



Luftreinhalteplan für das Gebiet der Stadt Paderborn





Impressum

Herausgeber

©

Bezirksregierung Detmold,
Leopoldstraße 15,
32756 Detmold

Telefon	+49 (0) 5231-71-0
Fax	+49 (0) 5231-71-1295
E-Mail	poststelle@brdt.nrw.de
Internet	www.brdt.nrw.de

Redaktionelle Bearbeitung und Gestaltung

Bezirksregierung Detmold

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW)

Druck und Bindung

Bezirksregierung Detmold

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit vorheriger Genehmigung

Bilder und Grafiken

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW)

Bezirksregierung Detmold



Inhalt

Inhaltsverzeichnis

Luftreinhalteplan für das Gebiet der Stadt Paderborn	1
Impressum	2
Herausgeber	2
Redaktionelle Bearbeitung und Gestaltung	2
Druck und Bindung	2
Bilder und Grafiken	2
Inhalt.....	3
Abbildung	6
Tabellen	7
1. Einführung	8
1.1 Ausgangssituation in Paderborn	8
1.2 Gesetzlicher Auftrag	8
1.3 Gesundheitliche Bewertung der Luftschadstoff.....	10
1.3.1 Feinstaub („Particulate Matter“ – PM10)	10
1.3.2 Stickstoffdioxid (NO ₂)	12
1.4 Grenzen des Luftreinhalteplans	12
1.5 Referenzjahre	14
1.6 Beteiligung von Interessensvertretern.....	14
1.7 Öffentlichkeitsbeteiligung	15
2. Überschreitung von Grenzwerten	17
2.1 Angaben zur Belastungssituation (Messwerte und Messorte)	17
2.2 Verfahren zur Feststellung der Überschreitungen.....	19
2.3 Trend der Immissionsbelastung	19
2.4 Beschreibung des belasteten Gebietes	20
2.4.1 Abschätzung der Größe des belasteten Gebietes	20
2.4.2 Abschätzung der Anzahl der betroffenen Personen im belasteten Gebiet	20
2.4.3 Klimatologie.....	20
2.4.4 Topografie	20
3. Analyse der Ursachen für die Überschreitung des Grenzwertes im Referenzjahr.....	21
3.1 Beitrag des Hintergrundniveaus.....	21



3.2	Emissionen lokaler Quellen	21
3.2.1	Verfahren zur Identifikation von Emittenten	21
3.2.2	Emittentengruppe Verkehr	22
3.2.3	Emittentengruppe Industrie, genehmigungsbedürftige Anlagen	28
3.2.4	Emittentengruppe kleine und mittlere Feuerungsanlagen, nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.....	34
3.2.5	Emittentengruppe Landwirtschaft	34
3.2.6	Emittentengruppe natürliche Quellen	34
3.2.7	Sonstige Emittenten	34
3.2.8	Zusammenfassende Darstellung der relevanten Quellen	34
3.3	Ursachenanalyse (Beispielhafte Anteile der lokalen Quellen an der Überschreitungssituation)	34
	Fazit	38
4.	Voraussichtliche Entwicklung der Belastung im Luftreinhalteplangebiet Paderborn (Basisniveau)	39
4.1	Zusammenfassende Darstellung der Entwicklung des Emissionsszenarios	39
4.1.1	Quellen des regionalen Hintergrundes	39
4.1.2	Lokale Quellen	39
4.2	Erwartete Immissionswerte im Zieljahr	41
4.2.1	Erwartetes regionales Hintergrundniveau	41
4.2.2	Erwartete Belastungen an Überschreitungsorten.....	41
	Fazit	43
5.	Maßnahmen der Luftreinhalteplanung.....	44
5.1	Einzelmaßnahmen für das Stadtgebiet Paderborn	44
	Maßnahme	44
5.2	Parkraummanagement, Parkleitsystem	44
	Maßnahme	45
	Maßnahme	45
5.3	Park- and -Ride Verkehr (P+R)	45
	Maßnahme	45
5.4	Verkehrsleitsystem	46
5.4.1	LKW-Führungsnetz	46
5.4.2	Verkehrssteuerung; Grüne Welle.....	47
5.4.3	Baustellenlogistik.....	48



5.4.4	City Logistik.....	49
5.4.5	Fahrzeuge der Handwerksbetriebe	49
5.4.6	Durchfahrtsverbote für Friedrichstraße	49
5.5	ÖPNV Förderung, ÖPNV-Fahrzeugtechnik	50
5.5.1	Allgemeine Vorgehensweise	50
5.5.2	PaderSprinter (Eigenfahrzeuge)	50
5.5.3	PaderSprinter (Auftragsunternehmen)	51
5.5.4	bbh (BahnBus Hochstift GmbH)	51
5.5.5	Beauftragte Unternehmen (Subunternehmen)	51
5.6	Schülerspezialverkehr.....	51
	Maßnahme	52
5.7	Fuhrpark der Stadt Paderborn.....	52
	Maßnahme	52
5.8	Mobilitätsmanagement.....	52
5.8.1	Stadt Paderborn	52
5.8.2	Jobtickets.....	53
5.9	Abwägung der Maßnahmen.....	53
5.9.1	Dauerhafte Verminderung von Luftverunreinigungen.....	53
5.9.2	Relevante Verursacher	54
5.9.3	Grundsatz der Verhältnismäßigkeit.....	55
5.10	Erfolgskontrolle	56
6.	Prognose der Belastung unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen	57
	Straßenverkehr.....	57
	Modernisierung der Busflotte	57
	Maßnahmenwirkung auf die NO ₂ -Immissionen	59
	Durchfahrtsverbot der Friedrichstraße für schwere Nutzfahrzeuge	61
	Fazit	61
7.	Möglichkeiten zur weiteren Verbesserung der Luftqualität	61
7.1	Verschärfung der Richtlinie über Nationale Emissionshöchstmengen (NEC)	61
7.2	Neue Abgasstandards für Pkw und Lkw	62
7.3	Weitere Begrenzung der Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft.....	62
8.	Zusammenfassung.....	63
9.	Inkrafttreten / Außerkrafttreten	63



10.	Kontaktstellen	64
11.	Anlage 1 Glossar	65
12.	Anlage 2 Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen.....	73
	Abkürzungen	73
	Stoffe, Einheiten und Messgrößen.....	74
13.	Anlage 3 Verzeichnis der Messstellen	74

Abbildung

Abbildung 1	1.4/1 - Übersicht über das Luftreinhalteplangebiet Paderborn	13
Abbildung 2	2.1/1 – Übersicht der Messstationen im Untersuchungsgebiet sowie der Belastungswerte von NO ₂ und PM10 an diesen Stationen im Jahr 2006	18
Abbildung 3	2.3/1 – Diagramm NO ₂ - Jahresmittelwerte an der Bahnhofstraße und Friedrichstraße in Paderborn	20
Abbildung 4	3.2.2/1 – Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV) im Straßennetz des Luftreinhalteplangebietes Paderborn (Datenbasis 2006)	24
Abbildung 5	3.2.2/2 – Stickstoffoxid (NO _x)-Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs im Luftreinhalteplangebiet Paderborn (Datenbasis 2006)	25
Abbildung 6	3.2.2/3 – Feinstaub (PM10)-Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs im Luftreinhalteplangebiet Paderborn (Datenbasis 2006)	26
Abbildung 7	3.2.2/4 – Stickstoffoxid (NO _x)-Emissionen des Schienenverkehrs im Luftreinhalteplangebiet Paderborn (Datenbasis 2006)	27
Abbildung 8	3.2.3/1 – Anzahl der Anlagen, unterteilt nach den Obergruppen der 4. Bundes-Immissionsschutz-verordnung im Luftreinhalteplangebiet Paderborn	29
Abbildung 9	3.2.3/2 – Anzahl der Stickstoffoxide (NO _x) emittierenden Anlagen, unterteilt nach den Obergruppen der 4. Bundes-Immissionsschutzverordnung im Luftreinhalteplangebiet Paderborn	30
Abbildung 10	3.2.3/3 – Anzahl der Feinstaub (PM10) emittierenden Anlagen, unterteilt nach Obergruppen der 4. Bundes-Immissionsschutzverordnung im Luftreinhalteplangebiet Paderborn	31
Abbildung 11	3.2.3/4 – Stickstoffoxid (NO _x)-Emissionen der nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz genehmigungspflichtigen Anlagen der Industrie im Luftreinhalteplangebiet Paderborn (Basis 2004 bzw. Großfeuerungsanlagen 2006)	32
Abbildung 12	3.2.3/5 – Stickstoffoxide (NO _x)-Emissionen im Luftreinhalteplangebiet Paderborn, unterteilt nach den Obergruppen der 4. Bundes-Immissionsschutzverordnung	33
Abbildung 13	3.3/1 – Das Modellgebiet mit den Messorten	35
Abbildung 14	3.3/2 – Berechneter Stickstoffoxid-Immissionsbeitrag nach Quellgruppen und des regionalen Hintergrundniveaus in % an den Messorten PABA, PAFR und VPBF	37
Abbildung 15	3.3/3 – Berechneter PM10-Immissionsbeitrag nach Quellgruppen und des regionalen Hintergrundniveaus in Prozent an den Messorten PABA, PAFR und VPBF.....	38
Abbildung 16	4.2.2/1 – Abgeschätzter Stickstoffoxid-Immissionsbeitrag nach Quellgruppen und des regionalen Hintergrundniveaus in % an den Messorten PABA, PAFR und VPBF für das Zieljahr 2010	43
Abbildung 17	4.2.2/2 – Abgeschätzter PM10-Immissionsbeitrag nach Quellgruppen und des regionalen Hintergrundniveaus in % an den Messorten PABA, PAFR und VPBF für das Zieljahr 2010	43



Abbildung 18	Innenstadt – Übersicht Parkhäuser, Tiefgaragen, Parkplätze, Parkleitsystem	44
Abbildung 19	6/1 – Quellenanalyse für die Bahnhofstraße (PABA) und die Friedrichstraße (PAFR) für 2006 und 2010	57
Abbildung 20	NO _x -Emissionsdichten auf der Bahnhofstraße für die verschiedenen Maßnahmen	58
Abbildung 21	6/3 – NO _x -Emissionsdichten auf der Friedrichstraße für die verschiedenen Maßnahmen	59
Abbildung 22	6/4 – Immissionsseitige Wirkung von NO ₂ der Maßnahmen an der Bahnhofstraße.....	60
Abbildung 23	6/5 – Immissionsseitige Wirkung von NO ₂ der Maßnahmen an der Friedrichstraße	60

Tabellen

Tabelle 1	2.1/1 – Messstandorte des LANUV in Paderborn im Bezugsjahr 2006	17
Tabelle 2	NO ₂ -Immissionsgrenzwert.....	19
Tabelle 3	2.1/3 – NO ₂ -Jahresmittelwerte im Untersuchungsgebiet in Paderborn [µg/m ³].....	19
Tabelle 4	3.1/1 – Regionales Hintergrundniveau 2006 und Jahresmittelwert der Messung „Am Rothoborn“ im Jahr 2009 im Untersuchungsgebiet in Paderborn	21
Tabelle 5	3.2.2/1 – Übersicht der zugelassenen Kraftfahrzeuge im Kreis Paderborn	22
Tabelle 6	3.2.2/2 – Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (Mio. Fzkm/a) sowie Stickstoffoxid (NO _x)- und Feinstaub (PM10)-Emissionen im Luftreinhalteplangebiet Paderborn nach Fahrzeuggruppen (Datenbasis 2006).....	23
Tabelle 7	3.2.8/1 – Gesamtvergleich der NO _x - und PM10-Emissionen aus den Quellbereichen Industrie, Kleinf Feuerungsanlagen und Verkehr für das Luftreinhalteplangebiet Paderborn	34
Tabelle 8	3.3/1 – Berechnete Immissionskonzentrationen nach Verursachern aufgeschlüsselt an den Standorten PABA, PAFR und VPBF – EU-Jahreskenngößen 2006 für die Stoffe NO _x , NO ₂ und PM10	36
Tabelle 9	4.1.3/1 – Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (Fzkm) pro Jahr sowie NO _x - und PM10-Emissionen im Luftreinhalteplangebiet Paderborn nach Fahrzeuggruppen (Prognose 2010).....	40
Tabelle 10	4.1.3/2 – Veränderungen der NO _x - und PM10-Gesamtemissionen des Straßenverkehrs im Luftreinhalteplangebiet Paderborn in t/a	40
Tabelle 11	4.1.3/3 – Veränderungen der NO _x - und PM10-Emissionen des Straßenverkehrs nach Fahrzeuggruppen im Luftreinhalteplangebiet Paderborn.....	40
Tabelle 12	4.2.2/1 – Verursacheranteile 2010 an NO _x - und PM10-Belastung an den untersuchten Straßenabschnitten	42
Tabelle 13	Mess-Standorte des LANUV in Paderborn	74



1. Einführung

1.1 Ausgangssituation in Paderborn

In Paderborn wird die Luftqualität, wie in vielen anderen Städten auch, durch Stickstoffdioxid (NO₂) und durch Feinstäube (PM10) belastet. Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) führt seit 2006 Messungen durch, um Aufschlüsse über die Luftbelastungssituation zu erhalten.

Diese Daten werden für Maßnahmen zur Luftreinhaltung und für die Stadtentwicklung genutzt. Die jeweiligen Maßnahmen zur Luftreinhaltung sind auf die unterschiedlichen Quellen der Luftbelastung zugeschnitten.

Die Belastung mit Stickstoffdioxid (NO₂) ist in Paderborn im Bereich einzelner Straßen deutlich erhöht. Für den Luftreinhalteplan wurden Messdaten aus den Jahren 2006 genutzt.

1.2 Gesetzlicher Auftrag

Mit der neuen „Luftqualitätsrichtlinie“ - Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 21. Mai 2008 (ABl. EG L 152, Seite 55) - aus dem Jahr 2008 hat die Europäische Union (EU - Vergleiche Anlage 2 – Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen -) für ihre Mitgliedsstaaten verbindliche Luftqualitätsziele zur Vermeidung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt festgelegt. Danach wird die Luftqualität in den Staaten der EU nach einheitlichen Methoden und Kriterien beurteilt.

In der Bundesrepublik Deutschland wurde die neue Richtlinie mit Wirkung vom 6. August 2010 durch Novellierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 – Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 1 des 8. Gesetzes zur Änderung des BImSchG vom 31.07.2010 (BGBl. I Seite 1059 - sowie durch die Einführung der 39. Verordnung zum BImSchG (39. BImSchV) - 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchst-mengen – 39. BImSchV) vom 02.08.2010 (BGBl. I Seite 1065) - in deutsches Recht umgesetzt. Die Grenzwerte für die wichtigsten Luftschadstoffe NO₂ und PM10 wurden bestätigt. Außerdem wurden neue Ziel- und Grenzwerte für die feinere Feinstaub-Fraktion PM2,5 eingeführt. Das „Notifizierungsverfahren“ regelt die Voraussetzungen für die Gewährung von möglichen Fristverlängerungen bei Nichteinhaltung der Grenzwerte vom PM10 und NO₂.

Auf der Grundlage dieser bundesgesetzlichen Regelungen ist auch die Luftqualität im Gebiet von Nordrhein-Westfalen durchgängig durch Messung oder Modellrechnung zu überwachen (§ 44 Absatz 1 BImSchG). Wird dabei festgestellt, dass die gesetzlich vorgegebenen Immissionsgrenzwerte - Vergleiche Anlage 1 – Glossar - überschritten werden, müssen diese Überschreitungen mit allen erforderlichen Daten über die obersten Landes- und Bundesfachbehörden der EU-Kommission mitgeteilt werden. Diese Mitteilung muss spätestens im Jahr nach Feststellung der Überschreitungen abgegeben werden. Im darauf folgenden Jahr muss der Kommission über die ergriffenen Maßnahmen zur Verringerung der Luftbelastung berichtet werden (§ 31 der 39. BImSchV in Verbindung mit Kapitel V der Richtlinie 2008/50/EG). Innerhalb dieses Zeitfensters muss die zuständige Behörde ihrer gesetzlichen Verpflichtung nachkommen und einen Luftreinhalteplan aufstellen, der die erforderlichen Maßnahmen zur dauerhaften Verminderung von Luftverunreinigungen festlegt (§ 47 Absatz 1 BImSchG).

Gegenstand eines solchen Luftreinhalteplans ist im Wesentlichen (Anlage 13 zur 39. BImSchV):

- die Beschreibung der Überschreitungssituation,
- die Verursachernanalyse,
- die Betrachtung der voraussichtlichen Entwicklung der Belastungssituation,
- die Bestimmung von Maßnahmen.



Die Maßnahmen (§ 45 Absatz 2 BImSchG):

- müssen einen integrierten Ansatz zum Schutz von Luft, Wasser und Boden verfolgen,
- dürfen nicht gegen die Vorschriften zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit von Arbeitnehmern am Arbeitsplatz verstoßen und
- dürfen keine erheblichen Beeinträchtigungen der Umwelt in anderen Mitgliedstaaten der EU verursachen.

Ziel ist es, die festgelegten Grenzwerte für Luftschadstoffe zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr zu überschreiten bzw. dauerhaft zu unterschreiten. Muss aufgrund der Belastung ein Luftreinhalteplan erstellt werden, sind die Maßnahmen entsprechend dem Verursacheranteil und unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit gegen alle Emittenten zu richten, die zum Überschreiten der Immissionsgrenzwerte beitragen (§ 47 Absatz 4 Seite 1 BImSchG).

Bei der Erstellung des Plans sind alle potentiell betroffenen Behörden und Einrichtungen einzubeziehen (z. B. Straßenverkehrsbehörden, Straßenbaustraßen, Polizei, Landesbetrieb Straßenbau NRW etc.). Da diese Fachbehörden für die Umsetzung und Kontrolle der Maßnahmen zuständig sind, ist eine enge Abstimmung des Planinhaltes erforderlich. Maßnahmen, die den Straßenverkehr betreffen, sind im Einvernehmen mit den Straßenbau- und Straßenverkehrsbehörden festzulegen (§ 47 Absatz 4 Seite 2 BImSchG). Bei der Planaufstellung ist die Öffentlichkeit zu beteiligen, wobei ihr die Entwürfe und Pläne zugänglich gemacht werden müssen (§ 47 Absatz 5, 5a BImSchG).

Planaufstellende Behörde ist in NRW die jeweilige Bezirksregierung (§ 1 Absatz 1 in Verbindung mit Nr. 10.6 des Anhangs 2 der Zuständigkeitsverordnung Umweltschutz – ZustVU) - Zuständigkeitsverordnung Umweltschutz – ZustVU vom 11. Dezember 2007, (GV. NRW. Seite 662, ber. 2007 Seite 155 / SGV. NRW. 282) - .

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.

Zur Durchführung dieser Aufgabe richtet die Bezirksregierung eine Projektgruppe ein, die die Erarbeitung des Planes begleitet. An der Projektgruppenarbeit beteiligt die Bezirksregierung auch fachlich betroffene Interessenvertreter und Verbände, Behörden und sonstige Stellen.

Bei der Planaufstellung ist auf der Grundlage des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes (UVPG) - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I Seite 94), zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes zur Umsetzung der Dienstleistungsrichtlinie auf dem Gebiet des Umweltrechtes sowie zur Änderung umweltrechtlicher Vorschriften vom 11.08.2010 (BGBl. I Seite 1163) - zu untersuchen, ob eine „Strategische Umweltprüfung“ (SUP) - Vergleiche Anlage 1 – Glossar und vergleiche Anlage 2 – Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen - durchgeführt werden muss.



Der § 14b Absatz 1 Nr. 2 UVPG sieht eine Strategische Umweltprüfung bei Plänen und Programmen vor, die

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

Pläne und Programme setzen nach § 14b Absatz 3 UVPG einen Rahmen für die Entscheidung über die Zulässigkeit von Vorhaben, wenn sie Festlegungen mit Bedeutung für spätere Zulassungsentscheidungen enthalten. Diese betreffen insbesondere Bedarf, Größe, Standort, Beschaffenheit, Betriebsbedingungen von Vorhaben oder Inanspruchnahme von Ressourcen.

