt. Hierbei wurden folgende Annahmen getroffen:

- Umsetzung von 1000 zusätzlichen Job-Tickets, wobei die dadurch wegfallenden PKW-Fahrten vollständig auf die Reuterstraße entfallen
- Aussperrung von 50 % der schweren Nutzfahrzeuge,
- Maßnahmen zur Verkehrsverflüssigung auf der Reuterstraße.

Es wurden unterschiedliche Maßnahmenpakete hinsichtlich der Größenordnung ihrer Minderungspotenziale untersucht. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 6.4/1 zusammengefasst.



**Abb. 6.4/1:** Immissionsminderungspotenziale bezüglich NO<sub>2</sub> unterschiedlicher Maßnahmenpakete in Bonn

Die Umsetzung des kompletten Maßnahmenpakets inklusive der Umweltzone SG 3,4 birgt ein Potenzial zur Absenkung der Immissionsbelastung auf bis zu  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Bezirksregierung und Stadt Bonn gehen davon aus, dass durch das Maßnahmenbündel insgesamt ein Schadstoffminderungspotential auslösen wird, das zur Einhaltung der Grenzwerte für Stickstoffdioxid führen wird.

Zu berücksichtigen bleibt, dass die Wirkung einer Umweltzone nach 2010 wegen Verdrängung bzw. Fluktuation von Fahrzeugen mit schlechten Emissionsstandards sukzessive abnehmen wird, während die konsequente Weiterverfolgung der übrigen Maßnahmen zu nachhaltigen Ergebnissen führt. Nach Erfahrungen mit der Umweltzone in Köln und aktuellen Entwicklungen (wie der sog. Abwrackprämie) sowie unter Gleichbehandlungsaspekten wurde im Juli 2009 entschieden, auch in Bonn zunächst nur Fahrzeuge ohne Plakette vom Befahren der Umweltzone auszuschließen (vgl. Presseinformation der Bezirksregierung Köln Nr. 057/2009 vom 07.07.2009), also eine Rot-Gelb-Grüne Umweltzone einzurichten.

## **7. Zusammenfassung**

Die europäische Union hat sich einen verbesserten Schutz der Bürgerinnen und Bürger vor Luftschadstoffen zum Ziel gesetzt. Mit der EU-Rahmenrichtlinie zur Luftqualitätsüberwachung (EG-RL 96/62) und den zugehörigen Tochterrichtlinien werden in Europa einheitliche Luftqualitätsziele zur Vermeidung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt angestrebt. Daraus resultieren schärfere Grenzwerte für bestimmte Luftschadstoffe wie Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Schwebstaub (PM<sub>10</sub>).

Um den genauen Anteil der Luftschadstoffe in der Bonner Luft zu messen, wurden an verschiedenen Stellen der Stadt Bonn Messstationen aufgestellt. Die Messungen ergaben für die Reuterstraße und die Bornheimer Straße eine Überschreitung des Grenzwertes plus Toleranzmarge für NO<sub>2</sub>.

Für die Bezirksregierung Köln ergab sich daraus die zwingende Verpflichtung, einen Luftreinhalteplan aufzustellen, um die Verbesserung der Luftqualität und die Einhaltung der Grenzwerte ab 2010 zu erreichen. In einem Arbeitskreis, der betroffene Interessengruppen wie die Stadt Bonn, IHK und Handwerkskammer, Verkehrsunternehmen, Umweltverbände sowie andere betroffene Behörden umfasste, wurde neben dem Stickstoffdioxid auch die Feinstaubbelastung innerhalb des Bonner Stadtgebiets untersucht. Dabei hat sich erfreulicherweise gezeigt, dass die Feinstaubwerte unterhalb der zulässigen Grenzwerte liegen.

Es wurde allerdings festgestellt, dass der ab 2010 geltende Stickstoffdioxidgrenzwert heute großräumig erheblich überschritten wird. Als dominierender Verursacher wurde der Fahrzeugverkehr lokalisiert.