Dieser Luftreinhalteplan enthält jedoch keine planungsrechtlichen Vorgaben für Vorhaben nach Anlage 1. Ebenfalls werden keine anderen rechtlichen Vorgaben durch den Luftreinhalteplan gesetzt, die zwingend Auswirkungen auf Vorhaben nach Anlage 1 haben.

Der Luftreinhalteplan enthält vielmehr lediglich Einzelmaßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in verschiedenen Bereichen. Festlegungen mit Bedeutung für spätere Zulassungsentscheidungen werden nicht getroffen.

Damit besteht keine Verpflichtung zur Durchführung einer strategischen Umweltprüfung bei der Aufstellung dieses Luftreinhalteplanes.

Schließlich sind die Pläne durch öffentliche Bekanntmachung im Amtsblatt der zuständigen Bezirksregierung in Kraft zu setzen (§ 47 Absatz 5a Satz 2, 5 BImSchG).

Anschließend werden die Maßnahmen durch die zuständigen Behörden (Stadt, Kreis, Bezirksregierung, Landesbetrieb Straßenbau NRW) durchgesetzt (§ 47 Absatz 6 BImSchG). Sie müssen auch die Umsetzung einschließlich der Einhaltung des hierfür festgelegten Zeitrahmens überwachen und deren Finanzierung sicherstellen. Bei der Überwachung straßenverkehrlicher Maßnahmen werden sie von der Polizei unterstützt.

Der festgelegte Zeitrahmen ist so bemessen, dass in seinen Grenzen die angestrebten Ziele erreicht werden können. Die EU-Kommission behält sich vor, die Ergebnisse zu überprüfen. Das LANUV stellt durch Überprüfung der Belastungssituation fest, ob die Ziele des Luftreinhalteplanes erreicht worden sind. Damit wird auch die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen kontrolliert, um gegebenenfalls eine Anpassung des Maßnahmenkataloges vornehmen zu können (siehe Nr. 5.10 – Erfolgskontrolle).

1.3 Gesundheitliche Bewertung der Luftschadstoff

1.3.1 Feinstaub („Particulate Matter“ – PM10)

Bei den luftgetragenen Partikeln PM10 handelt es sich um Partikel mit einem Durchmesser $\leq 10 \mu\text{m}$. Sie gelangen durch Nase und Mund in die Lunge, wo sie je nach Größe bis in die Hauptbronchien oder Lungenbläschen transportiert werden können. Ultrafeine Partikel (PM 0,1) als Bestandteil von PM10 können von den Lungenbläschen (Alveolen) in die Blutbahn übertreten und so im Körper verteilt werden und andere Organe erreichen.

Aus epidemiologischen Untersuchungen - Vergleiche Anlage 1, Glossar - liegen deutliche Hinweise für den Zusammenhang zwischen kurzen Episoden mit hoher PM10-Exposition - Vergleiche Anlage 1, Glossar - und Auswirkungen auf die Sterblichkeit (Mortalität) und Erkrankungsrate (Morbidität) vor. PM10 (oder eine oder mehrere der PM10-Komponenten) leisten nach derzeitigem wissenschaftlichem Kenntnisstand einen Beitrag zu schädlichen Gesundheitseffekten beim Menschen. Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen sind dabei am Wichtigsten.



Eine Langzeit-Exposition - vergleiche Anlage 1, Glossar - 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 PM10-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 (unter anderem PM10) 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 - vergleiche Anlage 1, Glossar - (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.

Ein Schwellenwert, unterhalb dessen nicht mehr mit gesundheitsschädlichen Wirkungen zu rechnen ist, kann für PM10 nach aktuellem Kenntnisstand nicht angegeben werden.

Die „Feinstaub Kohortenstudie Frauen NRW“ - Studie im Auftrag des Landesumweltamtes NRW (jetzt LANUV NRW) durch den Lehrstuhl für Epidemiologie der Ludwig-Maximilian-Universität München und des GSF-Institutes für Epidemiologie -, die in Nordrhein-Westfalen als hoch industrialisiertem Land mit zusätzlicher starker Verkehrsbelastung durchgeführt wurde, bestätigt, dass Feinstaub (PM10) 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 $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nimmt die Wahrscheinlichkeit, an Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu sterben, um ein Drittel zu.

Von Bedeutung ist weiterhin, dass für die Sterblichkeit an Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen und dem Faktor „Wohnen im 50 m Abstand 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 m Radius einer Hauptverkehrsstraße wohnen, haben ein um zwei Drittel höheres Risiko, an einer Atemwegs- bzw. Herz-Kreislauf-Erkrankung zu sterben, als Personen, die mehr als 100 m 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 4.800 Einwohnern der Städte Mülheim an der Ruhr, Essen und Bochum, die die Universität Duisburg-Essen in Kooperation mit der Universität Düsseldorf durchgeführt hat, 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 durch verkehrsbedingte Luftverunreinigungen belasteten Bereichen verstärkt ins Blickfeld der Luftreinhaltung zu nehmen.



1.3.2 Stickstoffdioxid (NO₂)

Als Reizgas mit stechend-stickigem Geruch wird NO₂ bereits in geringen Konzentrationen wahrgenommen. Die Inhalation ist der einzig relevante Aufnahmeweg. Die relativ geringe Wasserlöslichkeit des NO₂ bedingt, dass der Schadstoff nicht in den oberen Atemwegen gebunden wird, sondern auch in tiefere Bereiche des Atemtrakts (Bronchiolen, Alveolen) eindringt.

Stickstoffdioxid kann die menschliche Gesundheit nachhaltig schädigen. Als kurzfristige Effekte erhöhter Stickstoffdioxid-Belastungen wurden vor allem Beeinträchtigungen der Atemwege, Wirkungen auf Herz und Kreislauf und erhöhte Sterblichkeitsraten (alle Todesursachen sowie Mortalität aufgrund von Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen) festgestellt.

Eine langfristige Belastung gegenüber erhöhten Stickstoffdioxid-Konzentration in der Außenluft führt zu einer Zunahme der Sterblichkeit (alle Todesursachen, Herz- und Atemwegserkrankungen) sowie insbesondere zu einer Verschlechterung der Lungenfunktion und einer Erhöhung der Häufigkeit von infektionsbedingten Atemwegserkrankungen wie Husten oder Bronchitis.

Ein Ergebnis der unter Kapitel 1.3.1 angesprochenen „Feinstaub Kohortenstudie Frauen NRW“ besagt, dass mit einer Zunahme der NO₂-Konzentration um 15 µg/m³ das relative Risiko, an Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu versterben, um die Hälfte steigt.

Allgemein muss pro Zunahme der NO₂-Langzeitbelastung um 10 µg/m³ mit einem Anstieg der Häufigkeit von Bronchitisymptomen oder des Auftretens von Bronchitis um circa 10 % gerechnet werden.

Besonders betroffen sind vor allem gesundheitlich vorgeschädigte Personen mit Atemwegserkrankungen sowie Kinder und Jugendliche. Aber auch Herz-Kreislauf-Erkrankungen und die Sterblichkeit nehmen in der Bevölkerung mit ansteigender Stickstoffdioxidkonzentration zu.

Auch für Stickstoffdioxid konnte bisher kein Schwellenwert, bei dessen Unterschreitung langfristige Wirkungen auf die menschliche Gesundheit ausgeschlossen werden können, ermittelt werden. Allerdings tragen auch vergleichsweise geringfügige Reduzierungen der Belastung zu einer Verbesserung des Gesundheitsschutzes bei.

1.4 Grenzen des Luftreinhalteplans

Die Grenzen des Luftreinhalteplans umfassen ein genau zu umschreibendes Gebiet, das sogenannte **Plangebiet**. Bei kleinräumig gefassten Luftreinhalteplänen, die sich auf die unmittelbare Umgebung eines „Hotspots“ (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 auszugehen ist.

Das **Verursachergebiet** ist das Gebiet, in dem die Verursacher für die Grenzwertüberschreitung lokalisiert sind. Im Regelfall ist dies auch der Bereich, in dem vorrangig Minderungsmaßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte durchgeführt werden.

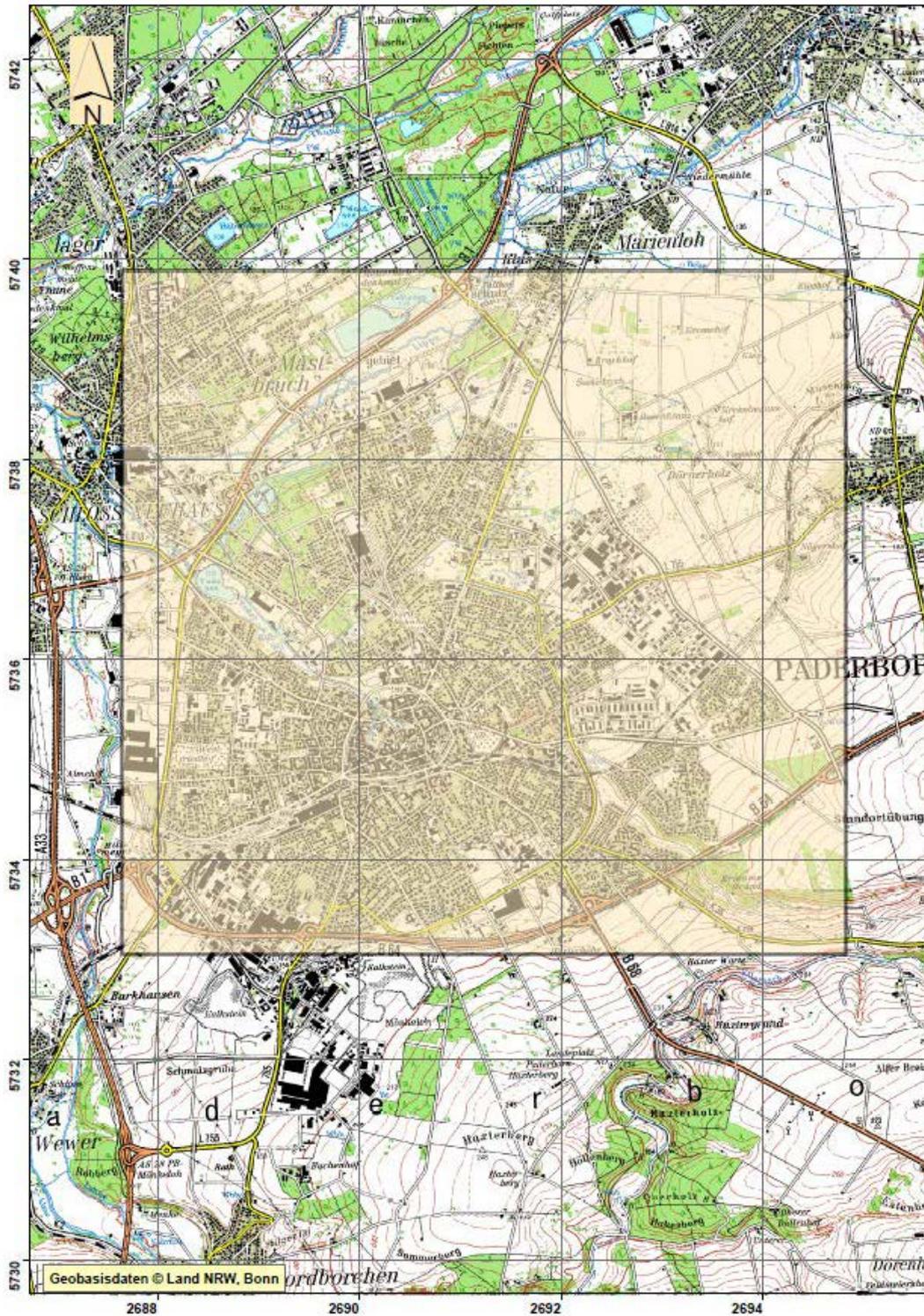
Für den LRP Paderborn sind die gering belasteten städtischen Außenbezirke ohne relevante Bedeutung, sodass entschieden wurde, das Stadtkerngebiet mit dem Straßenring als Plangebiet zu definieren. Eine Großflächigkeit ist somit für den auf das Stadtgebiet Paderborn beschränkten Luftreinhalteplan nicht gegeben.

Für Berechnungen zur Analyse der Ursache der Überschreitungen (Kapitel 3) und zur Prognose der Entwicklung der Belastung (Kapitel 4) wurde ein rechteckiges Gebiet mit den Koordinatenbegrenzungen 2687650/5733050



und 2694820/5739890 zu Grunde gelegt. Zusätzlich werden zur Analyse der Verursachersituation größere, außerhalb des eigentlichen Rechengebietes liegende Emittenten in die Rechnungen einbezogen.

Abbildung 1 1.4/1 - Übersicht über das Luftreinhalteplangebiet Paderborn





1.5 Referenzjahre

Die Aufstellung eines Luftreinhalteplanes ist deshalb notwendig, da Überschreitungen geltender Grenzwerte festgestellt wurden.

Die Feststellung erfolgte aufgrund von Immissionsmessungen des LANUV aus dem Jahre 2006. Weitere zur Beschreibung der Ausgangssituation verwendete Daten und Fakten (z. B. Emissionsdaten, Angaben zu Verkehrsstärken) beziehen sich auf das Jahr 2007.

1.6 Beteiligung von Interessensvertretern

Zum Auftakt der Ausarbeitung und Aufstellung des Luftreinhalteplanes wurde im November 2008 zunächst eine Projektgruppe unter Leitung der Bezirksregierung Detmold gebildet. Sie bestand im Kern aus Vertretern des LANUV, der Stadt Paderborn und der Bezirksregierung Detmold. Insgesamt wurden die nachstehenden Behörden, Einrichtungen, Verbände und Interessensvertretungen beteiligt:

- **Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen**
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
- **Bürgermeister der Stadt Paderborn**
Am Abdinghof 11
33098 Paderborn
- **Bezirksregierung Detmold**
Leopoldstraße 15
32756 Detmold
- **PaderSprinter**
Barkhauser Straße 6
33106 Paderborn
- **Nahverkehrsverbund Paderborn/Höxter (nph)**
Bahnhofstraße 17
33102 Paderborn
- **BahnBus Hochstift Paderborn (bbh)**
Bahnhofstraße 17
33102 Paderborn
- **Landrat Paderborn als Kreispolizeibehörde**
Riemeke Straße 60
33102 Paderborn
- **Industrie- und Handelskammer OWL zu Bielefeld**
Elsa-Brandström-Straße 1-3
33602 Bielefeld
- **Handwerkskammer OWL zu Bielefeld**
Obernstraße 48
33602 Bielefeld



- **Kreishandwerkerschaft Paderborn**
Waldenburger Straße 19
33098 Paderborn
- **Einzelhandelsverband OWL**
Klingender Straße 9
33100 Paderborn
- **Landesbüro der Naturschutzverbände Nordrhein-Westfalen**
Ripshorster Straße 306
46117 Oberhausen

Die für die Planaufstellung zuständige Bezirksregierung Detmold bedankt sich an dieser Stelle bei allen Beteiligten für ihre engagierte und konstruktive Mitarbeit. Das Engagement zeugt vom Bewusstsein einer gemeinsamen Verantwortung für die Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen zukünftiger Generationen.

1.7 Öffentlichkeitsbeteiligung

Im Rahmen der Aufstellung von Luftreinhalteplänen ist die Beteiligung der Öffentlichkeit durch verschiedene gesetzliche Vorgaben sichergestellt. Das Beteiligungsgebot betrifft sowohl das Aufstellungsverfahren in der Entwurfsphase als auch die rechtsverbindliche Einführung.

Nach § 47 Absatz 5 BImSchG sind die Aufstellung oder Änderung eines LRP sowie Informationen über das Beteiligungsverfahren im amtlichen Veröffentlichungsblatt und auf andere geeignete Weise öffentlich bekannt zu machen. Danach ist der Entwurf des neuen oder geänderten LRP einen Monat zur Einsicht auszulegen. Bis zwei Wochen nach Ende der Auslegungsfrist kann jeder schriftlich zu dem Entwurf Stellung nehmen (§ 47 Absatz 5 a Satz 1 bis 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 Absatz 5a Satz 4 bis 7 BImSchG).

Die Bekanntmachung muss das überplante Gebiet und eine Übersicht zu den wesentlichen Maßnahmen enthalten. Eine Darstellung des Ablaufs des Beteiligungsverfahrens sowie die Gründe und Erwägungen, auf denen die getroffenen Entscheidungen beruhen, sind mit der Auslegung des Plans öffentlich zugänglich zu machen (siehe hierzu Nr. 5.9).

Sowohl der Entwurf als auch die Schlussfassung des Luftreinhalteplanes werden im Amtsblatt der Bezirksregierung öffentlich bekannt gemacht. Gleichzeitig wird durch Pressemitteilungen und Veröffentlichungen auf der Homepage der Bezirksregierung auf die Veröffentlichung hingewiesen.

Von der Homepage der Bezirksregierung kann der Planentwurf während der Auslegungsfristen und die Schlussfassung des Plans nach Inkrafttreten dauerhaft als Download abgerufen werden.

Mit der Auslegung der Schlussfassung wird auch den gesetzlichen Forderungen über den Ablauf des Beteiligungsverfahrens sowie über die 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) - Umweltinformationsgesetz Nordrhein-Westfalen vom 29. März 2007 (GV. NRW. 2007 Seite 142 ber. Seite 658 / SGV. NRW. 2129) - Anspruch auf eine umfassende Darstellung der Luftreinhalteplanung und der vorgesehenen und getroffenen Maßnahmen.



Auf der Grundlage des § 2 UIG NRW in Verbindung mit § 10 des Umweltinformationsgesetzes des Bundes (UIG) - Umweltinformationsgesetz – UIG vom 22. Dezember 2004, (BGBl. I. Seite 3704 / FNA 2129-24) - müssen die Bezirksregierungen die Öffentlichkeit unter anderem über Pläne mit Bezug zur Umwelt in angemessenem Umfang aktiv und systematisch unterrichten (§ 10 Absatz 1 und 2 Nr. 2 UIG). Die Umweltinformationen sollen in verständlicher Darstellung, leicht zugänglichen Formaten und möglichst unter Verwendung elektronischer Kommunikationsmittel verbreitet werden (§ 10 Absatz 3 und 4 UIG). Dem Informationsanspruch wird auch durch Verknüpfung zu fachlichen Internet-Seiten Genüge getan.

Diese Anforderungen erfüllt die Bezirksregierung regelmäßig sowohl durch das Einstellen der Entwurfs- / Schlussfassung des Luftreinhalteplanes auf ihrer Homepage als auch durch die dazu herausgegebenen Pressemitteilungen.

Unabhängig davon hat aber auch jede Person für sich allein grundsätzlich Anspruch auf freien Zugang zu allen, auch weitergehenden und detaillierteren Umweltinformationen, daher auch zu Informationen im Zusammenhang mit der Aufstellung von Luftreinhalteplänen.

Ein besonderes rechtliches Interesse muss nicht dargelegt werden (§ 2 UIG NRW). Allerdings muss die Herausgabe der Umweltinformationen beantragt werden, sie ist in der Regel kostenpflichtig.

Im daran anschließenden Verfahren ist die Verwaltung an eine bestimmte Form und Fristen gebunden (§ 4 UIG).

Dieses Verwaltungsverfahren stellt auch erforderlichenfalls für den Antragsteller, z. B. bei Ablehnung des Antrags, die Grundlage für ein mögliches Klageverfahren im förmlichen Verwaltungsrechtsweg dar (§ 6 UIG).

Für die Bereitstellung individueller Informationen auf der Grundlage eines Antrags nach § 4 UIG werden von der Bezirksregierung allerdings Kosten (Gebühren und Auslagen) nach der Allgemeinen Verwaltungsgebührenordnung NRW - Allgemeine Verwaltungsgebührenordnung vom 3. Juli 2001 (GV. NRW. 2001 Seite 262 / SGV. NRW. 2011), zuletzt geändert durch die 16. Verordnung vom 4. Mai 2010 (GV. NRW. 2010 Seite 272 / SGV. NRW. 2011) - erhoben; mündliche und einfache schriftliche Auskünfte sind gebührenfrei. Die Kosten können je nach Aufwand bis zu 500,00 € betragen.

Schließlich gewährt auch das nordrhein-westfälische Informationsfreiheitsgesetz (IFG NRW) - Gesetz über die Freiheit des Zugangs zu Informationen für das Land Nordrhein-Westfalen vom 27. November 2001 (GV. NRW. 2001 Seite 806 / SGV. NRW. 2010), geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 8. Dezember 2009 (GV. NRW. 2009 Seite 765 / SGV. NRW. 2010) - jedem Menschen den grundsätzlichen Anspruch auf Zugang zu vorhandenen amtlichen Informationen. Hierzu zählen auch Informationen über die Luftreinhalteplanung. Der Informationsanspruch kann durch Antrag in einem förmlichen Verwaltungsverfahren geltend gemacht werden und ist ebenso kostenpflichtig (vergleiche Verwaltungsgebührenordnung zum IFG NRW - Verwaltungsgebührenordnung zum Informationsfreiheitsgesetz Nordrhein-Westfalen vom 19. Februar 2002 (GV. NRW. 2002) -).

Durch spezielle Schutzvorschriften (z. B. Schutz öffentlicher Belange, Schutz von Betriebsgeheimnissen und personenbezogenen Daten u. a. m.) kann der Zugang zu den vorhandenen amtlichen Informationen wesentlich eingeschränkt werden. Dies beruht darauf, dass das IFG NRW Regelungen für die gesamte Bandbreite des Verwaltungshandelns trifft, also auch in datenschutzrechtlich sensiblen Bereichen, während sich die Umweltinformationsgesetze ausschließlich auf den Umweltsektor beschränken.



2. Überschreitung von Grenzwerten

2.1 Angaben zur Belastungssituation (Messwerte und Messorte)

Im Jahr 2006 wurde eine Überschreitung des Stickstoffdioxidgrenzwertes durch den Einsatz einer kontinuierlich registrierenden Messstation in der Friedrichstraße und durch zwei NO₂-Passivsammler in der Friedrichstraße und der Bahnhofstraße in Paderborn festgestellt. Eine Überschreitung des PM10-Feinstaubgrenzwertes wurde an der kontinuierlichen Messstation nicht festgestellt. Anfang 2007 wurde die Messstation abgebaut und an einem anderen Belastungsschwerpunkt in NRW eingesetzt. Die NO₂-Passivsammlermessungen werden fortgeführt. Die Übereinstimmung der Ergebnisse von Passivsammlermessungen mit den durch kontinuierliche Stickstoffdioxidmessungen ermittelten Belastungen wurde in umfangreichen Untersuchungen nachgewiesen.

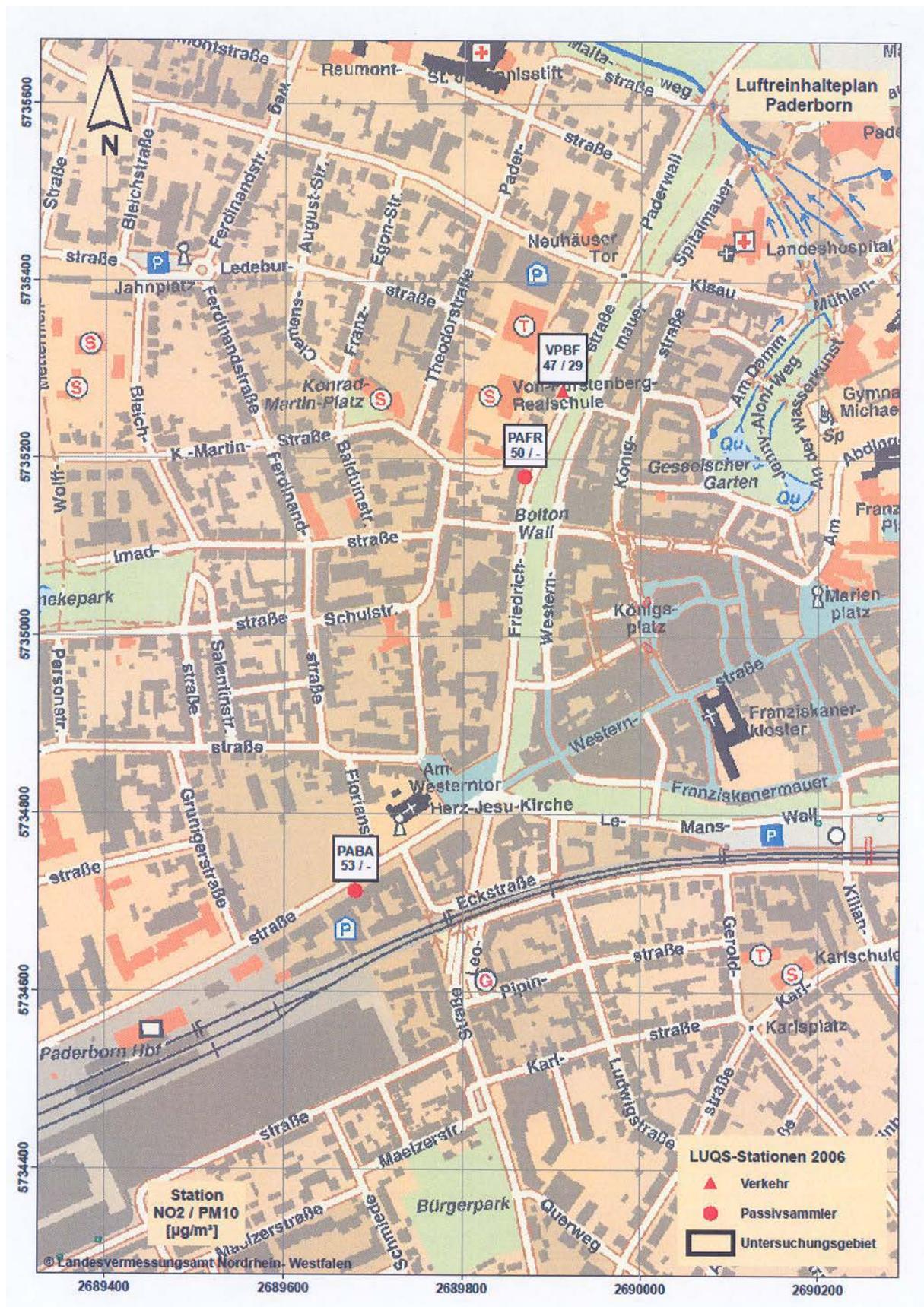
Die nachfolgende Tabelle 2.1/1 zeigt die Standorte der Messeinrichtungen des LANUV in Paderborn im Jahr 2006.

Tabelle 1 **2.1/1 – Messstandorte des LANUV in Paderborn im Bezugsjahr 2006**

Kürzel	Standort
VPBF	Friedrichstraße, vor Haus Nr. 43 / 45
PAFR	Friedrichstraße, vor Haus Nr. 29
PABA	Bahnhofstraße, vor Haus Nr. 1



Abbildung 2 2.1/1 – Übersicht der Messstationen im Untersuchungsgebiet sowie der Belastungswerte von NO₂ und PM₁₀ an diesen Stationen im Jahr 2006





Der im Jahr 2006 gültige Grenzwert für NO₂ ist in Tabelle. 2.1/2 aufgeführt.

Tabelle 2 NO₂-Immissionsgrenzwert

Schadstoff	Zeitbezug	Grenzwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
NO ₂	Jahresmittelwert	48 (40 + 8 Toleranzmarge) für das Jahr 2006
NO ₂	Jahresmittelwert	46 (40 + 6 Toleranzmarge) für das Jahr 2007
NO ₂	Jahresmittelwert	44 (40 + 4 Toleranzmarge) für das Jahr 2008
NO ₂	Jahresmittelwert	42 (40 + 2 Toleranzmarge) für das Jahr 2009
NO ₂	Jahresmittelwert	40 (ab 01.01.2010)

In Tabelle 2.1/3 sind die Jahresmittelwerte der NO₂-Immissionsbelastung in Paderborn dargestellt. Der Messcontainer in der Friedrichstraße. Kennung VPBF, wurde Anfang 2007 abgebaut und an einem anderen Standort in NRW in Betrieb genommen. Die Passivsammlermessungen in der Friedrichstraße und Bahnhofstraße werden fortgeführt. Der im Jahr 2006 einzuhaltende Grenzwert für NO₂ (48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Grenzwert + Toleranzmarge) wurde mit 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ am Standort des Messcontainers in der Friedrichstraße (VPBF) noch eingehalten. Die Passivsammlermessungen liefern deutliche Grenzwertüberschreitungen.

Tabelle 3 2.1/3 – NO₂-Jahresmittelwerte im Untersuchungsgebiet in Paderborn [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	2006	2007	2008	2009
VPBF	47	0	0	0
PAFR	50	50	51	55
PABA	53	48	50	57

Gelb = Größter Grenzwert 2010 aber kleiner Grenzwert + Toleranzmarge 2006

Rot = Grenzwertüberschreitung

In Paderborn wurde davon ausgegangen, dass die Einhaltung des Grenzwertes für NO₂ bis 2010 durch eine Modernisierung der Fahrzeugflotte erreicht werden kann. Die Minderungen der Fahrzeugemissionen durch Fahrzeuge mit höheren Euro-Standards waren aber nicht ausreichend. In 2009 zeigte sich erneut einen Anstieg der NO₂-Immissionswerte auf der Bahnhofstraße und Friedrichstraße.

2.2 Verfahren zur Feststellung der Überschreitungen

Die Grenzwertüberschreitungen wurden mit NO₂-Passivsammlern festgestellt.

Die Stationsstandorte und -beschreibungen sind der Anlage 3 zu entnehmen. Der Probeneinlass kontinuierlich messender Stationen befindet sich in circa 3,5 m über Grund. Die Passivsammler sind in einer Höhe von circa 2,5 m angebracht.

2.3 Trend der Immissionsbelastung

In der Abbildung 2.3/1 sind die Jahresmittelwerte der NO₂-Immissionsmessung an der Bahnhofstraße und Friedrichstraße für die Jahre 2006 bis 2009 dargestellt.

Der Abbildung ist zu entnehmen, dass es im Trend zu einem Anstieg der Immissionsbelastung kommt.

Abbildung 3 2.3/1 – Diagramm NO₂- Jahresmittelwerte an der Bahnhofstraße und Friedrichstraße in Paderborn

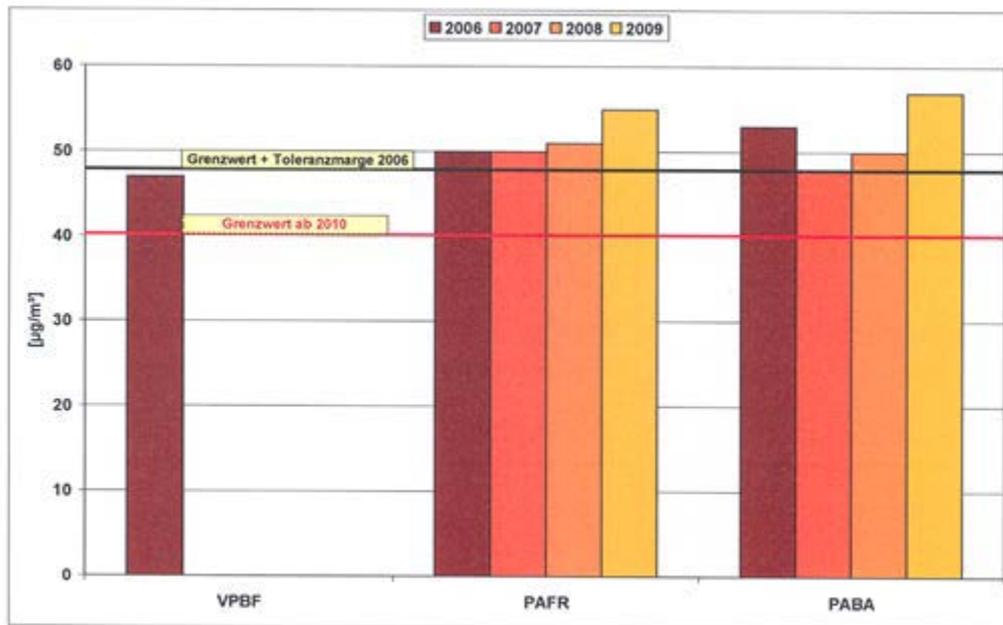


Abb. 2.3/1: NO₂-Jahresmittelwerte an der Bahnhof- und Friedrichstraße in Paderborn.

2.4 Beschreibung des belasteten Gebietes

Die Stadt Paderborn hat 143.755 Einwohner (Stand 30.11.2010) - Angabe Stadt Paderborn – Referat 105/Statistik -. Bei einer Fläche von 179,51 km² ergibt sich somit eine Bevölkerungsdichte von 800,8 Einwohnern pro km².

2.4.1 Abschätzung der Größe des belasteten Gebietes

Minderungsmaßnahmen wurden erstellt für das Gebiet Bahnhofstraße / Friedrichstraße; betroffen ist eine Fläche von circa 5 km².

2.4.2 Abschätzung der Anzahl der betroffenen Personen im belasteten Gebiet

Im Bereich der belasteten Bahnhofstraße / Friedrichstraße leben circa 250 Personen.

2.4.3 Klimatologie

Die Klimatologie ist im Untersuchungsgebiet nicht relevant.

2.4.4 Topografie

Die Topografie ist im Untersuchungsgebiet nicht relevant.



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

3.1 Beitrag des Hintergrundniveaus

Um den Beitrag der Hintergrundbelastung am jeweiligen Messort abschätzen zu können, werden sowohl das regionale Hintergrundniveau als auch das Gesamthintergrundniveau bestimmt. Das regionale, außerhalb der Stadt Paderborn vorhandene Hintergrundniveau lässt sich aus den Ergebnissen der über mehrere Jahre am geringsten belasteten, regional verteilten Stationen des LUQS-Messnetzes berechnen. Die Waldstationen in der Eifel, im Eggegebirge und Rothargebirge werden dabei nicht berücksichtigt. Zur Ermittlung des Gesamthintergrundniveaus im Untersuchungsgebiet wird im Allgemeinen auf die Immissionsbelastung von nahegelegenen Standorten im städtischen, bzw. vorstädtischen Gebiet zurückgegriffen. Die Standorte des LUQS-Messnetzes konzentrieren sich aber hauptsächlich auf den Ballungsraum Rhein-Ruhr, so dass für die Angabe der Gesamt-Hintergrundbelastung in Paderborn keine Vergleichsdaten aus dem Messnetz ermittelt werden können. Für das Untersuchungsgebiet in Paderborn weist das Emissionskataster keine signifikanten Stickstoffdioxidquellen aus, so dass davon auszugehen ist, dass Regional- und Gesamtstickstoffdioxidhintergrund nahezu identisch sind. Eine Messung in der Straße „Am Rothoborn“ (Kennung PAAR), die im Jahre 2009 mit einem Passivsammler durchgeführt wurde, bestätigt diese Aussage. Das Messergebnis wird in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Die zur Berechnung des regionalen Hintergrundniveaus 2006 ausgesuchten LUQS-Stationen sowie die NO₂-Jahresmittelwerte sind in Tabelle 3.1/1 aufgeführt. Zusätzlich enthält die Tabelle die NO₂-Konzentration, die für den städtischen Hintergrund im Jahr 2009 am Standort „Am Rothoborn“ ermittelt wurde.

Tabelle 4 3.1/1 – Regionales Hintergrundniveau 2006 und Jahresmittelwert der Messung „Am Rothoborn“ im Jahr 2009 im Untersuchungsgebiet in Paderborn

Station	Stationskennung	Stationstyp, Gebietscharakteristik	NO ₂ -Jahresmittel 2006 [µg/m ³]
Soest-Ost	SOES	Ländlich, Hintergrund	17
Borken-Gemen	BORG	Ländlich, Hintergrund	21
Datteln	DATT	Vorstädtisch, Hintergrund	25
Mittelwert regionales Hintergrundniveau	Mittelwert regionales Hintergrundniveau	Mittelwert regionales Hintergrundniveau	21
„Am Rothoborn“, Jahresmittelwert 2009	„Am Rothoborn“, Jahresmittelwert 2009	„Am Rothoborn“, Jahresmittelwert 2009	22

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, Schiff, Schienen und Offroad),
- Industrie (genehmigungsbedürftige Anlagen nach 4. BImSchV - Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen- 4. BImSchV vom 14.03.1997, Stand 26.11.2010 (BGBl. I, Seite 1643) -),
- Landwirtschaft (Ackerbau und Nutztierhaltung),
- nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach dem BImSchG (Gewerbe und Kleinfeuerungsanlagen),
- sonstige anthropogene und natürliche Quellen.



Der vorliegende Luftreinhalteplan bezieht sich auf die Komponenten Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM10). Die Angaben zu den Feinstaubemissionen werden im Folgenden nur Nachrichtlich dargestellt, da die Feinstaubsituation nicht das Auslösekriterium für den aufzustellenden Luftreinhalteplan ist.

Die Auswertung des Emissionskatasters umfasste deshalb die Untersuchung der hierfür relevanten Emittentengruppen Verkehr, Industrie und Kleinfeuerungsanlagen.

Während die Schadstoffbelastung bei der Beurteilung der Immissionsituation als Stickstoffdioxid (NO₂) angegeben wird, werden Emissionen als Stickstoffoxide (NO_x) betrachtet.

Dies entspricht den tatsächlichen Gegebenheiten: Emittiert wird generell ein Gemisch aus Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂) als Stickstoffoxide (NO_x).

Bei industriellen Emittenten und Kleinfeuerungsanlagen ist in der Regel das Verhältnis der beiden Verbindungen stabil. Im Verkehrsbereich kann sich jedoch das Verhältnis von Stickstoffmonoxid (NO) zu Stickstoffdioxid (NO₂) je nach Belastungszustand und Betriebszustand sowie der verwendeten Abgasreinigungstechnik der Kraftfahrzeuge stark ändern.

Die Emissionen sind hinsichtlich der Freisetzungshöhe zu unterscheiden. Während Emissionen aus dem Landverkehrsbereich sowie der Landwirtschaft und dem Bereich Gewerbe und Kleinfeuerungsanlagen bodennah im Nahbereich zur Emissionsquelle verteilt werden, werden Emissionen aus industriellen Anlagen nur teilweise, insbesondere aus diffusen Quellen bodennah verteilt. Dagegen tragen große Anteile der Emissionen über hohe Kamine mit breiter Streuung und Aufpunktmaxima in größeren Entfernungen von der Emissionsquelle nur mit geringen Anteilen zur Immissionsbelastung im Luftreinhalteplangebiet bei.

3.2.2 Emittentengruppe Verkehr

Basis der Verkehrsdaten im Untersuchungsgebiet war das landesweite Emissionskataster Straßenverkehr mit Daten für das Bezugsjahr 2004. Darauf aufbauend wurden mit Hilfe der Daten der Stadt Paderborn und weiteren Verkehrszählungen eine Netzverdichtung im Untersuchungsgebiet Paderborn für das Jahr 2006 durchgeführt.

Der Schiffsverkehr und Flugverkehr ist im Untersuchungsgebiet nicht relevant und wird deshalb im Folgenden nicht betrachtet.

Straßenverkehr

Im Kreis Paderborn waren zum 1.1.2007 insgesamt 157.961 Kraftfahrzeuge gemeldet. Eine Unterteilung nach Fahrzeuggruppen und Schadstoffgruppen (SG) entsprechend der Kennzeichnungsverordnung (35.BImSchV) - Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung – 35. BImSchV vom 10. Oktober 2006, (BGBl. I Seite 2218) Stand 5.12.2007 (BGBl. I Seite 2793)- zeigt die Tabelle 3.2.2/1.