Demzufolge wurden zahlreiche Maßnahmen ausgearbeitet, die geeignet sind, die Umweltbelastungen insbesondere in der Bonner Innenstadt und entlang der Reuterstraße zu reduzieren. Die Umsetzung der vielfältigen Maßnahmen reichen höchstwahrscheinlich aus, um die Belastung so weit zu reduzieren, dass der Grenzwert spätestens ab 2010 eingehalten wird.

Sollte die Überschreitung der Grenzwerte dennoch nicht verhindert werden können, müssen weitere verkehrsbeschränkende Maßnahmen ergriffen werden. Dazu wird die Erweiterung der Umweltzone bis außerhalb des Bonner Autobahnringes und entlang der Reuterstraße ebenso betrachtet werden müssen wie eine mögliche weitere Einschränkung der Fahrzeuge, die vom Verkehrsverbot ausgenommen sind. In dieser Zone dürfen sich dann beispielsweise ausschließlich umweltfreundliche Fahrzeuge, die die Schadstoffgruppe 4 im Sinne der Kennzeichnungsverordnung erfüllen, bewegen.

## **8. Inkrafttreten / Außerkrafttreten**

Der Luftreinhalteplan tritt am 01.10.2009, die Umweltzone am 01.01.2010 in Kraft.

## **9. Anhang**

### **9.1 Verzeichnis der Messstellen**

**Tab. 9.1:**      Messstandorte des LANUV und der Stadt in Bonn im Jahr 2006

<b>Kürzel</b>	<b>RECHTS- WERT</b>	<b>HOCH- WERT</b>	<b>Standort</b>		<b>Gebietstyp</b>	<b>Stationstyp</b>	<b>EU-Code</b>
BONN	2576444	5624799	53117 Bonn	An der Jo- sefshöhe	vorstädtisch	Hintergrund	DENW062
BOBO	2576820	5622949	53111 Bonn	Bornheimer Str. 35A	städtisch	Verkehr	DENW176
BORE	2577510	5621359	53115 Bonn	Reuterstr. 24	städtisch	Verkehr	DENW175
REUT	2577644	5621313	53129 Bonn	Reuterstr.	städtisch	Verkehr	
REU2	2577710	5621211	53129 Bonn	Renoisstr.	städtisch	Hintergrund	
ADPL	2578788	5623213	53225 Bonn	Konrad- Adenauer-Pl.	städtisch	Verkehr	

## **9.2 Anhang: Umweltzone, Übergangs- und Ausnahmeregelungen**

### Ausnahmen von Verkehrsverboten in der Umweltzone des Luftreinhalteplans Bonn

Für die Umweltzone des Luftreinhalteplans Bonn werden auf der Rechtsgrundlage des § 40 Abs. 1 BImSchG und § 1 Abs. 2 der 35. BImSchV folgende Regelungen getroffen:

#### **I Befreiungen von Amts wegen**

**I.1** Neben den in Anhang 3 zur 35. BImSchV aufgeführten Maschinen, Geräten und Kraftfahrzeugen werden

- Kraftfahrzeuge bestimmter Gruppen von schwerbehinderten Menschen, die entweder in der Vergangenheit die Voraussetzungen der mittlerweile aufgehobenen Runderlasse VI B 3-78-12/6 des damaligen Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr vom 04.09.2001 und 12.02.2002 erfüllt haben, bis zum Ablauf des jeweils genannten Gültigkeitszeitraums, oder die Voraussetzungen des bundeseinheitlichen orangefarbenen Parkausweises aufweisen, sowie
- Kraftfahrzeuge mit Kennzeichen für Prüfungs-, Probe- oder Überführungsfahrten gem. § 16 Abs. 3 Fahrzeug-Zulassungsverordnung - FZV (rote Beschriftung, beginnend mit der Erkennungsnummer „06“), Kraftfahrzeuge mit Ausfuhrkennzeichen gem. § 19 Abs. 1 Nr. 3 FZV und Kraftfahrzeuge mit Kurzkennzeichen gem. § 16 Abs. 2 FZV sowie
- Kraftfahrzeuge, die ausschließlich für Zwecke des Schausteller- und Zirkusgewerbes eingesetzt werden und für diese Zwecke bestimmt erkennbar sind<sup>22</sup>,
- Fahrzeuge ausländischer diplomatischer Missionen und internationaler Organisationen einschließlich ihrer bevorrechtigten Mitglieder, deren Kenn-

---

<sup>22</sup> Vgl. § 1 Abs. 2 des Autobahnmautgesetz für schwere Nutzfahrzeuge vom 02. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3122), zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 17. August 2007 (BGBl. I S. 1958)

zeichnung mit „0“ (Null-Kennzeichnung) beginnt (z.B. 0-10-310). Zulassungsstelle ist Berlin oder Bonn.

- Fahrzeuge ausländischer berufskonsularischer Vertretungen sowie ihrer bevorrechtigten Mitglieder, deren Kennzeichen von den für das Konsulat örtlich zuständigen Zulassungsbehörden mit den Fahrzeugerkennungsnummern 900 bis 999 und 9000 bis 9999 zugeteilt werden (z.B. D 9000)

vom Verkehrsverbot in der Umweltzone des Luftreinhalteplans Bonn befreit.

**I.2** Bis zum 31. Dezember 2010 werden von den Verkehrsverboten alle Kraftfahrzeuge befreit, die über einen Parkausweis für Handwerks- und Gewerbebetriebe im Sinne des Runderlasses III B-3-78-12/2 des Ministeriums für Bauen und Verkehr vom 16. April 2007 verfügen (sog. Handwerkerparkausweis).

**I.3** Innerhalb der Umweltzonen erfolgt der Nachweis der Schwerbehinderung oder der Berechtigung des Handwerker- bzw. Gewerbeparkens durch deutlich sichtbares Auslegen der Ausnahmegenehmigung zur Bewilligung von Parkerleichterungen für behinderte Menschen oder des Parkausweises für Handwerks- und Gewerbebetriebe hinter der Windschutzscheibe des Kraftfahrzeugs (Sichtbarkeitsprinzip).

**I.4** Um dem erforderlichen Ausweichverkehr von den nicht mit Verkehrsverboten belegten Autobahnen Rechnung zu tragen, werden in Anlehnung an eine Regelung in § 41 Abs. 2 Nr. 6 StVO von den Verkehrsverboten die Fahrten ausgenommen, die auf ausgewiesenen Umleitungsstrecken (Zeichen 454, 455, 457 oder 460 oder über den sog. „Roten Punkt“ im Sinne des Erlasses des Ministeriums III B 3 – 75-02/217 vom 08. Februar 2006) durchgeführt werden, um besonderen Verkehrslagen Rechnung zu tragen.

**I.5** Die Befreiungen werden durch Allgemeinverfügung der Straßenverkehrsbehörde der Umweltzone im Plangebiet erteilt.

## **II Befreiungen auf Antrag**

### **II.1 Verkehrsverbotsbefreiung bis zum 31.12.2010<sup>23</sup>**

Kraftfahrzeuge können von einem Verkehrsverbot in der Umweltzone eines Luftreinhalteplans auf Antrag befreit werden, wenn

- deren Halterin oder Halter im Gebiet der Umweltzone seinen Hauptwohnsitz hat („**Bewohner-Ausnahmegenehmigung**“) oder
- deren Halterin oder Halter im Gebiet der Umweltzone den Geschäftssitz eines Gewerbebetriebs führt und das Kraftfahrzeug zum Betriebsvermögen gehört („**Gewerbe-Ausnahmegenehmigung**“).

Für die Erteilung der Ausnahmegenehmigung genügt der Nachweis über den Hauptwohnsitz bzw. den Geschäftssitz. Die Ausnahmegenehmigung ist gebührenpflichtig.

Anstelle einer Bewohner-Ausnahmegenehmigung wird von den Kontrollkräften auch ein hinter der Windschutzscheibe des Kraftfahrzeugs ausgelegter gültiger Bewohnerparkausweis akzeptiert.