Tabelle 5 3.2.2/1 – Übersicht der zugelassenen Kraftfahrzeuge im Kreis Paderborn

Schadstoffgruppen	SG1	SG2	SG3	SG4	Oldtimer	Gesamt
Pkw	4.560	6.611	17.019	120.912	502	149.604
INfz	1.317	1.053	2.024	533	6	4.933
sNoB	743	850	1.331	192	12	3.128
Busse	135	77	79	5	0	296
Kfz	6.755	8.591	20.453	121.642	520	157.961

Quelle: Statistik vom Kraftfahrzeug-Bundesamt mit Stand 01.01.2007



Im Rahmen der Untersuchungen zum Luftreinhalteplan wurden für das Plangebiet in Paderborn spezielle Erhebungen des Straßenverkehrs durchgeführt. Danach wird im Luftreinhalteplangebiet im Bezugsjahr 2006 insgesamt eine Jahresfahrleistung von circa 476 Mio. FZ km/a erbracht. Der höchste Anteil (circa 92,8 %) davon besteht aus Personenkraftwagen-Verkehr. Den Rest bilden etwa zu gleichen Teilen die anderen Fahrzeuggruppen. Mit 3,0 % Jahresfahrleistung verursachen die schweren Nutzfahrzeuge und die Busse circa 43 % der NO_x- und etwa 22,2 % der PM10-Emissionen.

Die Verteilung der Jahresfahrleistungen und der NO_x- sowie PM10-Emissionen auf die einzelnen Fahrzeuggruppen ist in der nachfolgenden Tabelle 3.2.2/2 dargestellt.

Tabelle 6 3.2.2/2 – Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (Mio. Fzkm/a) sowie Stickstoffoxid (NO_x)- und Feinstaub (PM10)-Emissionen im Luftreinhalteplangebiet Paderborn nach Fahrzeuggruppen (Datenbasis 2006)

Fahrzeuggruppe	Jahresfahrleistung ¹⁾ [Mio. Fzkm/a]	Jahresfahrleistung ¹⁾ [%]	NO _x ¹⁾ [t/a]	NO _x ¹⁾ [%]	PM10 ¹⁾ [t/a]	PM10 ¹⁾ [%]
Personenkraftwagen	442	92,8	134	52,7	19	71,5
Leichte Nutzfahrzeuge (LNfz)	9	2,0	9	3,5	1	3,7
Busse	3	0,7	39	15,4	2	6,2
Kräder	11	2,3	2	0,7	1	2,5
Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse (sNoB)	11	2,3	70	27,6	4	16
Kraftfahrzeuge	476	100,0	254	100,0	27	100,0

¹⁾ = Emissionsdaten 2005 für Paderborn aus Erhebungen zur Luftreinhalteplanung.

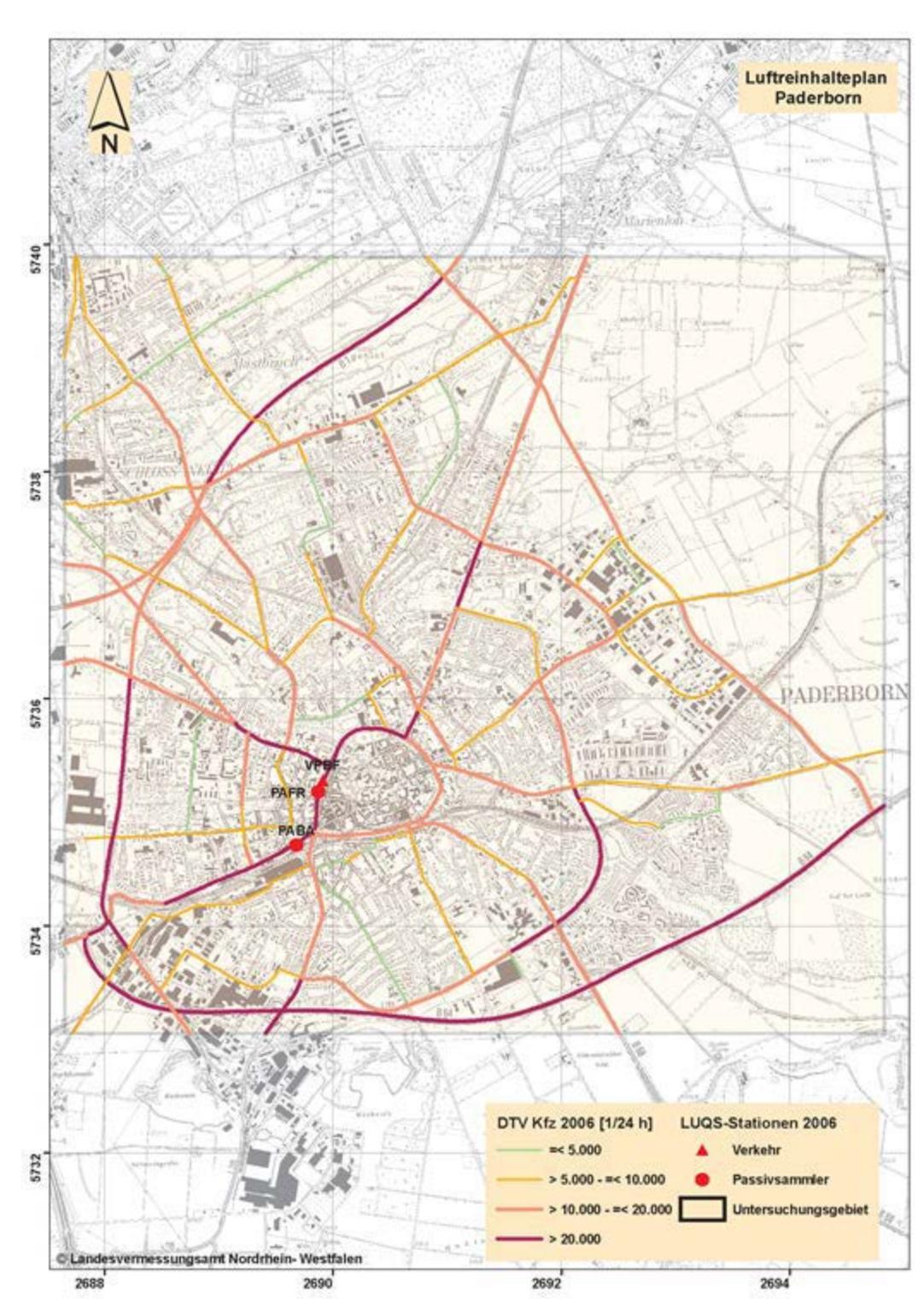
Für das gesamte Luftreinhalteplangebiet sind in der folgenden Karte (Abbildung 3.2.2/1) die DTV-Werte und die Orte der Immissionsmessstationen im Luftreinhalteplangebiet Paderborn für Hintergrund, Industrie und Verkehr dargestellt.

Mit diesen Eingangsgrößen und den fahrzeugspezifischen Kenngrößen werden die Stickstoffoxid (NO_x)- und die Feinstaub (PM10)-Emissionen des Kraftfahrzeug-Verkehrs für das Luftreinhalteplangebiet für das Jahr 2006 berechnet.

Die ermittelte Jahresfahrleistung in dem Untersuchungsgebiet beträgt 476 Mio. Kfzkm/a. Danach ist für das Gebiet eine Stickstoffoxid (NO_x)-Emission von insgesamt 254 t/a ermittelt worden, während sich die Feinstaub- (PM10)-Emissionen (inklusive Aufwirbelung und Abrieb) auf 27 t/a belaufen.



Abbildung 4 3.2.2/1 – Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV) im Straßennetz des Luftreinhalteplangebietes Paderborn (Datenbasis 2006)



Die straßenbezogenen Emissionen für Stickstoffoxid (NO_x) und Feinstaub (PM_{10}) sind den Abbildungen 3.2.2/2 und 3.2.2/3 dargestellt. Sie werden als Emissionsdichte [$\text{kg}/(\text{km}\cdot\text{a})$] angegeben.

Abbildung 5 3.2.2/2 – Stickstoffoxid (NO_x)-Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs im Luftreinhalteplangebiet Paderborn (Datenbasis 2006)





Abbildung 6 3.2.2/3 – Feinstaub (PM10)-Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs im Luftreinhalteplangebiet Paderborn (Datenbasis 2006)

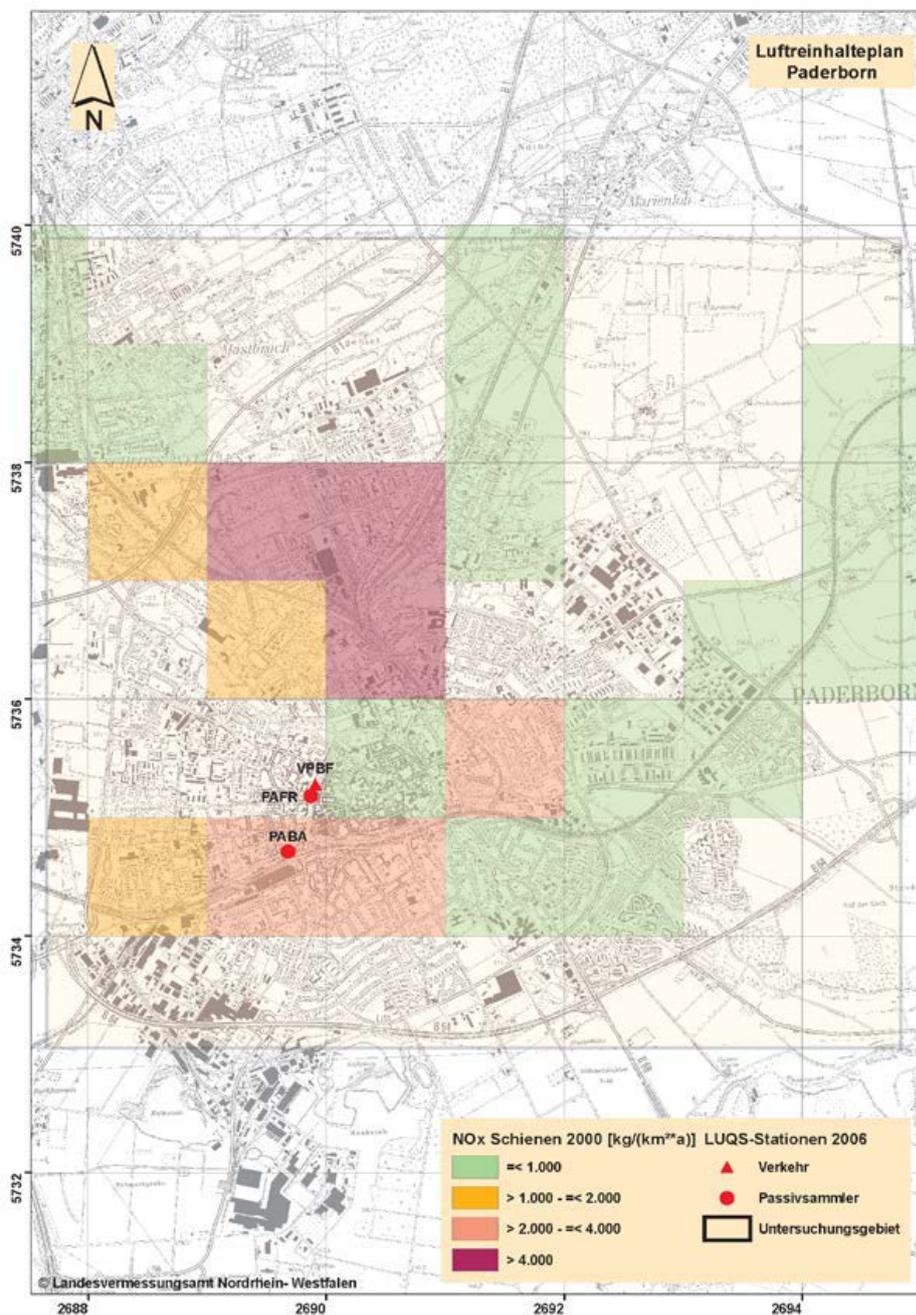


Schienerverkehr

Die Angaben zum Schienenverkehr für Paderborn entstammen speziellen Erhebungen zur Luftreinhalteplanung aus dem Jahre 2006. Sie enthalten die Abgas- und Abriebemissionen des Schienenverkehrs der Deutschen Bahn AG (DB AG).

Im Luftreinhalteplangebiet wurden im Jahr 2006 durch den Schienenverkehr circa 10 t/a NO_x und 4 t/a PM_{10} emittiert. Die oben beschriebenen NO_x -Emissionen aus dem Schienenverkehr sind in der Abbildung 3.2.2/4 grafisch dargestellt. Der angegebene Wert entspricht jeweils der mittleren NO_x -Emission auf einer Fläche von einem Quadratkilometer.

Abbildung 7 3.2.2/4 – Stickstoffoxid (NO_x)-Emissionen des Schienenverkehrs im Luftreinhalteplangebiet Paderborn (Datenbasis 2006)





Offroad-Verkehr

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 werden.

Zur Auswertung wurden die Emissionskataster mit Stand 1997 bis 2000 herangezogen. Hiernach betragen die Emissionen aus diesen Bereichen 111 t/a NO_x und 11 t/a PM10. In der Tabelle 3.2.2/3 sind die Emissionen unter "Sonstige" ausgewiesen.

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, wie in der Tabelle 3.2.2/1 dargestellt, verglichen werden.

Stoff	Verkehrsträger, Bezugsjahr Straße 2006 ¹⁾	Verkehrsträger, Bezugsjahr Schiene 2006	Sonstige 2000	Gesamt
NO _x	254	10	111	375
Feinstaub (PM10)	27	4	11	43 ^{*)}

*) = Bemerkung: Durch Rundungen können sich Ungenauigkeiten bei der Summenbildung ergeben.

Der Straßenverkehr verursacht danach im Luftreinhalteplangebiet den Hauptanteil der verkehrsbedingten NO_x-Emissionen mit rund 68 %, gefolgt von der Quellengruppe „Sonstige“, die mit circa 29 % zu den NO_x-Emissionen aus dem Verkehrsbereich beiträgt.

3.2.3 Emittentengruppe Industrie, genehmigungsbedürftige Anlagen

Vorbemerkung

Genehmigungsbedürftige Anlagen sind in besonderem Maße geeignet schädliche Umweltwirkungen hervorzurufen, z. B. durch die Emission von luftverunreinigenden Stoffen. Sie sind im Anhang der 4. Verordnung zum BImSchG aufgeführt.

Die Auswertungen der Emissionserklärungen zur Emittentengruppe Industrie (genehmigungsbedürftige Anlagen) basieren auf dem Erklärungszeitraum 2004 sowie aus den Angaben der Großfeuerungsanlagen-Berichterstattung gemäß 13. BImSchV - Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen - 13. BImSchV vom 20. Juli 2004 (BGBl. I. Seite 1717) , Stand 27.01.2009 (BGBl. I Seite 129) - für das Bezugsjahr 2006.

Entsprechend der 11. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Emissionserklärungsverordnung – 11. BImSchV - Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über Emissionserklärungen – 11. BImSchV -vom 05. März 2007 (BGBl. I Seite 289), Stand 26.11.2010 (BGBl. I Seite 1643, 1691) – vom 12. Dezember 1991 (BGBl. I S. 2213) war gemäß § 3 Absatz1 jeweils das geradzahlige Kalenderjahr der Erklärungszeitraum.

Mit der am 6. Mai 2004 in Kraft getretenen 11. BImSchV (BGBl. I Seite 694) wurde in § 4 festgelegt, dass der erste Erklärungszeitraum für die Emissionserklärung und den Emissionsbericht das Kalenderjahr 2004 ist.

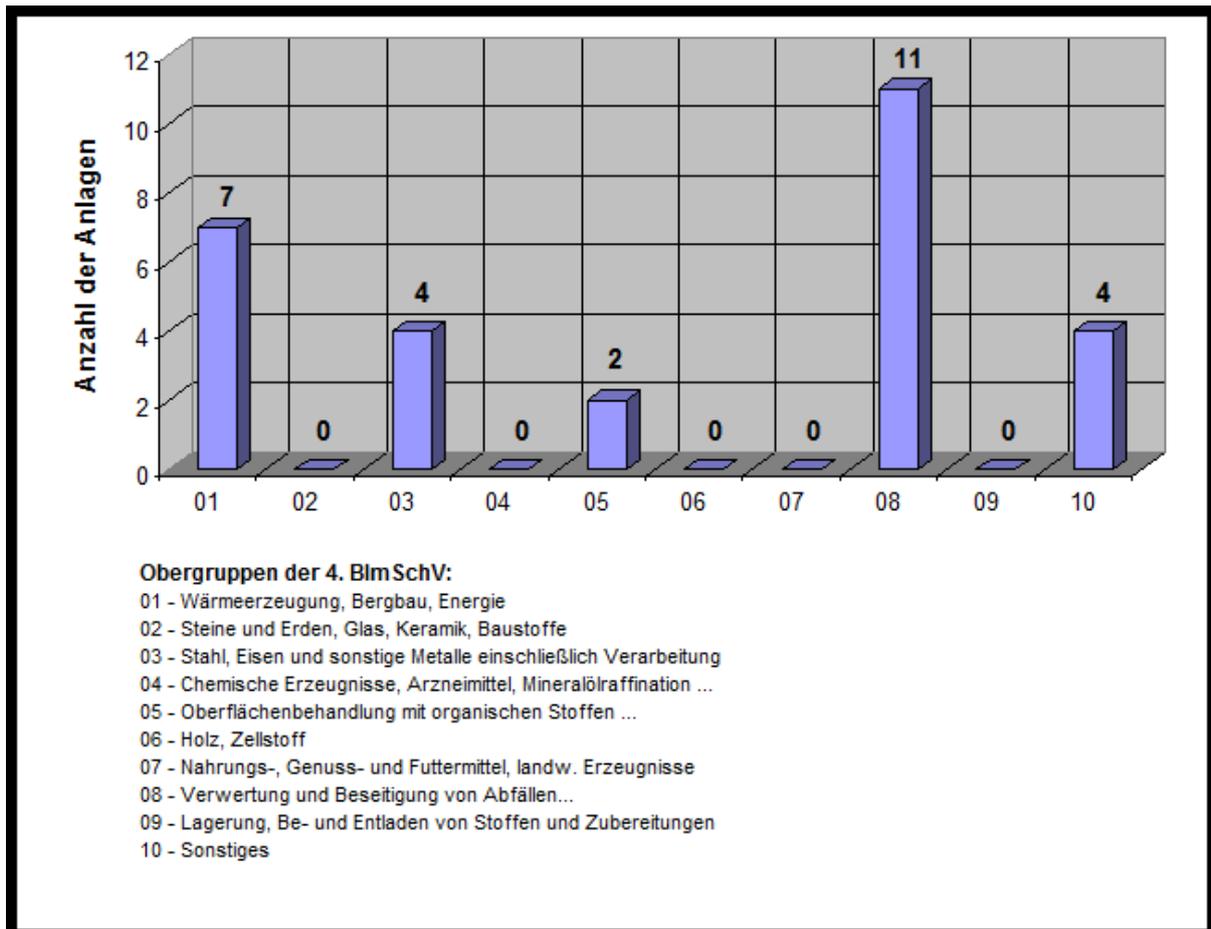
Mit der nunmehr am 05. März 2007 neu in Kraft getretenen Emissionserklärungsverordnung (BGBl. I Seite 289) ist jedoch gemäß § 4 Absatz 1 der nächste Erklärungszeitraum für die Emissionserklärung das Kalenderjahr 2008 mit Abgabetermin bis zum 31.05. des Folgejahres. Anschließend ist für jedes vierte Kalenderjahr eine Emissionserklärung abzugeben.

Anlagenstruktur im Luftreinhalteplangebiet Paderborn

Das Stadtgebiet von Paderborn ist durch eine mäßige Industrialisierung geprägt.

Insgesamt sind in dem Untersuchungsgebiet (Teilgebiet der Stadt Paderborn) 28 nach dem BImSchG genehmigungsbedürftige Anlagen registriert (siehe Abbildung 3.2.3/1).