### **II.2 Verkehrsverbotsbefreiung bis maximal zum 31.12.2010**

Busse können von einem Verkehrsverbot in der Umweltzone auf Antrag bis maximal zum 31.12.2010 befreit werden, wenn ihr Betrieb im öffentlichen Interesse liegt (z.B. öffentlicher Personennahverkehr, Schulfahrten, im Einzelfall Quell- und Zielverkehr von Reisebussen oder Zu- und Abfahrten von Veranstaltungen). Die Dauer der Befreiung ist auf das notwendige Maß zu beschränken und dem nachgewiesenen Bedarf anzupassen.

Die Befreiung ist gebührenpflichtig.

### **II.3 Verkehrsverbotsbefreiung für die Dauer von 6 Monaten**

Kraftfahrzeuge können von einem Verkehrsverbot in der Umweltzone eines Luftreinhalteplans auf Antrag für 6 Monate ab Inkrafttreten der Umweltzone befreit werden, wenn sie die Umweltzone aus einem der folgenden Gründe befahren (Quell- und Zielverkehr):

---

<sup>23</sup> Dieses Datum beruht auf einer Frist der Verkehrsverbotsbefreiung taggenau 12 Monate ab dem Inkrafttreten der Umweltzone.

- zur Versorgung der Bevölkerung mit lebensnotwendigen Gütern oder Dienstleistungen, insbesondere
  - Bedarfe des Lebensmitteleinzelhandels,
  - Bedarfe von Apotheken,
  - Bedarfe von Altenheimen, Krankenhäusern und ähnlichen öffentlichen Einrichtungen,
  - Bedarfe von Wochenmärkten,
  - zum Erhalt und zur Reparatur betriebsnotwendiger technischer Anlagen,
  - zur Behebung von Gebäudeschäden einschließlich der Beseitigung von Wasser-, Gas- und Elektroschäden,
  - für soziale und pflegerische Hilfsdienste,
- zur Wahrnehmung überwiegender und unaufschiebbarer Interessen Einzelner, insbesondere für
  - notwendige Arztbesuche (z. B. Dialysepatienten u. a.),
  - Schichtdienstleistende, die nicht auf den öffentlichen Personenverkehr oder das Fahrrad ausweichen können,
- zur Aufrechterhaltung von Fertigungs- und Produktionsprozessen wie z. B.
  - die Belieferung und Entsorgung von Baustellen,
  - die Warenanlieferung zu Produktionsbetrieben und Versand von Gütern aus der Produktion einschließlich des betriebsnotwendigen Werkverkehrs, wenn Alternativen nicht verfügbar sind,
- aus sonstigen im öffentlichen Interesse liegenden Gründen wie z. B.
  - Durchführung von Schwertransporten,
  - Zu- und Abfahrt zu Veranstaltungen.

Die Dauer der Befreiung ist auf das notwendige Maß zu beschränken und dem nachgewiesenen Bedarf anzupassen; ergibt sich ausschließlich der Bedarf für Tages- oder Kurzzeitfahrten, so ist die Ausnahmegenehmigung bedarfsgerecht taggenau zu erteilen.

Die Ausnahmegenehmigungen sind gebührenpflichtig und nur bei Vorliegen der besonderen Voraussetzung der Nummer II.4 verlängerbar.

## **II.4 Verkehrsverbotsbefreiung für die Dauer von einem Jahr**

Bei Vorliegen der folgenden Voraussetzungen können Kraftfahrzeuge von einem Verkehrsverbot in der Umweltzone eines Luftreinhalteplans bis zur Dauer von einem Jahr ab Inkrafttreten der Umweltzone auf Antrag befreit werden. Die Ausnahmegenehmigung kann bei Vorliegen der entsprechenden Voraussetzungen verlängert werden.

Die Voraussetzungen müssen kumulativ vorliegen.

A.

Die Nachrüstung des Kraftfahrzeugs mit einem zur Höherstufung in eine bessere Schadstoffklasse anerkannten Schadstoffminderungssystem ist technisch nicht möglich, weil ein entsprechendes System aktuell am Markt nicht angeboten wird oder die Nachrüstung nicht realisierbar ist

oder

zum Austausch des Kraftfahrzeugs ist ein für die Umweltzone aktuell zugelassenes Neu- oder Gebrauchtfahrzeug verbindlich bestellt, aber noch nicht geliefert worden, sofern die Auslieferungsverzögerung nicht in den Verantwortungsbereich des Bestellers fällt.

(Der Nachweis dieser Voraussetzungen kann durch eine Bescheinigung einer fachlich geeigneten Stelle (z. B. TÜV, DEKRA, Fachwerkstatt, Fahrzeughersteller) geführt werden.)

B.

Das Kraftfahrzeug muss die Umweltzone aus einem der in Nummer II.3 benannten Gründe befahren.

Die Dauer der Befreiung ist auf das notwendige Maß zu beschränken und dem nachgewiesenen Bedarf anzupassen; ergibt sich ausschließlich der Bedarf für Tages- oder Kurzzeitfahrten, so ist die Ausnahmegenehmigung bedarfsgerecht taggenau zu erteilen.

Voraussetzung für die Erteilung der Ausnahmegenehmigungen ist die Vorlage geeigneter Nachweise. Die Ausnahmegenehmigungen sind gebührenpflichtig.

## **II.5 Verkehrsverbotsbefreiung für Sonderfahrzeuge**

Für Sonderfahrzeuge, die auf Grund ihres speziellen Einsatzzwecks technische Besonderheiten aufweisen (z.B. Messwagen, Mediensonderfahrzeuge) und für die nachweislich dauerhaft keine Nachrüstung mit einem zur Höherstufung in eine bessere Schadstoffklasse anerkannten Schadstoffminderungssystem erhältlich ist und der Ersatz durch ein schadstoffärmeres Alternativfahrzeug wirtschaftlich nicht vertretbar ist kann bei Erstantrag eine Sondergenehmigung bis zur Dauer von 5 Jahren erteilt werden.

Die Ausnahmegenehmigungen sind gebührenpflichtig und unter den gleichen Voraussetzungen wie bei der Erstbeantragung über das Ablaufdatum hinaus verlängerbar.

## **II.6 Verkehrsverbotsbefreiung für Fahrten zur Direktvermarktung landwirtschaftlicher Produkte**

Landwirten, die im Rahmen der Direktvermarktung mit eigenen Transportfahrzeugen Frischwaren im Markthandel vertreiben, kann auf Antrag eine Sondergenehmigung erteilt werden, soweit für deren Fahrzeuge nachweislich dauerhaft keine Nachrüstung mit einem zur Höherstufung in eine bessere Schadstoffklasse anerkannten Schadstoffminderungssystem erhältlich ist und der Ersatz durch ein schadstoffärmeres Alternativfahrzeug wirtschaftlich nicht vertretbar ist.

Die Dauer und der Umfang der Befreiung sind auf das notwendige Maß der Zu- und Abfahrt zum Markt zu beschränken.

Die Befreiung ist gebührenpflichtig.

## **III Verfahrensbestimmungen**

Eine von der Straßenverkehrsbehörde in der Umweltzone erteilte Ausnahme erstreckt sich stets auf das gesamte Gebiet der Umweltzone.

Eine von der Straßenverkehrsbehörde in einer Umweltzone des Plangebietes erteilte Ausnahme für bestimmte Fahrten kann sich auf das Gebiet mehrerer Umweltzonen in Nordrhein-Westfalen erstrecken, wenn die Tatbestandsvoraussetzungen der Ausnahmeregelungen für mehrere Umweltzonen vorliegen.

Die örtlich zuständigen Straßenverkehrsbehörden erkennen erteilte Ausnahmeregelungen gegenseitig an. Die Straßenverkehrsbehörden, in deren örtlichem Zuständigkeitsbereich sich eine Umweltzone befindet, regeln durch eine Allgemeinverfügung, dass Ausnahmegenehmigungen anderer Straßenverkehrsbehörden im Plangebiet dann für die in ihrer Zuständigkeit liegende Umweltzone gelten, wenn diese den Bereich ihrer Umweltzone benennen.

Ausnahmen für Anwohner (Bewohner-Ausnahmegenehmigungen und Gewerbe-Ausnahmegenehmigungen nach II.1) sind auf die Umweltzone, in der der Anwohner seinen Hauptwohnsitz bzw. das Gewerbe seinen Geschäftssitz hat, beschränkt und sind bei der für den Hauptwohnsitz oder Geschäftssitz zuständigen Straßenverkehrsbehörde zu beantragen.