Abbildung 8 3.2.3/1 – Anzahl der Anlagen, unterteilt nach den Obergruppen der 4. Bundes-Immissionsschutzverordnung im Luftreinhalteplangebiet Paderborn

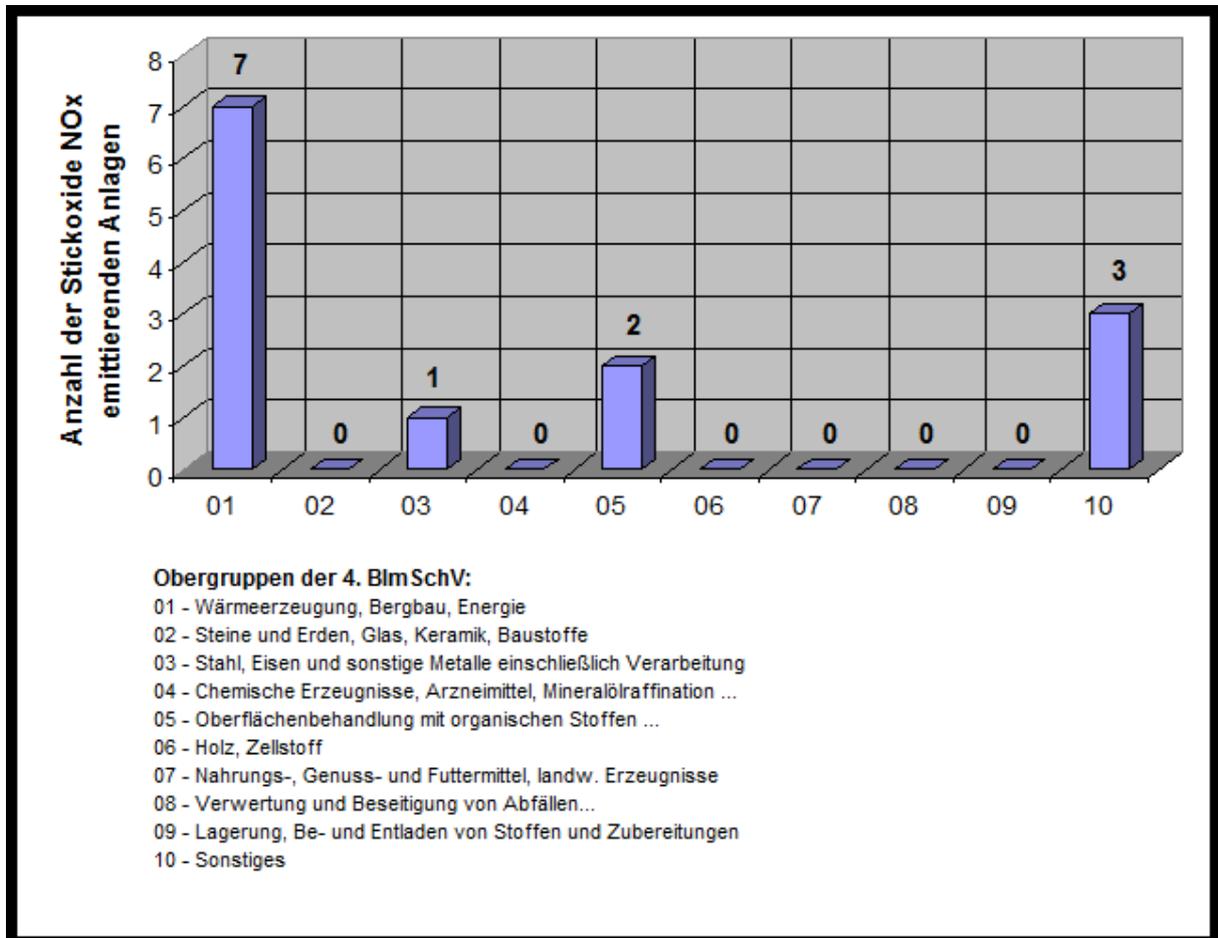


Struktur der Stickstoffoxid (NO_x)- und Feinstaub (PM₁₀)-emittierenden Anlagen im Plangebiet Paderborn

13 der 28 im Plangebiet vorhandenen Anlagen emittieren Stickoxide. Die Verteilung der Anlagen auf die Obergruppen ist in Abbildung 3.2.3/2 dargestellt. Im Wesentlichen liegen die industriellen Stickstoffquellen im Sektor „Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie“.



Abbildung 9 3.2.3/2 – Anzahl der Stickstoffoxide (NO_x) emittierenden Anlagen, unterteilt nach den Obergruppen der 4. Bundes-Immissionsschutzverordnung im Luftreinhalteplangebiet Paderborn

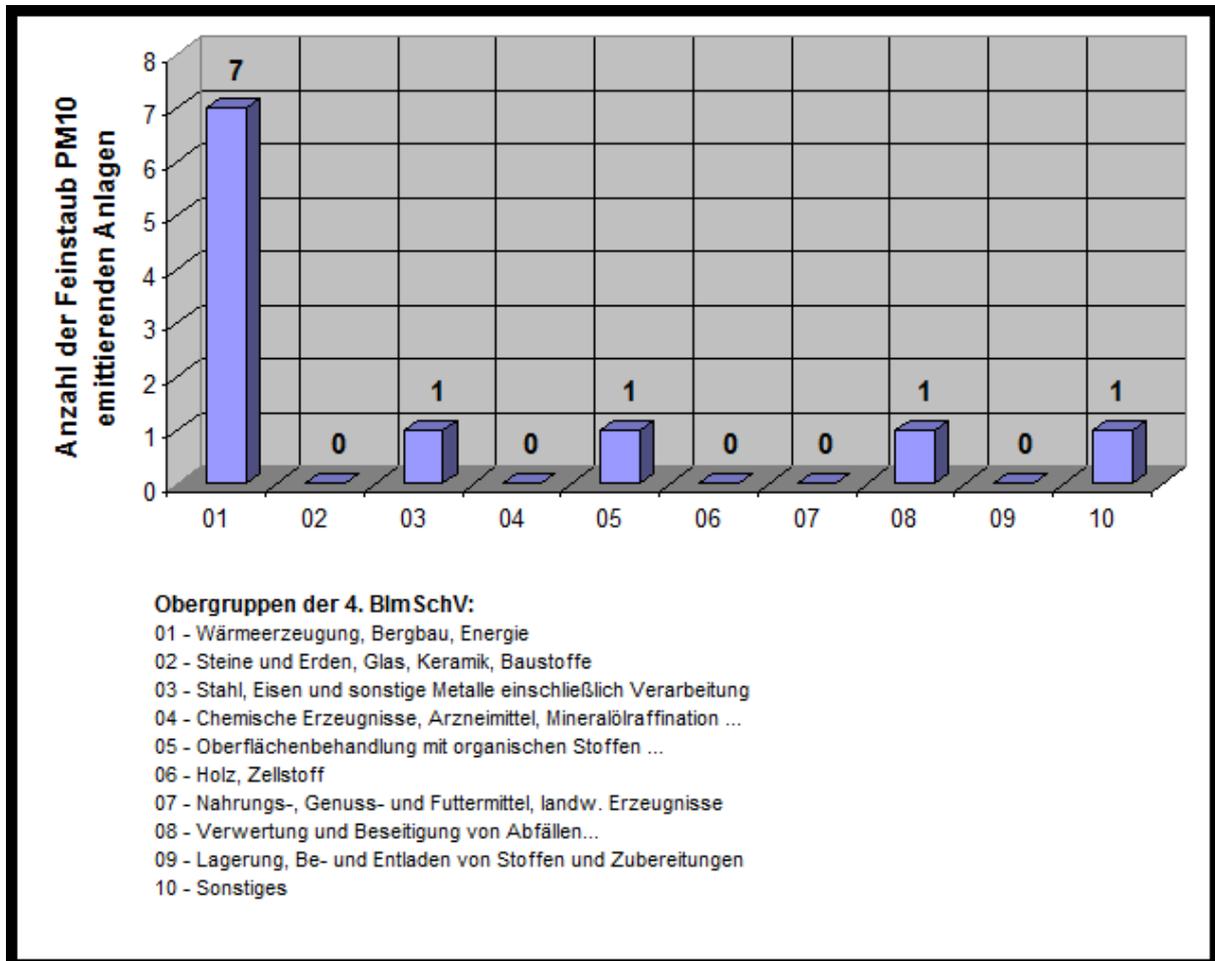


Feinstaub emittieren 11 der 28 Anlagen im Plangebiet. Hier sind es ebenfalls die Anlagen der Obergruppe nach Ziffer 1 der Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie, deren Anlagen den größten Anteil ausmachen.

Die Verteilung der PM₁₀ emittierenden Anlagen auf die Obergruppen der 4. BImSchV ist in Abbildung 3.2.3/3 dargestellt.



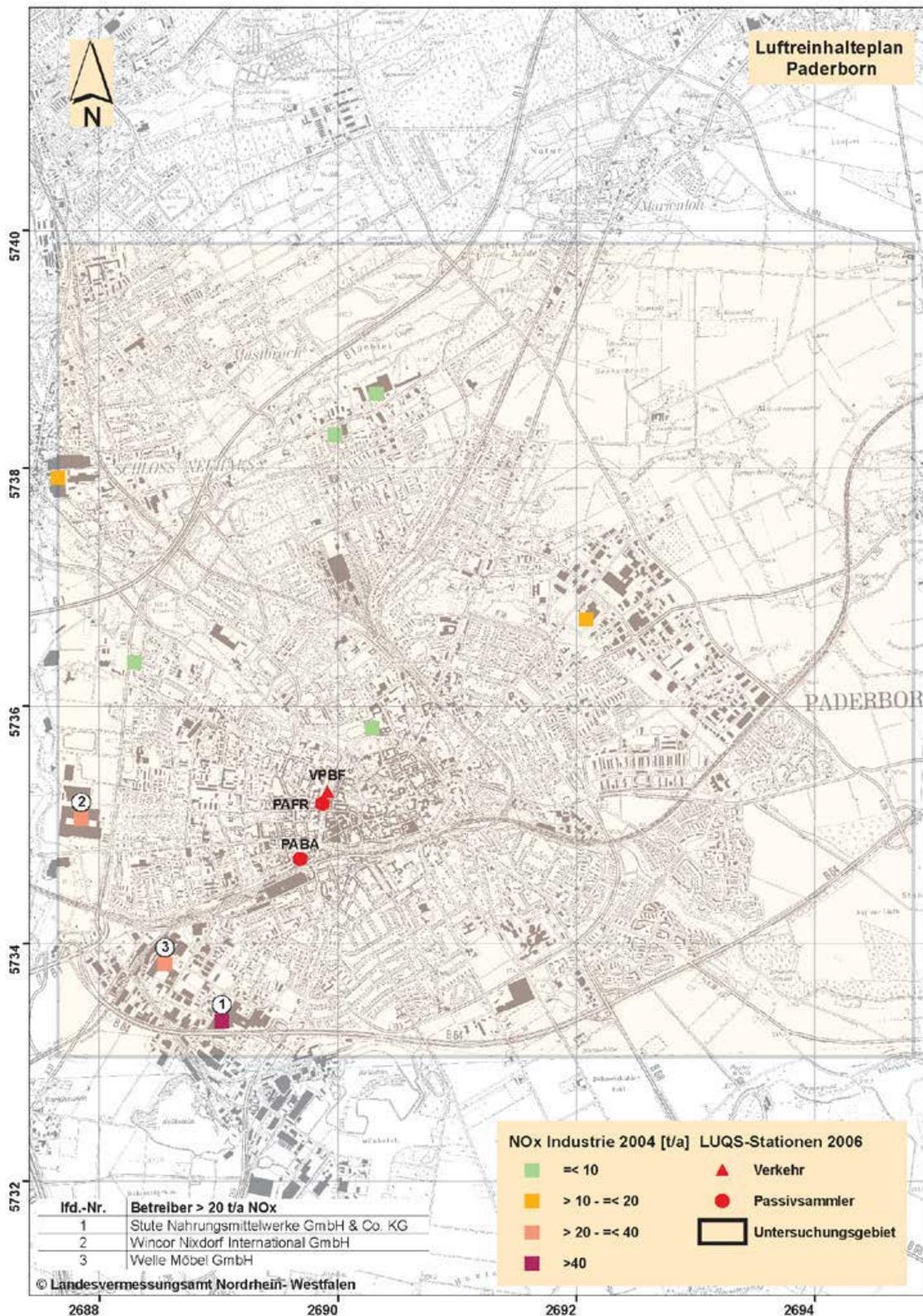
Abbildung 10 3.2.3/3 – Anzahl der Feinstaub (PM10) emittierenden Anlagen, unterteilt nach Obergruppen der 4. Bundes-Immissionsschutzverordnung im Luftreinhalteplangebiet Paderborn



Die NO_x-Emissionen der Industrie, genehmigungsbedürftige Anlagen, sind in der nachfolgenden Karte (Abbildung 3.2.3/4) dargestellt. Die 3 größten industriellen NO_x-Emittenten sind ausgewiesen und benannt.



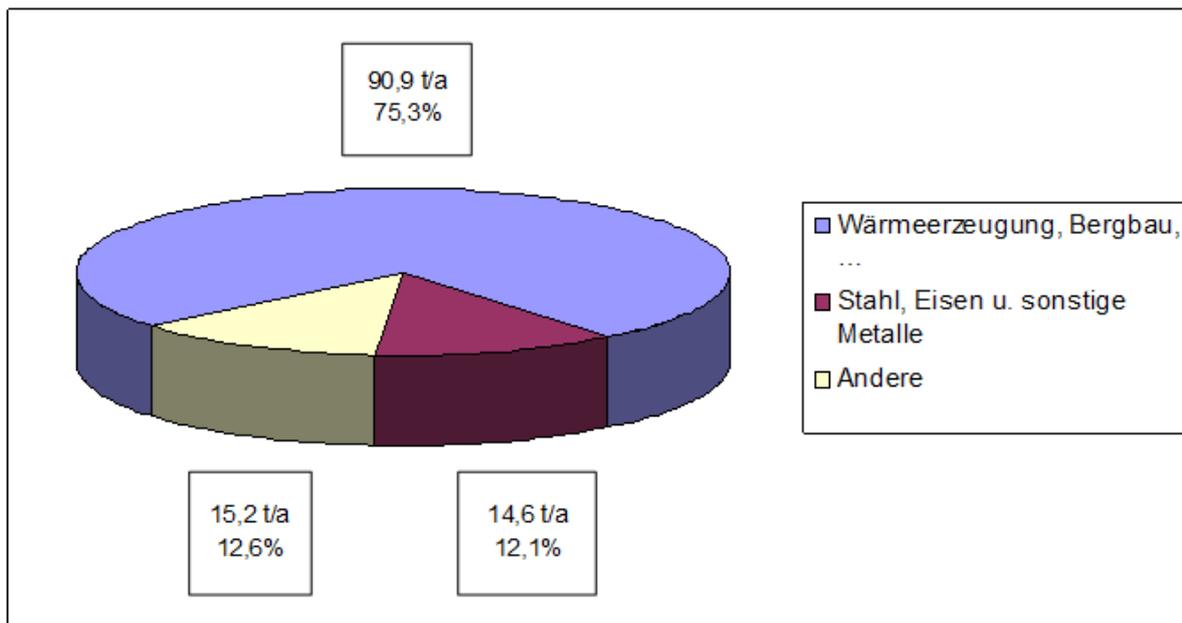
Abbildung 11 3.2.3/4 – Stickstoffdioxid (NO_x)-Emissionen der nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz genehmigungspflichtigen Anlagen der Industrie im Luftreinhalteplangebiet Paderborn (Basis 2004 bzw. Großfeuerungsanlagen 2006)



Die Abbildung 3.2.3/5 zeigt die im Luftreinhalteplangebiet Paderborn emittierten Mengen an Stickstoffoxiden differenziert nach den Obergruppen der 4. BImSchV.

Im Bereich der Stickstoffoxid-Emissionen sind die Anlagen der Obergruppe 1 „Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie“ die größte Quellgruppe.

Abbildung 12 3.2.3/5 – Stickstoffoxide (NO_x)-Emissionen im Luftreinhalteplangebiet Paderborn, unterteilt nach den Obergruppen der 4. Bundes-Immissionsschutzverordnung



In der Tabelle 3.2.3/1 sind die relevanten Quellgruppen im Luftreinhalteplangebiet Paderborn mit ihren Anteilen an den NO_x- und PM10-Emissionen aufgeführt.

Obergruppe nach 4. BImSchV	PM10-Emissionen [t/a]	PM10-Emissionen [%]	NO _x -Emissionen [t/a]	NO _x -Emissionen [%]
Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	0,541	96,5	90,9	75,3
Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	0,0	0,0	0,0	0,0
Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung	0,012	2,1	14,6	12,1
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung	0,0	0,0	0,0	0,0
Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen	0,004	0,7	3,7	3,1
Holz, Zellstoff	0,0	0,0	0,0	0,0
Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel	0,0	0,0	0,0	0,0
Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen	0,002	0,4	0,0	0,0
Lagerung, Beladen und Entladen von Stoffen und Zubereitungen	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstiges	0,001	0,2	11,5	9,5
Gesamt	0,561	100,0	120,7	100,0



3.2.4 Emittentengruppe kleine und mittlere Feuerungsanlagen, nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Aus dem Bereich der nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen sind für das Luftreinhalteplangebiet die Kleinfeuerungsanlagen als relevante NO_x- und PM10-Quellen zu betrachten.

Für das Jahr 2004 betragen die Emissionen im Luftreinhalteplangebiet insgesamt 177 t/a NO_x und 2,7 t/a Feinstaub PM10.

3.2.5 Emittentengruppe Landwirtschaft

Diese Emittentengruppe hat im Luftreinhalteplangebiet keine Relevanz

3.2.6 Emittentengruppe natürliche Quellen

Diese Emittentengruppe hat im Luftreinhalteplangebiet keine Relevanz.

3.2.7 Sonstige Emittenten

Diese Emittentengruppe (z. B. Flugverkehr) hat im Luftreinhalteplangebiet keine Relevanz.

3.2.8 Zusammenfassende Darstellung der relevanten Quellen

In der Tabelle 3.2.8/1 werden die Emissionen der für den Luftreinhalteplan Paderborn untersuchten Emittentengruppen im Luftreinhalteplangebiet dargestellt. Die Jahres-Gesamtemissionen für NO_x betragen 673 t/a, wovon 18 % aus Industrieanlagen, 26 % aus Kleinfeuerungsanlagen und 56 % vom Verkehr emittiert werden.