Individuell erteilte Ausnahmegenehmigungen sind mittels Dienstsiegel als solche amtlich kenntlich zu machen und bei Befahren der Umweltzone deutlich sichtbar hinter der Windschutzscheibe des Kraftfahrzeugs auszulegen. Um zu verhindern, dass aus den hierbei sichtbaren Textstellen der Grund für die Ausnahmegenehmigung erkennbar und hierdurch möglicherweise von Außenstehenden diskriminierende Schlüsse gezogen werden könnten, sind die Ausnahmegenehmigungen in neutraler Form, jedoch mit einem eindeutigen Merkmal (z. B. eine Registriernummer, fortlaufende Nummer etc.) auszufertigen. Die Gründe für die Erteilung der Ausnahmegenehmigung sind lediglich in den amtlichen Akten niederzulegen. Soweit eine Ausnahmegenehmigung lediglich für bestimmte Arten von Fahrten erteilt wurde, ist der Zweck der konkreten Fahrt im Einzelfall auf Verlangen durch den Fahrzeugführer nachzuweisen.

### 9.3 Anhang: Glossar

Aktionspläne (AP)	sind gemäß § 47 Abs. 2 BImSchG 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. 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	in einer Richtlinie festgelegter 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	alle ortsfesten Einrichtungen wie Fabriken, Lagerhallen, sonstige Gebäude und andere mit dem Grund und Boden auf Dauer fest verbundene Gegenstände. Dazu 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.
Anthropogen	alles vom Menschen Beeinflusste, Verursachte oder Hergestellte
Basisniveau	Konzentration, die in dem Jahr zu erwarten ist, in dem der Grenzwert in Kraft tritt sofern außer bereits vereinbarten oder aufgrund bestehender Rechtsvorschriften erforderlichen Maßnahmen keine zusätzlichen Maßnahmen ergriffen werden.
Beurteilung	alle Verfahren zur Messung, Berechnung, Vorhersage oder Schätzung der Schadstoffwerte in der Luft.
Emission	luftverunreinigende Stoffe, 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.
Emissionserklärung	Erklärung der Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen gem. der 4.BImSchV über aktuelle Emissionsdaten an die zuständige Überwachungsbehörde; erfolgt im Vierjahresrhythmus
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 si-

	<p>chergestellt, dass die für die Luftverunreinigung bedeutsamen Stoffe erfasst werden. Regelungen hierzu enthält die 5. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG.</p>
Emissionswerte	<p>im Bereich der Luftreinhaltung in der TA Luft festgesetzte 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 Geruchsminderungsgrade.</p>
Emissionsdaten	<p>Angaben über Art, Menge, räumliche und zeitliche Verteilung von Emissionen aus einer Anlage</p>
Epidemiologische Untersuchung	<p>Untersuchung der Faktoren, die zu Gesundheit und Krankheit von Individuen und Populationen beitragen</p>
EU-Baseline-Szenario	<p>Beschreibung der Immissionssituation 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.</p>
EURAD	<p>Europäisches Ausbreitungs- und Depositionsmodell des Rheinischen Institutes für Umweltforschung an der Universität zu Köln.</p>
Exposition	<p>Ausgesetztsein von lebenden Organismen oder Gegenständen gegenüber Umwelteinflüssen</p>
Feinstaub	<p>(<b>P</b>articulate <b>M</b>atter- PM) Luftgetragene Partikel definierter Größe. Sie werden nur bedingt von den Schleimhäuten in Nase und Mund zurückgehalten und können je nach Größe bis in die Hauptbronchien oder Lungenbläschen vordringen. S. auch PM<sub>10</sub></p>
Gesamthintergrund	<p>Immissionssituation, die sich bei der 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. in 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 Hinter-</p>

grund, 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.

Genehmigungsbedürftige Anlagen	Anlagen, die in besonderem Maße geeignet sind, schädliche Umwelteinwirkungen oder sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit herbeizuführen.
Grenzwert	Wert, der aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse festgelegt wird, um 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.
Hintergrund	s. auch „Hintergrundniveau“
Hintergrundniveau	Schadstoffkonzentration in einem größeren Maßstab als dem Überschreitungsbereich.
Hintergrundstation	Messstation (in NRW Messstation des LUQS-Messnetzes) die aufgrund ihres Standortes Messwerte liefert, die repräsentativ für die Bestimmung des Hintergrundniveaus sind.
Hochwert	Bestandteil der Koordinaten im Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Er gibt die Entfernung des Punktes zum Äquator an.
Hot Spot	Belastungsschwerpunkt
IMMIS <sup>luft</sup>	landesweites kommunales Luftschadstoffscreening in NRW nach aktuellen EU-Richtlinien. Das Screeningmodell ist ein Computerprogramm, das in der Lage ist, die Konzentration von Stickstoffdioxid und Feinstaub mit relativ geringem Aufwand rechnerisch zu ermitteln.
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. Das Immissionskataster bildet eine wichtige Grundlage für Luftreinhaltepläne und andere Luftreinhaltemaßnahmen.

Immissionsbelastung	Maß der Belastung der Atemluft mit Schadstoffen.
Immissionsgrenzwert	siehe Grenzwert.
Infektionsresistenz	Widerstandskraft eines Organismus gegen äußere Einflüsse.
Interpolation	Bestimmung von Werten aufgrund einer Reihe bekannter Zahlenwerte.
Jahresmittelwert	ist der arithmetische Mittelwert des Messwertkollektives eines Jahres.
Langzeit-Exposition	Aussetzung des Körpers gegenüber Umwelteinflüssen über einen längeren Zeitraum.
Luft	(Gebrauch in Luftreinhalteplänen) Luft der Troposphäre mit Ausnahme der Luft an Arbeitsplätzen.
Luftreinhalteplan	ist gemäß § 47 Abs. 1 BImSchG von den zuständigen Behörden zu erstellen, wenn die Immissionsbelastung die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschreitet. Ziel ist – mit zumeist langfristigen Maßnahmen – die Grenzwerte ab den in der 22. BImSchV angegebene Zeitpunkten nicht mehr zu überschreiten und dauerhaft einzuhalten (gemäß § 47 Abs. 2).
Luftverunreinigung	Veränderung der natürlichen Zusammensetzung der Luft, insbesondere durch Rauch, Ruß, Staub, Gase, Aerosole, Dämpfe, Geruchsstoffe o.ä.; kann 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 <b>Luft</b> qualitätsüberwachungssystem des Landes Nordrhein-Westfalen, erfasst und untersucht die Konzentration verschiedener Schadstoffe in der Luft. Das Messsystem integriert kontinuierliche und diskontinuierliche Messungen und bietet eine umfassende Darstellung der Luftqualitätsdaten.
Makroklimatisch	Kontinentale und globale Klima Zusammenhänge
MEO-Region	Medium Earth Orbit, wird u.a. für Navigationssatelliten genutzt
Mesoskalig	In der Meteorologie wurden zwecks einer besseren theoretischen Handhabung verschiedene Skalenbereiche bzw. Größenordnungen definiert, auf denen atmosphärische Phänomene betrachtet werden. Mesoskalige atmosphärische Phänomene

ne haben dabei eine horizontale Erstreckung zwischen 2 und 2000 Kilometern.