Tabelle 7 3.2.8/1 – Gesamtvergleich der NO_x- und PM10-Emissionen aus den Quellbereichen Industrie, Kleinfeuerungsanlagen und Verkehr für das Luftreinhalteplangebiet Paderborn

Emissionen im Luftreinhalteplangebiet in [t/a]	Industrie 2004/2006 ²⁾	Kleinfeuerungsanlagen 2004	Verkehr 2006 ¹⁾
NO _x	121	177	375
PM10	0,6	2,7	42,9

¹⁾ = Bezugsjahre „Verkehr“: Straßenverkehr 2006, Schienenverkehr 2006 und für die sonstigen Verkehrsträger (Offroad) 1997 bis 2000

²⁾ = Bezugsjahre Industrie: Emissionserklärung für das Jahr 2004 sowie Großfeuerungsanlagen - Berichterstattung gemäß 13. Bundes-Immissionsschutzverordnung für das Jahr 2006

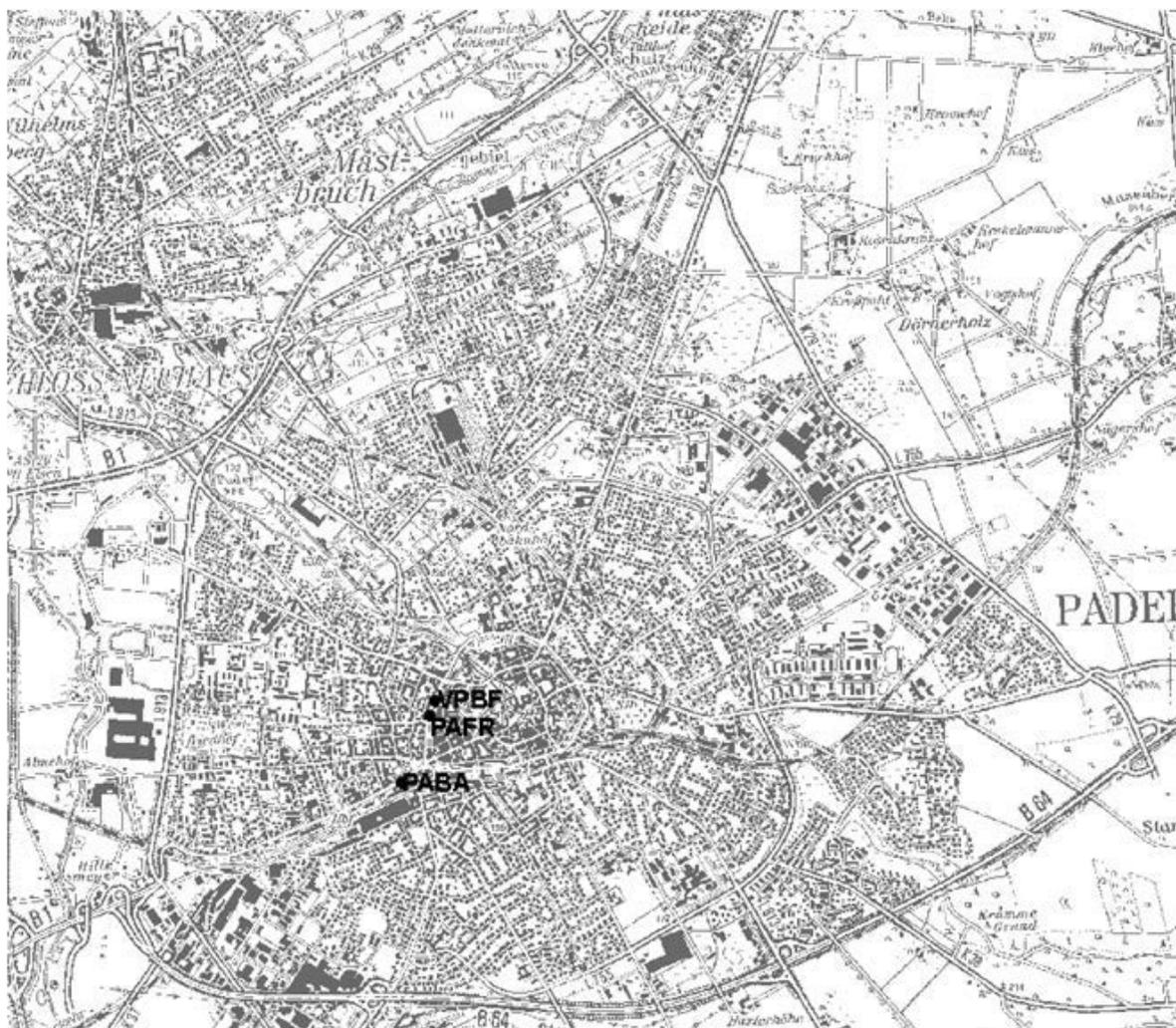
Für PM10 beträgt der Jahres-Gesamtauswurf rund 46 t/a. Fast 93 % des Gesamtauswurfes stammen von der Emittentengruppe Verkehr.

Bei der Beurteilung der Emissionen ist zu beachten, dass die meisten industriellen Emissionen über hohe Quellen (Schornsteine) emittiert werden. Diese Emissionen wirken sich, da sie weit getragen werden, auf den regionalen Hintergrund aus. Bei der Betrachtung der Immissionsbelastung in Straßenschluchten sind hingegen niedrige Quellen und hier vor allem der Straßenverkehr relevant.

3.3 Ursachenanalyse (Beispielhafte Anteile der lokalen Quellen an der Überschreitungssituation)

Das Modellgebiet umfasst ein Gebiet mit der Größe von 8 x 7 km². Die linke untere Ecke des Rechengebietes hat die Rechtswerte und Hochwerte 2687000/5733000 und ist in Abbildung 3.3/1 dargestellt. Für die meteorologischen Bedingungen wurde zur Berechnung der lokalen Anteile der Verursachergruppen eine zehnjährige Windfeldstatistik von Bad Lippspringe (1975 bis 1984) verwendet.

Abbildung 13 3.3/1 – Das Modellgebiet mit den Messorten

**Abb. 3.3/1:** Das Modellgebiet mit den Messorten

Das regionale Hintergrundniveau von $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Feinstaub (PM₁₀), von $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Stickstoffdioxid (NO₂) (siehe Tabelle 3.1/1) und $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Stickstoffmonoxid (NO) wurde für das Jahr 2006 durch Messungen der Luftqualitätsüberwachungsstationen im ländlichen Raum abgeschätzt.

Die Anteile der verschiedenen Verursachergruppen, die zusammen mit dem regionalen Hintergrundniveau zu der Gesamtbelastung beitragen, wurden mit dem Modell LASAT ermittelt. LASAT (Lagrange-Simulation von Aerosol-Transport) - Janicke, L., 1983: Particle simulation of inhomogeneous turbulent diffusion. – Air Pollution Modelling and its Application II, Plenum Press, New York, Seite 527-535. - ist ein Partikelmodell nach Lagrange. Mit LASAT wurden die Anteile der industriellen Quellen, der nicht genehmigungsbedürftigen Hausbrand- und Kleinf Feuerungsanlagen (im Folgenden mit HuK abgekürzt), des Anteils des Straßenverkehrs an der städtischen Hintergrundbelastung (im Folgenden mit Kfz (urban) abgekürzt), des Offroadverkehrs und des Schienenverkehrs berechnet. Die Verursacheranteile des lokalen Straßenverkehrs (im Folgenden als Kfz lokal bezeichnet), die zu dem regionalen Hintergrundniveau hinzukommen, wurden mit dem Modell IMMIS^{luft} ermittelt - Diegmann, V., 1999: Vergleich von Messungen der Luftschadstoffbelastungen im Straßenraum mit Berechnungen des Screening-Modells IMMIS^{luft}. Immissionsschutz, 3, Seite 76-83. -. IMMIS^{luft} modelliert die Ausbreitung der durch den Straßenverkehr erzeugten Schadstoffbelastung im Straßenraum unter Berücksichtigung der Randbebauung. An den Messorten wurden die Anteile des lokalen Straßen-



verkehrs nach den Fahrzeugarten Auto (PKW), Motorrad (KRAD), leichte Nutzfahrzeuge (LNFZ), schwere Nutzfahrzeuge (SNOB) und Busse (BUS) aufgelöst bestimmt. Der Beitrag der Landwirtschaft ist in dem regionalen Hintergrundniveau bereits enthalten. Der Flughafen Paderborn ist weit genug von dem Untersuchungsgebiet entfernt, so dass der Flugverkehr im Untersuchungsgebiet nicht relevant ist.

In Tabelle 3.3/1 sind die berechneten lokalen Anteile der Verursachergruppen und des regionalen Hintergrundniveaus an der Immissionssituation an den Standorten der Passivsammler in den Straßenabschnitten Bahnhofstr. (PABA) und Friedrichstr. (PAFR) und am Standort der Verkehrsstation (VPBF), die sich ebenfalls in der Friedrichstraße befindet, zusammengefasst.

Die Verursacheranteile werden hier als NO_x- und nicht wie sonst üblich als NO₂- angegeben, da es sich bei den Eingangsdaten der Berechnungen bei den Emissionen um NO_x handelt (vergleiche Kapitel 3.2.1). Dies ist in diesem Fall nicht anders möglich, da es keinen allgemeinen Faktor für die Umrechnung von NO_x zu NO₂ gibt.

Tabelle 8 3.3/1 – Berechnete Immissionskonzentrationen nach Verursachern aufgeschlüsselt an den Standorten PABA, PAFR und VPBF – EU-Jahreskenngößen 2006 für die Stoffe NO_x, NO₂ und PM10

Messstation / Verursacher	PABA NO _x µg/m ³	PABA PM10 µg/m ³	PAFR NO _x µg/m ³	PAFR PM10 µg/m ³	VPBF NO _x µg/m ³	VPBF PM10 µg/m ³
Kraftfahrzeug (lokal)	56,4	4,7	66,9	7,0	66,9	7,0
Kraftfahrzeug (urban)	9,0	0,6	9,0	0,6	9,0	0,6
Industrie	0,9	< 0,1	0,7	< 0,1	0,7	< 0,1
Schiene	3,6	1,2	0,5	0,1	0,4	0,1
Offroad	5,9	0,3	4,2	0,2	4,0	0,2
HuK	5,7	0,1	5,4	0,1	5,4	0,1
Regionaler Hintergrund	33,8	22,0	33,8	22,0	33,8	22,0
Gesamtjahresmittelwerte	115	29	121	30	120	30
NO ₂ -Gesamtwerte	49	0	50	0	50	0
Messwerte NO ₂ + PM10	53	0	50	0	47	29

Die gemessenen und berechneten Jahresmittelwerte stimmen für alle drei Standorte sehr gut überein. Im Vergleich zu den Messungen werden die berechneten Jahresmittelwerte für Stickstoffoxide am Standort VPBF leicht über- und am Standort PABA leicht unterschätzt und am Standort PAFR bestätigt.

An allen drei Messorten weisen Messungen und Rechnungen auf keine Überschreitung der Grenzwerte für PM10 hin. Allerdings wird dort der Grenzwert als Jahresmittelwert für NO₂ überschritten.

In Abbildung 3.3/2 sind prozentual die berechneten Anteile der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundes an den Stickstoffoxid- und in der Abbildung 3.3/3 an den PM10-Immissionen an den Messorten PABA, PAFR und VPBF dargestellt.



Abbildung 14 3.3/2 – Berechneter Stickstoffoxid-Immissionsbeitrag nach Quellgruppen und des regionalen Hintergrundniveaus in % an den Messorten PABA, PAFR und VPBF

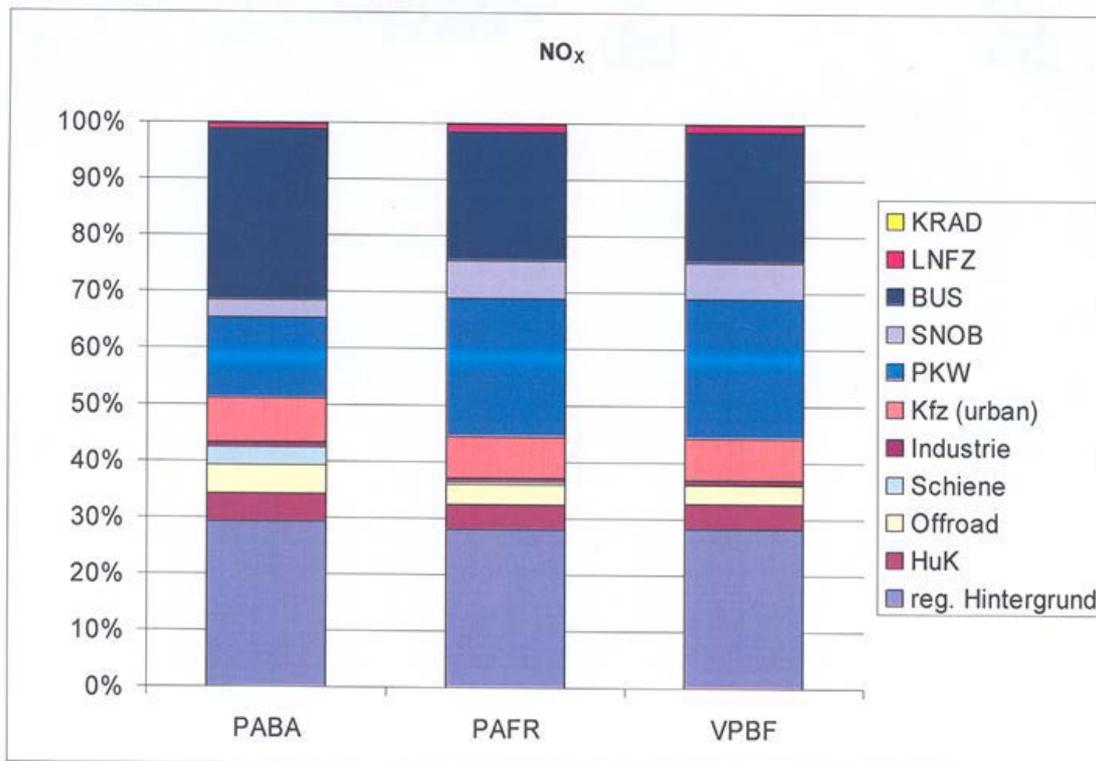


Abb. 3.3/2: Berechneter Stickstoffoxid-Immissionsbeitrag nach Quellgruppen und des regionalen Hintergrundniveaus in % an den Messorten PABA, PAFR und VPBF

Am Messort in der Bahnhofstraße (PABA) wird durch den lokalen Straßenverkehr mit circa 50 % der größte Beitrag zur Immissionsbelastung durch Stickstoffoxide geleistet, und darin wiederum erreicht der Busverkehr mit 31 % den größten Anteil an der Immissionsbelastung, gefolgt vom Personenkraftwagen-Verkehr mit einem Anteil von 14 %. Der regionale Hintergrund zeigt einen Beitrag an der Immissionsbelastung von 29 %. Es folgen die Beiträge des urbanen Straßenverkehrs (8 %), Offroad (5 %), HuK (5 %) und Schiene (3 %).

Auch an den beiden Messorten in der Friedrichstraße (PAFR und VPBF) wird durch den lokalen Straßenverkehr mit mindestens 55 % der größte Beitrag zur Immissionsbelastung durch Stickstoffoxide geleistet, wobei die Anteile des Bus- und Personenkraftwagen-Verkehrs mit jeweils 23 – 25 % in etwa gleich groß sind. Der regionale Hintergrund erreicht einen Beitrag an der Immissionsbelastung von mindestens 28 %. Es folgen die Beiträge des urbanen Straßenverkehrs (7 %), HuK (4 bis 5 %) und Offroad (3 bis 4 %).

An allen drei Messorten wird der größte Beitrag zur Immissionsbelastung durch PM10 mit mindestens 73 % durch den regionalen Hintergrund geleistet. Der lokale Straßenverkehr erreicht am Messort PABA einen Anteil von circa 16 % und an den Messorten PAFR und VPBF einen Anteil von jeweils circa 24 %, und darin wiederum hat die Gruppe der Personenkraftwagen den größten Anteil, gefolgt vom Busverkehr.

Alle übrigen Verursachergruppen tragen bei PM10 nicht signifikant zur lokalen Belastung bei.



Abbildung 15 3.3/3 – Berechneter PM10-Immissionsbeitrag nach Quellgruppen und des regionalen Hintergrundniveaus in Prozent an den Messorten PABA, PAFR und VPBF

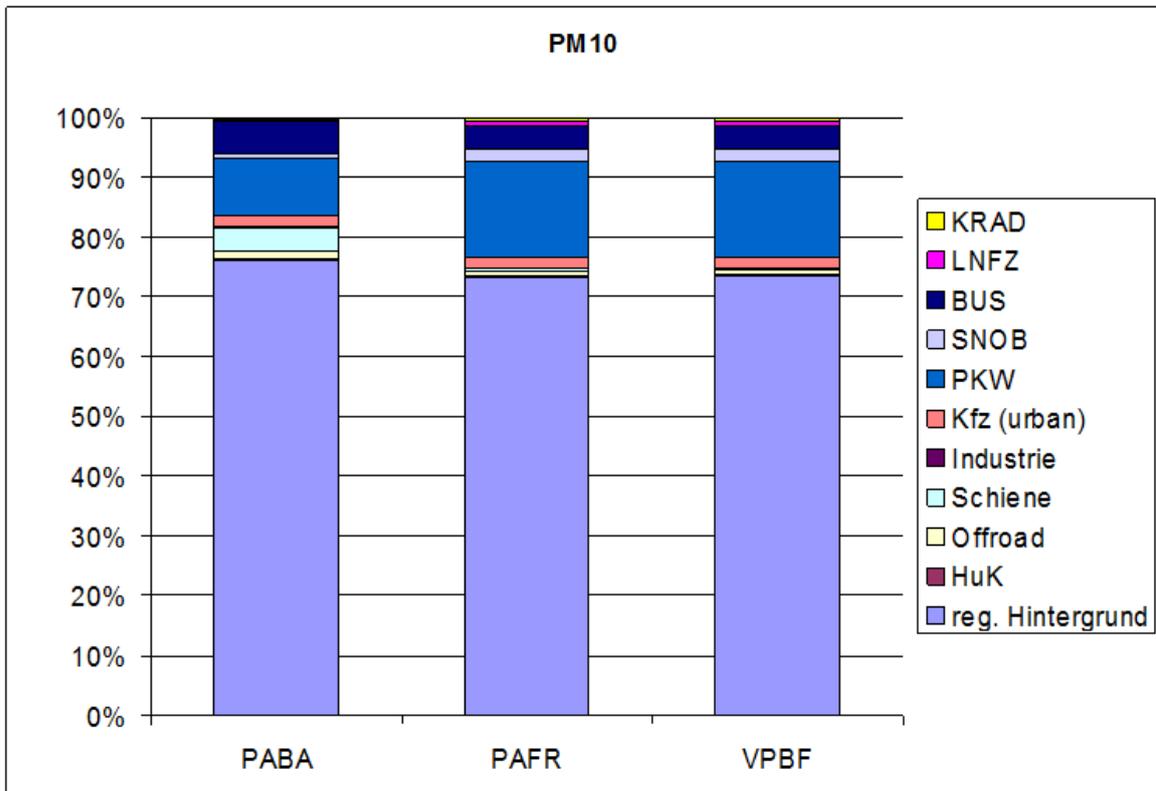


Abb. 3.3/3: Berechneter PM10-Immissionsbeitrag nach Quellgruppen und des regionalen Hintergrundniveaus in % an den Messorten PABA, PAFR und VPBF

Fazit

An den Messstandorten Bahnhofstraße (PABA) und Friedrichstraße (PAFR) in Paderborn wird die im Jahr 2006 gültige Auslöseschwelle überschritten. Mit $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde der zulässige Grenzwert am Standort des Messcontainers (VPBF) in der Friedrichstraße noch eingehalten. Wesentliche Ursache an der NO_2 -Gesamtbelastung ist der Straßenverkehr. Der Jahresmittelwert an den untersuchten Straßenabschnitten liegt deutlich über dem ab dem Jahr 2010 einzuhaltenden Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Es besteht Handlungsbedarf um den Grenzwert künftig einzuhalten. Mittels dem Screeningmodell IMMIS^{Luft} und dem Modell LASAT- wurden die Anteile der verschiedenen Verursacherguppen berechnet. Die berechneten und gemessenen Jahresmittelwerte stimmen für alle drei Standorte sehr gut überein.

Eine Überschreitung des PM10-Feinstaubgrenzwertes wurde nicht festgestellt.



4. Voraussichtliche Entwicklung der Belastung im Luftreinhalteplangebiet Paderborn (Basisniveau)

4.1 Zusammenfassende Darstellung der Entwicklung des Emissionsszenarios

Erkenntnisse über wesentliche Änderungen der Emissionen aus der Quellengruppe „nicht genehmigungsbedürftige Anlagen“ im Plangebiet bis 2010 liegen nicht vor. Da im Wesentlichen nur der Verkehr an der Überschreitung der zulässigen Belastung im Referenzjahr relevant war, wird bei der Prognose zur Entwicklung der Belastung im Folgenden hauptsächlich diese Quellengruppe betrachtet.

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 das Jahr 2010 vor. Sie werden von EMEP - Vergleiche Anlage 2 – Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen - und der TNO - Vergleiche Anlage 2 – Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen - an diesem Gitter bereitgestellt (Vestring und Klein, 2002) - Vestring, V.; Klein, H.: Emission data reported to UNECE/EMEP: Quality assurance and trend analysis & presentation og WebDab. Emepeg MSC-W Status report; Emepeg/MS-C-W Note 1/2002, 2002 -.