Mesoklimatisch	Lokale und geländebezogene Klima Zusammenhänge
Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	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.
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid, in höheren Konzentrationen stechend-stickig riechendes Reizgas
NO <sub>2</sub> -Grenzwert	s. Grenzwert
Notifizierung	Mitteilung/Anzeige an die EU
Offroad-Verkehr	Verkehr auf nicht öffentlichen Straßen, z. B. Baumaschinen, Land- und Forstwirtschaft, Gartenpflege und Hobby, Militär.
ÖKOPROFIT	Kooperationsprojekt zwischen Kommune und Wirtschaft. Modular aufgebautes Beratungs- und Qualifizierungsprogramm, das Betriebe jeder Art und Größe bei der Einführung und Verbesserung des betrieblichen Umweltmanagements unterstützt.
Passivsammler	Kleine Röhrchen, die ohne jede Energieversorgung Schadstoffe aus der Luft aufnehmen und anreichern. Sie werden in kleinen Schutzgehäusen mit einer Aufhängevorrichtung montiert
Plangebiet	setzt sich zusammen aus dem Überschreitungsgebiet und dem Verursachergebiet.
PM <sub>10</sub>	Feinstaub; Staubpartikel, die einen größenselektierenden Luft-einlass 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.
Rasterquadratdarstellung	Darstellungsform zur Visualisierung von ermittelten Verbrauchs- und Emissionsdaten
Rechtswert	Bestandteil der Koordinaten im Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Er gibt die Entfernung des Punktes vom nächsten Mittelmeridian an.
Referenzjahr	Bezugsjahr

Regionales Hintergrundniveau	Immissionsniveau, vom 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.
Respiratorische Effekte	die Atmung betreffende Wirkung
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.
Staub	feste Teilchen, die abhängig von ihrer Größe nach Grob- und Feinstaub unterteilt werden. Während die Grobstäube nur kurze Zeit in der Luft verbleiben und dann als Stabniederschlag zu 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 <sub>10</sub> , unter 2,5 µm als PM <sub>2,5</sub> und unter 1 µm als PM <sub>1</sub> 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.
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.
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 <sup>3</sup> .
Strategische Umweltprüfung	Systematisches Prüfungsverfahren, mit dem Umweltaspekte bei strategischen Planungen untersucht werden.
TA Luft	normkonkretisierende und ermessenslenkende Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zum BImSchG; gilt für genehmigungsbedürftige Anlagen und enthält Anforderungen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwir-

kungen. 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	Prozentsatz des Grenzwerts, um den dieser unter den in der Richtlinie EG-RL 96/62 festgelegten Bedingungen überschritten werden darf.
Topographie	Erfassung und Beschreibung der Geländeverhältnisse.
Toxikologische Untersuchungen	Untersuchung der Wirkung von Stoffen auf lebende Organismen
Überschreitungsgebiet	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.
Umweltzone	definiertes Gebiet, in dem zum Schutz von Umwelt und Gesundheit nur Kfz fahren dürfen, die eine bestimmte Schadstoffklasse gemäß Kennzeichnungsverordnung (35. BImSchV) einhalten.
Verkehrsstation	Messstation (in NRW Messstation des LUQS-Messnetzes) an einem Standort, dessen Immissionssituation hauptsächlich durch den Verkehr geprägt ist.
Verursachergebiet	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 des Schadstoffs in der Luft oder die Ablagerung eines Schadstoffs auf bestimmten Flächen in einem definierten Zeitraum.

## 9.4 Anhang: Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AP	Aktionsplan
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EG/EU	Europäische Gemeinschaft/Europäische Union
EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme
Kfz	Kraftfahrzeug
IIASA	International Institute for Applied Systems Analysis
INfz	leichte Nutzfahrzeuge
LASAT	Lagrange - Simulation von Aerosol-Transport
LRP	Luftreinhalteplan
LUA	Landesumweltamt NRW
LUQS	Luftqualitäts-Überwachungs-System
MIV	motorisierter Individualverkehr
MUNLV	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
NEC	Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe
ÖPNV	Öffentlicher Personen-Nahverkehr
PM <sub>10</sub>	Partikel (Particulate Matter) mit einem Korngrößendurchmesser von maximal 10 µm
sNoB	schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TNO	Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek
UBA	Umweltbundesamt

## 9.5 Anhang: Stoffe, Einheiten und Messgrößen

NO	Stickstoffmonoxid
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
NO <sub>x</sub>	Stickstoffoxide
µg/m <sup>3</sup>	Mikrogramm (1 Millionstel Gramm) pro m <sup>3</sup> ; 10 <sup>-6</sup> g/m <sup>3</sup>
kg/a	Kilogramm (Tausend Gramm) pro Jahr
t/a	Tonnen (Million Gramm) pro Jahr
kt/a	Kilotonnen (Milliarde Gramm) pro Jahr