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_x eine Emissionshöchstmenge von 1.051 kt/a ab 2010 vorsieht.

Das nationale Programm zur Einhaltung der NEC-Richtlinie umfasst hinsichtlich NO_x eine Reihe von Punkten, die bei der Emissionsprojektion berücksichtigt werden.

4.1.2 Lokale Quellen

Für die Betrachtung der lokalen Quellen wird ebenfalls das Emissionskataster Luft des LANUV, wie unter Kapitel 3.2 beschrieben, verwendet.

Industrie

Die Berechnungen der Verursacheranteile an den NO_x-Emissionen weisen für den Bereich der Industrie mit den genehmigungsbedürftigen Anlagen einen Anteil von weniger als 1 % aus. Wesentliche Änderungen der Emissionen aus dieser Quellengruppe liegen nicht vor.

Straßenverkehr

Die Daten für Paderborn stammen aus Erhebungen zu Luftreinhalteplanung 2006. Unter Berücksichtigung der Fahrzeugentwicklung werden diese auf das Jahr 2010 hochgerechnet.

Hiernach wird in 2010 im Untersuchungsgebiet insgesamt eine Jahresfahrleistung von circa 477 Mio. Fzkm/a erbracht. Den höchsten Anteil daran mit circa 93 % hat der Personenkraftfahrzeug-Verkehr. Die schweren Nutzfahrzeuge >3,5 t (LKW, Lastzüge, Sattelzüge und Busse) erbringen zusammen circa 3 % der Jahresfahrleistung. Den Rest bilden in etwa gleichen Teilen die leichten Nutzfahrzeuge und Kräder.

Mit nur rund 2,3 % Jahresfahrleistung verursachen die schweren Nutzfahrzeuge ohne Busse circa 26 % NO_x- und etwa 15 % PM₁₀-Emissionen.

Die Verteilung der Jahresfahrleistungen, der NO_x- sowie der PM₁₀-Emissionen auf die einzelnen Fahrzeuggruppen in 2010 ist in der folgenden Tabelle 4.1.3/1 dargestellt.


Tabelle 9 4.1.3/1 – Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (Fzkm) pro Jahr sowie NO_x- und PM10-Emissionen im Luftreinhalteplangebiet Paderborn nach Fahrzeuggruppen (Prognose 2010)

Fahrzeuggruppe	Jahresfahrleistung ¹⁾ [Mio. Fzkm/a]	Jahresfahrleistung ¹⁾ [%]	NO _x ¹⁾ [t/a]	NO _x ¹⁾ [%]	PM10 ¹⁾ [t/a]	PM10 ¹⁾ [%]
Personenkraftwagen	442	92,7	101	53,5	18	74,5
Leichte Nutzfahrzeuge (INfz)	10	2,1	7	3,6	0,8	3,3
Busse	3	0,7	31	16,2	1	4,3
Kräder	11	2,3	49	25,9	4	15,2
Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse (sNoB)	11	2,3	49	25,9	4	15,2
Kraftfahrzeuge	477	100	190	100	24	100

¹⁾ = Prognosewerte 2010 für das Luftreinhalteplangebiet Paderborn

Die Jahresfahrleistung von 2006 nach 2010 ändert sich nur geringfügig, lediglich bei den Fahrleistungen der leichten Nutzfahrzeuge wird eine Zunahme erwartet.

Durch die Erneuerung des Fahrzeugbestandes bis 2010, hin zu einer besseren Motor- und Abgastechneik, ergeben sich folgende Veränderungen der NO_x- und PM10-Emissionen des Straßenverkehrs im Untersuchungsgebiet (Tabelle 4.1.3/2).

Tabelle 10 4.1.3/2 – Veränderungen der NO_x- und PM10-Gesamtemissionen des Straßenverkehrs im Luftreinhalteplangebiet Paderborn in t/a

Stoff	Straße 2010 ¹⁾ [t/a]	Veränderung zu 2006 [%]
NO _x	190	-25
PM10	24	-13

¹⁾ = Prognosewerte 2010 für das Luftreinhalteplangebiet Paderborn

Die NO_x-Emissionen verringern sich von 254 t im Jahr 2006 auf 190 t im Jahr 2010. Dies entspricht einer Reduktion um circa 25 %. Gleichzeitig fallen die PM10-Emissionen des Straßenverkehrs um 3 t im Jahr 2010, was einer Abnahme von circa 13 % entspricht. Diese prognostizierten Rückgänge sind - trotz kaum veränderter Kraftfahrzeug-Fahrleistung- die Folge der immer weiter fortschreitenden Verbesserung der Motor- und Abgastechneologie. Bei den PM10 Emissionen fällt die Reduktion geringer aus, weil der Anteil der Aufwirbelung und des Abriebs von diesen Entwicklungen unberührt bleibt und ausschließlich von der Fahrleistung bestimmt wird.

Tabelle 11 4.1.3/3 – Veränderungen der NO_x- und PM10-Emissionen des Straßenverkehrs nach Fahrzeuggruppen im Luftreinhalteplangebiet Paderborn

Fahrzeuggruppe	Veränderung 2010/2006 NO _x -Emissionen in [%]	Veränderung 2010/2006 PM10-Emissionen in [%]
Personenkraftwagen	-24,3	-9,0
Leichte Nutzfahrzeuge (INfz)	-24,0	-22,5
Busse	-21,6	-40,3
Kräder	-8,4	-4,3
Schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse	-30,0	-16,9
Kraftfahrzeuge insgesamt	-25,3	-12,6



Schienenverkehr

Eine Hochrechnung auf das Jahr 2010 ist nicht durchführbar, da hierfür keine Daten vorhanden sind. Jedoch werden die Emissionen des dieselbetriebenen Schienenverkehrs mit Umsetzung der Abgasgesetzgebung für Triebfahrzeuge und der weiteren Elektrifizierung der Bahn zurückgehen.

Sonstiger Verkehr

Eine Hochrechnung auf das Jahr 2010 ist nicht durchführbar, da hierfür keine Daten vorhanden sind. Die Einführung und Verschärfung von Abgasgrenzwerten für mobile Maschinen und Geräte wird zur weiteren Reduktion der Luftschadstoffe führen.

4.2 Erwartete Immissionswerte im Zieljahr

4.2.1 Erwartetes regionales Hintergrundniveau

Das regionale Hintergrundniveau für 2010 wurde mit dem mesoskaligen Chemie-Transport-Modell EURAD auf einem $5 \times 5 \text{ km}^2$ Gitternetz prognostiziert - Memmesheimer, M., 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 Landesumweltamtes NRW, Rheinisches Institut für Umweltforschung an der Universität zu Köln -. Es wurden deutschlandweite Prognosen durchgeführt und der europaweite Ferntransport berücksichtigt. Für das Umfeld von Paderborn ist danach von einer Reduktion der regionalen Hintergrundbelastung für NO_2 von circa $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (NO_x ca. $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und für PM_{10} von circa $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auszugehen.

Die regionale Hintergrundbelastung für NO_2 sinkt somit im Zieljahr 2010 auf $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (NO_x auf circa $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und für PM_{10} auf $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.2.2 Erwartete Belastungen an Überschreitungsorten

In Tabelle 4.2.2/1 sind die für das Zieljahr 2010 berechneten Jahresmittelwerte mit den Verursacheranteilen für NO_x (NO_2) und PM_{10} an den untersuchten Straßenabschnitten in Paderborn angegeben. Dabei wird angenommen, dass sich gegenüber 2006 nur der regionale Hintergrund und der Immissionsbeitrag des Straßenverkehrs verändert haben.

Für das Zieljahr 2010 wird die erwartete Belastung in Paderborn durch eine Kombination der EURAD-Prognosen für den regionalen Hintergrund, der prognostizierten Abnahme der Immissionsbeiträge des Straßenverkehrs und den in Kapitel 4.1 dargestellten, berechneten Anteilen der Verursachergruppen abgeschätzt. Für alle übrigen Quellgruppen, außer dem regionalen Hintergrund und dem Straßenverkehr, wird angenommen, dass sich deren Immissionsbeiträge nicht verändern werden.

Durch die Abnahme der regionalen Hintergrundbelastung und der Immissionsbeiträge des Straßenverkehrs werden für das Jahr 2010 folgende Werte für NO_x , Feinstaub (PM_{10}), und NO_2 abgeschätzt. Die Verursacheranteile werden hier als NO_x und nicht - wie sonst üblich - als NO_2 angegeben, da es sich bei den Eingangsdaten der Berechnungen bei den Emissionen um NO_x handelt (vergleiche Kapitel 3.2.1). Dies ist in diesem Fall nicht anders möglich, da es keinen allgemeinen Faktor für die Umrechnung von NO_x zu NO_2 gibt.



Tabelle 12 4.2.2/1 – Verursacheranteile 2010 an NO_x- und PM10-Belastung an den untersuchten Straßenabschnitten

Messstation / Verursacher	PABA NO _x µg/m ³	PABA NO _x µg/m ³	PAFR NO _x µg/m ³	PAFR PM10 µg/m ³	VPBF NO _x µg/m ³	VPBF PM10 µg/m ³
Kraftfahrzeug (lokal)	43,6	3,8	51,9	5,9	51,9	5,9
Kraftfahrzeug (urban)	7,0	0,5	7,0	0,5	7,0	0,5
Industrie	0,9	< 0,1	0,7	< 0,1	0,7	< 0,1
Schiene	3,6	1,2	0,5	0,1	0,4	0,1
Offroad	5,9	0,3	4,2	0,2	4,0	0,2
HuK	5,7	0,1	5,4	0,1	5,4	0,1
Regionaler Hintergrund	29,0	20,0	29,0	20,0	29,0	20,0
Gesamtjahresmittelwerte	95	26	99	27	98	27
NO₂ - Gesamtwerte	44	0	45	0	45	0

An den Messorten PABA, PAFR und VPBF ist davon auszugehen, dass der Grenzwert für den Jahresmittelwert der Stickstoffoxide weiterhin überschritten wird. Der Jahresmittelwert für PM10 wird an diesen drei Messorten weiterhin eingehalten werden.

In der Abbildung 4.2.2/1 sind prozentual die für das Jahr 2010 abgeschätzten Anteile der verschiedenen Verursachergruppen sowie des regionalen Hintergrundes an den Stickstoffoxid und in der Abbildung 4.2.2/2 an den PM10-Immissionen an den Messorten PABA, PAFR und VPBF dargestellt.

Am Messort PABA wird der größte Beitrag zur Immissionsbelastung durch Stickstoffoxide weiterhin durch den lokalen Straßenverkehr mit circa 46 % geleistet, und darin wiederum erreicht der Busverkehr mit 29 % den größten Anteil an dieser Immissionsbelastung, gefolgt vom Personenkraftwagen-Verkehr mit einem Anteil von 13 %.

An den Messorten PAFR und VPBF dominiert der lokale Straßenverkehr mit einem Beitrag zur Immissionsbelastung durch Stickstoffoxide von circa 52 %. Die Anteile des Bus- und Personenkraftwagen-Verkehrs liegen bei jeweils mindestens 22 %.

Der regionale Hintergrund trägt an allen drei Messorten mit circa 30 % an der Immissionsbelastung durch Stickstoffoxide bei.

Es folgen die Beiträge des urbanen Straßenverkehrs (7 %), Offroad (4 bis 6 %), HuK (5 bis 6 %) und Schiene (1 bis 4%).



Abbildung 16 4.2.2/1 – Abgeschätzter Stickstoffoxid-Immissionsbeitrag nach Quellgruppen und des regionalen Hintergrundniveaus in % an den Messorten PABA, PAFR und VPBF für das Zieljahr 2010

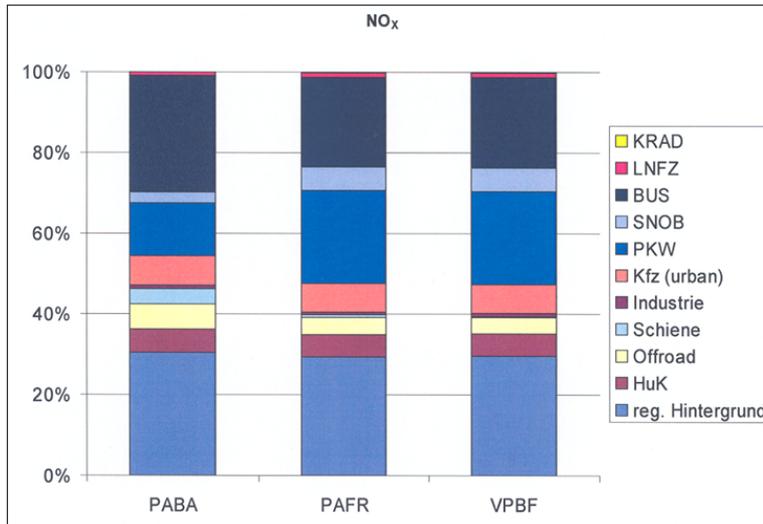


Abb. 4.2.2/1: Abgeschätzter Stickstoffoxid-Immissionsbeitrag nach Quellgruppen und des regionalen Hintergrundniveaus in % an den Messorten PABA, PAFR und VPBF für das Zieljahr 2010

An allen drei Messorten überwiegt der regionale Hintergrund mit einem Beitrag zur Immissionsbelastung durch PM10 von mindestens 75 %.

Abbildung 17 4.2.2/2 – Abgeschätzter PM10-Immissionsbeitrag nach Quellgruppen und des regionalen Hintergrundniveaus in % an den Messorten PABA, PAFR und VPBF für das Zieljahr 2010

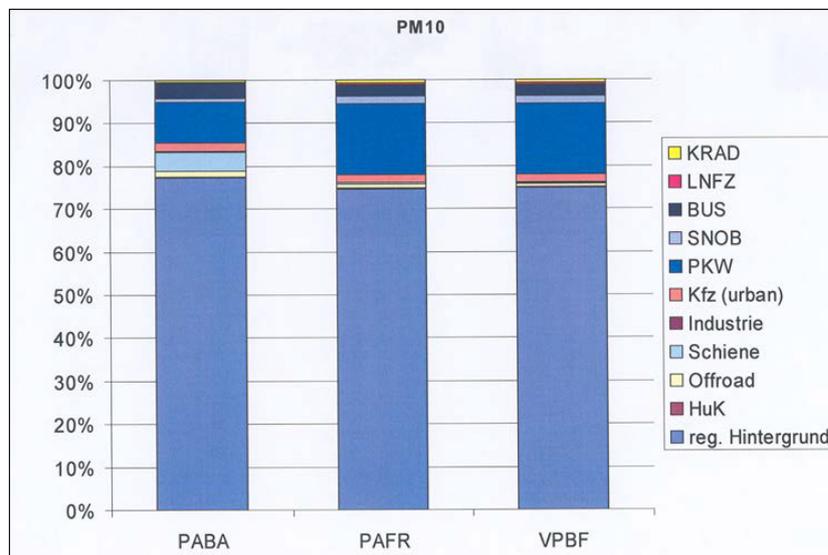


Abb. 4.2.2/2: Abgeschätzter PM10-Immissionsbeitrag nach Quellgruppen und des regionalen Hintergrundniveaus in % an den Messorten PABA, PAFR und VPBF für das Zieljahr 2010

Fazit

Im Jahr 2010 werden ohne zusätzliche Maßnahmen weiterhin Grenzwertüberschreitungen für NO₂ in der Bahnhofstraße und Friedrichstraße zu erwarten sein. Die Grenzwerte für PM10 werden an allen Messorten in Paderborn eingehalten.

5. Maßnahmen der Luftreinhalteplanung

Zum Schutz der Anwohner an stark belasteten Straßen und für eine umweltgerechte und gesundheitsverträgliche Entwicklung unter anderem im Gebiet des Luftreinhalteplanes Paderborn wurden Minderungsmaßnahmen mit den Projektgruppenmitgliedern erarbeitet und aus fachlich begründeten Erkenntnissen abgeleitet. Folgende Maßnahmen wurden erarbeitet:

5.1 Einzelmaßnahmen für das Stadtgebiet Paderborn

Im Rahmen der Projektgruppenarbeit sowie in bilateralen Besprechungen mit der Stadt Paderborn sowie weiteren Institutionen wurden verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität diskutiert und festgehalten.

Diese Maßnahmen werden im Sinne eines dynamischen Umweltkonzeptes „unter Berücksichtigung der Wirkung und der Verhältnismäßigkeit“ zeitlich gestaffelt durchgeführt.

Einzelne Maßnahmen sind als unmittelbar immissionsmindernd einzustufen, andere haben einen mittelbaren Einfluss auf die Minderung der Belastungen.

Mit dem Einverständnis der Stadt Paderborn und der beteiligten Institutionen zu den jeweils von ihnen vertretenen Maßnahmen werden die Zeiträume bis zur Verwirklichung verbindlich.

Maßnahme

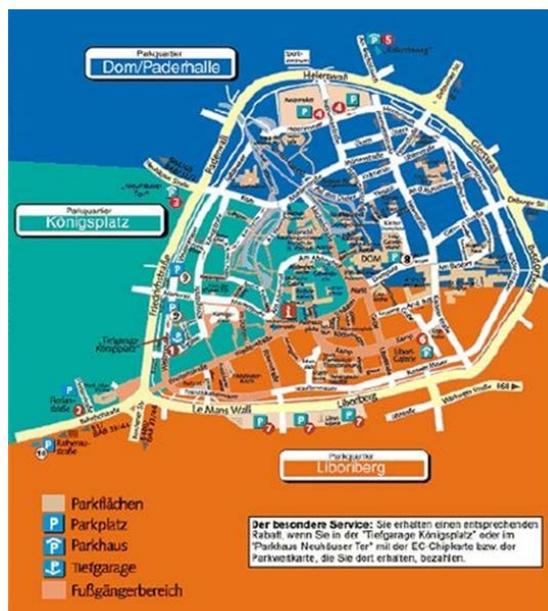
Die Stadt Paderborn und die beteiligten Institutionen verpflichten sich, über die Durchführung der Maßnahmen die Öffentlichkeit regelmäßig zu informieren.

5.2 Parkraummanagement, Parkleitsystem

In der Stadt Paderborn wurde ein Parkleitsystem aufgebaut.

In der Innenstadt sind alle öffentlich zugänglichen größeren Parkhäuser, Tiefgaragen und Parkplätze an das Parkleitsystem angeschlossen und in die Parkleitwegweisung integriert. Besucher werden schon an den Einfallstraßen auf das Parkleitsystem hingewiesen.

Abbildung 18 Innenstadt – Übersicht Parkhäuser, Tiefgaragen, Parkplätze, Parkleitsystem





Maßnahme

Das bestehende Parkleitsystem wird laufend an Veränderungen (Veränderungen bei den Parkhäusern, Straßenumbauten etc.) angepasst.

Zuständigkeit: Stadt Paderborn; laufende Durchführung.

Eine Übersicht über vorhandene Parkmöglichkeiten kann mit weiteren statischen Informationen (Gebühren, Öffnungszeiten, Anfahrt etc.) im Internet (<http://www.paderborn.de/Cityportal>) eingesehen werden.

Das bestehende Parkleitsystem hat einen guten Ausbaustand und eine relativ hohe Akzeptanz bei den Verkehrsteilnehmern erreicht. Potential und Bedarf zum Um- oder Ausbau wird aktuell nicht gesehen.

Maßnahme

Das Informationsangebot zum Parkleitsystem ist unter anderem im Internet ständig zu aktualisieren, um Parksuchverkehr gering zu halten.

Zuständigkeit: Stadt Paderborn; laufende Durchführung.

5.3 Park- and -Ride Verkehr (P+R)

An Tagen mit hohem, auf die Innenstadt gerichtetem Verkehrsaufkommen, kann P+R-Verkehr dazu beitragen, dass die Straßen der Innenstadt von Parksuchverkehr und Rückstauungen vor überfüllten Parkhäusern entlastet werden.

Darüber hinaus werden in Zeiten, in denen ein besonders hohes Besucheraufkommen vorhanden ist, durch die Stadt Fahrkarten für den ÖPNV angeboten („PaderSprinter“). Solche Tickets werden während der Adventszeit und zum Liborifest (überregionales Volksfest mit langer Tradition und mehr als 1 Million Besucher) angeboten. Durch diese Angebote kommt es somit zur Reduzierung des Individualverkehrs im Bereich der Innenstadt.

Maßnahme

Es wird geprüft, inwieweit das P+R-Angebot optimiert und besser vermarktet werden kann. Das Prüfergebnis ist umzusetzen, unter anderem soll es mit einem Flyer besser bekanntgemacht werden.

Zuständigkeit: Stadt Paderborn.

Weiterhin wird, um den Modal - Split der Verkehrsmengen zu Gunsten eines stärkeren Radverkehrs - zu entwickeln, die Fahrrad-Infrastruktur in Paderborn verbessert. Insbesondere im Bereich der Innenstadt, hier innerhalb des inneren Ringes, werden die Abstellmöglichkeiten für Fahrräder erheblich vermehrt. Im Vordergrund steht hierbei die Anzahl der Abstellplätze, jedoch werden auch Sicherheits- und Servicegesichtspunkte realisiert.

Ergänzend wird untersucht, inwieweit durch die Förderung von Elektrofahrrädern eine weitere Optimierung des Fahrradverkehrs erfolgen kann.

Unter Berücksichtigung der aktuellen Entwicklungen im Bereich der Automobiltechnik wird gemeinsam mit einem Energieversorger die Berücksichtigung von Elektrotankstellen an den Haupteinfallstrassen in Paderborn geprüft.



5.4 Verkehrsleitsystem

5.4.1 LKW-Führungsnetz

Die aktuellen Schwerverkehrs- und Lastkraftwagen-Belastungen liegen in einer Größenordnung, die aus verkehrlicher Sicht keinen akuten Handlungsbedarf auslöst. Schwerverkehrs- und Lastkraftwagen-Verkehre finden in aller Regel auf den Straßen statt, auf denen sie aus verkehrsplanerischer Sicht auch sinnvoll sind. Straßen oder Straßenzüge, die verkehrsrechtlichen Restriktionen unterliegen, weisen in aller Regel relativ geringe Lastkraftwagen-Belastungen auf.

Die Routenwahl insbesondere des Lastkraftwagen-Durchgangsverkehrs hat Einfluss auf die Überlegungen zum überregionalen Verkehrsnetz. Die Ausweisung von Lastkraftwagen-Routen, die die innenstadtnahen, teilweise engen Straßenräume meiden, hat lokal durchaus Einfluss auf die Luftimmissionen.

Hier bleibt das Ergebnis der verkehrlich-funktionalen Bewertung abzuwarten. Lastkraftwagen-Routen können über straßenverkehrsrechtliche Verbotsschilder oder Gebotsschilder ausgewiesen werden.

Durch eine optimierte Führung (Wegweisung) des Lastkraftwagen-(Durchgangs-)Verkehrs wird ein Beitrag zur Verringerung lokaler Luftschadstoffbelastungen insbesondere in den Hotspots geleistet.

Maßnahme

Die Stadt Paderborn wird die entsprechende Beschilderung umsetzen sowie auf die Anbieter der Navigationskarten (z. B. NAVTEQ) zugehen und auf die geänderte Verkehrsführung hinweisen.

Zuständigkeit: Stadt Paderborn.

Strategisches Routing

Neue Routingverfahren ebnen jetzt den Weg, Alternativrouten zu empfehlen, ohne dabei den Verkehr durch Wohnstraßen zu leiten. Die Verkehrsoptimierer der Firma PTV AG (Planung, Transport, Verkehr AG) aus Karlsruhe haben eine neue Technologie im Rahmen des Forschungsprojekts CVIS (Cooperative Vehicle-Infrastructure Systems) entwickelt.

Bei diesen „kooperativen“ Systemen geht es um die Interaktion zwischen Fahrzeug, Infrastruktur und Verkehrsmanagementzentrale. Durch das realisierte Verfahren kann erstmals die Öffentliche Hand mit der neuen Technologie von PTV und den von ihnen hinterlegten Verkehrsstrategien Einfluss auf Routenempfehlungen nehmen. Damit fließt der Verkehr stauoptimiert in den gewünschten Bahnen. Navigationssysteme führen den Fahrer dann beispielsweise nicht mehr durch Wohnstraßen – damit können verstopfte Innenstädte bald der Vergangenheit angehören.

Das bisher bekannte dynamische Routing arbeitet mit Zeitverzug, da es erst greift, nach-dem Verkehrsstörungen aufgetreten sind. Bei der strategischen Variante mit einer zeitnahen Ausgabe von Routeninformationen kann der Autofahrer bereits im Vorfeld informiert und der Verkehr optimal gesteuert werden. Insbesondere bei Tagesbaustellen oder Großveranstaltungen hat dieses Verfahren für die Verkehrslenkung einen großen Vorteil. Bei der Anwendung des strategischen Routing werden künftig Verkehrsstrategien verwaltet und kommuniziert.

Die zentralseitige Einrichtung des strategischen Routings sendet hierbei dem Routenanfragenden Client (Endgerät) eine dynamisch-strategische Alternativroute zu. Der Fahrer bekommt zudem eine Information über die Beeinträchtigung, die die Aktivierung der Strategie ausgelöst hat, angezeigt.

Der Informationsfluss erfolgt dabei wechselseitig zwischen Fahrzeug und Zentrale. Es gibt Informationen zu Verkehrssituationen, die dazu führen, dass vordefinierte Strategien freigeschaltet werden. Beispiele dafür sind „Stau“, „Stau zu Ende“ oder „rutschige Fahrbahn“. Diese werden von den einzelnen Fahrzeugen als Meldung an



die Zentrale übermittelt und dort visualisiert. In der Zentrale liegen die von Experten geplanten Strategien vor. Sie werden in Abhängigkeit von der verkehrlichen Situation oder als geplante Verkehrsbeeinflussung, z. B. bei Brückenarbeiten, aktiviert und an die Fahrzeuge gesendet.

Maßnahme

Die Stadt Paderborn wird sich mit Anbietern solcher Systeme in Verbindung setzen und eine Etablierung solcher Systeme prüfen.

5.4.2 Verkehrssteuerung; Grüne Welle

Viele Fachleute gehen bisher davon aus, dass durch die LSA-Steuerung (Lichtsignalanlage) die Luftqualität in gewissem Umfang positiv beeinflusst werden kann. Wie groß die tatsächlichen Entlastungseffekte durch die LSA-Steuerung sind und wie sich die einzelnen Schadstoffe kurzzeitig und über verschiedene Zeiten der Verkehrssteuerung verhalten, darüber gibt es bisher noch keine abgesicherten wissenschaftlichen Untersuchungen.

Die FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) Veröffentlichung: „Hinweise zur EU-Umweltgesetzgebung in der Verkehrsplanungspraxis Teil 1: „Luftreinhalteplan und Aktionsplan“ führt unter Verbesserung des Verkehrsflusses auf Seite 17 hierzu aus: „Im Ergebnis einer umfassenden Datenanalyse für das sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie (Lohmeyer, 2004a) deutet sich eine starke Abhängigkeit der Feinstaub PM10 – Emissionen vom Verkehrsfluss an. Straßen mit gutem Verkehrsfluss (z. B. Hauptverkehrsstraßen mit geringen Störungen) weisen bis zu zwei Drittel niedrigere nicht Motor bedingte PM10-Emissionen auf, als Straßen im Bereich von Lichtsignalanlagen und dem dort aufgrund von häufigen Brems- und Beschleunigungsvorgängen vorliegenden schlechten Verkehrsflusses. Diese Abhängigkeit, auch wenn sie plausibel ist, muss durch weiterführende Untersuchungen verifiziert werden.“

Gemäß Ansatz von Prof. Schnabel (ehemals TU Dresden) kann die LSA- Optimierung so eingestellt werden, dass der Treibstoff-Verbrauch und die Emissionen als Optimierungsziel minimiert werden. Ein Anfahrvorgang entspricht nach Aussage von Prof. Schnabel ungefähr 60 Sekunden Wartezeit bei laufendem Motor.

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) mit der Bundesanstalt für Straßenwesen (bst) als Vergabestelle hat das Forschungsvorhaben 77.484 „Untersuchung der Einflussmöglichkeiten verkehrsadaptiver Netzsteuerung auf die Emissions- und Immissionsbelastung städtischer Straßennetze“ an die Ruhr Universität Bochum vergeben. Ziel des Forschungsprojektes ist die Frage, ob neben den bekannten Maßnahmen wie der Ausweisung von Umweltzonen und Straßensperrungen für den LKW-Verkehr auch eine moderne adaptive LSA-Steuerung ein weiterer Baustein zur Feinstaub- und NO_x-Reduktion sein kann, wie von einigen Fachleuten erwartet wird. Sofern ein Einfluss nachweisbar ist, soll das Forschungsprojekt möglichst auch erste Ansätze liefern, in welcher Tendenz und gegebenenfalls Dimension die unterschiedlichen Luftschadstoffe beeinflusst werden können.

Von Prof. Dr. Ing. Brilon wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das Forschungsprojekt nur ein Baustein zur möglichen Verbesserung der Luftschadstoffbelastung sein kann und als erste Stufe zu dieser komplexen Frage und das begrenzte Fördervolumen nur Tendenzen aufzeigen kann, die bei positiven Resultaten in weiteren Projekten zu verifizieren sind

Eine Verstetigung des Verkehrsflusses mit einer Minimierung der verkehrlich bedingten Haltevorgänge und den damit verbundenen geringer werdenden Brems- und Beschleunigungsvorgängen trägt zu einer Entlastung der Straßenräume von Luftschadstoffen bei.



Es wird zurzeit überprüft, ob noch Optimierungsmöglichkeiten im Bereich der Verkehrssteuerung bestehen. Es sind bereits jetzt folgende Voraussetzungen geschaffen worden:

- a) Die Ampelschaltungen sind bereits so geregelt, dass sich daraus eine „grüne Welle“ ergibt. Aus einer solchen Regelung resultieren Vorteile für den allgemeinen Straßenverkehr, jedoch nur bedingt für den ÖPNV, der durch das Halten an den jeweiligen Haltestellen nicht zwingend im Rhythmus der „grünen Welle“ bleiben kann. Hier kann eine Ampelvorrangschaltung Abhilfe leisten.

Die Linienbusse haben eine Ampelvorrangschaltung. Nach den der Bezirksregierung Detmold vorliegenden Informationen gilt diese Aussage jedoch nur für die Busse des PaderSprinters sowie deren Auftragsunternehmen, die eine entsprechende Zusatztechnik installiert haben. Die Busflotte des bbh und die Busse der angemieteten privaten Busunternehmer besitzen die Ampelvorrangschaltungs-technik nicht.

Maßnahme

Nachrüstung der eingesetzten Busse mit der Technik zur Ampelvorrangschaltung. Die jeweiligen Lichtsignalanlagen sind - soweit noch nicht geschehen - technisch für eine Ampelvorrangschaltung auszurüsten.

Die Verkehrsführung mit den Fahrspuren ist im Allgemeinen so angelegt, dass die Anzahl der Fahrspuren für Linksabbieger auf ein Minimum reduziert wurde.

- a) Eine Verlegung der Bushaltestelle an der Friedrichstraße (FR Neuhäuser Tor) zur Westernmauer wird durch die Stadt Paderborn geprüft.
- b) Seitens der Stadt Paderborn bestehen Überlegungen dahingehend, alle Buslinien aus der Innenstadt zu entfernen und den Busbahnhof „Königsplatz“ (dieser befindet sich im näheren Umfeld der Friedrichstraße) stillzulegen.

Maßnahme

Die Stadt Paderborn prüft die Möglichkeit, den zentralen Busbahnhof „Königsplatz“ stillzulegen.

5.4.3 Baustellenlogistik

Bei größeren Baustellen, insbesondere Hochbaustellen, ist ein hoher Lastkraftwagen-Anteil zur Bewegung von Erdmassen und Betonage im öffentlichen Verkehrsraum zu erwarten. Bereits heute werden bei größeren Hochbaustellen Logistikkonzepte eingefordert, um zu vermeiden, dass

- unnötige Wartezeiten im Umfeld der Baustelle eintreten
- verkehrliche Beeinträchtigungen mit eventuelle Verkehrsstaus auf das erforderliche Mindestmaß beschränkt werden,
- der Lastkraftwagen-Transportverkehr möglichst optimiert wird.

In diesem Zusammenhang wird auf ein Merkblatt zur Bekämpfung von Staubemissionen durch Baustellen hingewiesen. In diesem Flyer werden – am Beispiel der Stadt Recklinghausen – „Anforderungen an mechanische Arbeitsprozesse“, „Anforderungen an Geräte und Maschinen“ und „Anforderungen an Bauausführung und organisatorische Maßnahmen“ erläutert.

Maßnahme

Zukünftig wird nicht nur unter verkehrlichen Gesichtspunkten, sondern insbesondere auch unter den Gesichtspunkten des Luftreinhalteplans verstärkt auf die Vermeidung von unnötigen Fahrbewegungen geachtet. Hierzu werden entsprechende Hinweisblätter gefertigt und die Bauunternehmen entsprechend aufgefordert, die Fahrzeugbewegungen einzuschränken.



Zuständigkeit: Stadt Paderborn, Handwerkskammer; laufende Durchführung

5.4.4 City Logistik

Geeignete Maßnahmen einer City Logistik, wie etwa Bündelung von Warenanlieferung an die Einzelhändler, Entsorgung von Wertstoffen, Einrichtung eines zentralen Auslieferungs-dienstes und Einsatz besonders schadstoffarmer Lieferfahrzeuge können anteilig zu einer Verbesserung der lufthygienischen Situation im Planbereich beitragen.

Die Stadt Paderborn greift diese Thematik (z. B. Logistikplan für den Anlieferverkehr) im Rahmen des integrierten Handlungskonzeptes Innenstadt (2010) unter der Maßnahme A2, Citymanagementkonzept Innenstadt, auf.

Im Sinne eines übergreifenden Citymanagements unter Beteiligung von Eigentümern, Mietern und städtischen Vertretern soll die Attraktivität der Innenstadt durch ein Bündel von Maßnahmen verbessert werden.

Bezüglich der Einzelfacette „City Logistik“ kann hierbei auf die 1999 gefertigte Projektstudie, Abschlussbericht „City Logistik Stadt Paderborn“ der Universität Paderborn, Lehrstuhl für Produktionswirtschaft, in Inhalt und Konzeption zurückgegriffen werden.

Maßnahme

Förderung und Umsetzung eines City Logistik Konzeptes im Rahmen eines übergreifenden City Managements für die Paderborner Innenstadt.

Zuständigkeit: Stadt Paderborn in Zusammenarbeit mit privaten und industriellen Partnern der Innenstadt.

5.4.5 Fahrzeuge der Handwerksbetriebe

Es wird angestrebt, die hiesigen Handwerksbetriebe zu veranlassen, ihre Fahrzeuge (i. a. Kleintransporter mit einem zulässigem Gesamtgewicht kleiner 3,5 t) auf neuste Abgastechnologie umzurüsten bzw. bei Austausch der Fahrzeuge moderne Technologien zu berücksichtigen. Dazu wird die Handwerkskammer gegenüber den hiesigen Betrieben eine Umrüstung bzw. einen Austausch der Fahrzeuge anregen.

Maßnahme

Durch Umrüstung bzw. Neuanschaffung der Fahrzeuge ist der Schadstoffausstoß zu reduzieren; durch die Handwerkskammer werden entsprechende Beratungsgespräche erfolgen.

Zuständigkeit: Handwerkskammer.

5.4.6 Durchfahrtsverbote für Friedrichstraße

Aus den Daten zur Emissionsdichte ist ersichtlich, dass im Bereich der Friedrichstraße circa 11 % der Emissionen schweren Nutzfahrzeugen über 3,5 t (ohne Busse) zugeordnet werden können.

Maßnahme

Für die Friedrichstraße wird in beiden Fahrtrichtungen ein Verbot des Durchfahrens für Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von $\geq 3,5$ t angeordnet. Dieses Verbot wird zeitlich nicht begrenzt und gilt somit 24 Stunden pro Tag. Ausgenommen von diesem Verbot sind notwendigerweise die Fahrzeuge des ÖPNV und der Anlieferverkehr.

Aus dieser Maßnahme resultierend sollte es zu keinen nennenswerten Problemen für Anlieferfahrzeuge zur Erreichung der Kernstadt kommen, da verschiedene Alternativen zum Erreichen der Innenstadt vorhanden sind.

Zuständigkeit: Stadt Paderborn.



5.5 ÖPNV Förderung, ÖPNV-Fahrzeugtechnik

5.5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die durch das LANUV ermittelten Daten zur Quellenanalyse belegen, dass im Bereich der Bahnhofstraße / Friedrichstraße der Kraftfahrzeugverkehr für mehr als 50 % der Gesamtmissionen an NO_x (NO_2) verantwortlich ist.

In besonderer Weise trägt der ÖPNV zu diesen Immissionen bei. Eine Abschätzung der NO_x -Emissionsdichten belegt für die Bahnhofstraße, dass circa 63 % der Emissionen Bussen zugeordnet werden können; für die Friedrichstraße beträgt der durch Busse verursachte Anteil circa 42 %.

Vor diesem Hintergrund besteht bei der Erarbeitung eines Maßnahmenkataloges zur dauerhaften Reduzierung der NO_x -Immissionen die Notwendigkeit, Ziele zum verminderten Schadstoffausstoß insbesondere bei Bussen zu betrachten.

Durch das LANUV wurden deshalb die jeweilige immissionsseitige Wirkung für die folgenden Annahmen („Szenarien“) prognostiziert:

- **Szenario 0:** Alle Linienbusse mit Euro II (PaderSprinter) und III (PaderSprinter, bbh) werden mit CWF-Technik - siehe Anlage 1 – nachgerüstet.
- **Szenario I:** Alle Linienbusse schlechter Euro III werden je zur Hälfte den Euro III- bzw. Euro V / EEV-Linienbussen zugerechnet.
- **Szenario II:** Alle Linienbusse schlechter Euro III werden den Euro V / EEV-Linienbussen zugerechnet.
- **Szenario III:** Alle Linienbusse halten die Euro V bzw. EEV-Abgasnorm ein.

Insbesondere in Anbetracht der kritischen Situation im Bereich der Friedrichstraße sollte mittelfristig das Ziel angestrebt werden, alle Linienbusse in diesem Bereich so auszustatten, dass Euro V bzw. EEV-Abgasnorm eingehalten werden (Szenario III).

5.5.2 PaderSprinter (Eigenfahrzeuge)

Die Fahrzeugflotte des PaderSprinter besteht zurzeit aus 67 Fahrzeugen; von diesen Fahrzeugen erfüllen 38 die Euro II-Norm, die restlichen entsprechen Euro III oder höherer Norm. Ein Großteil der Fahrzeuge (62) ist mit CRT-Technik bzw. mit CWF-Technik ausgestattet und erfüllt somit hinsichtlich der Rußpartikelemissionen die Bedingungen, um eine grüne Feinstaubplakette zu erhalten.

Es ist darüber hinaus beabsichtigt, weitere Fahrzeuge mit CWF-Systemen auszustatten.

Als weiterer Beitrag zur signifikanten NO_2 -Reduzierung ist die in 2010 erfolgte Inbetriebnahme von 7 Neufahrzeugen mit EEV-Norm zu sehen. Diese Fahrzeuge ersetzen Busse mit Euro II-Norm.

Maßnahme

Der PaderSprinter verpflichtet sich, auch künftig nur noch Fahrzeuge mit einem Schadstoffausstoß der Euro V / EEV-Norm zu beschaffen.

Im Bereich der Bahnhofstraße / Friedrichstraße werden künftig überwiegend Busse mit einem Schadstoffausstoß der Euro V/EEV-Norm eingesetzt.



5.5.3 PaderSprinter (Auftragsunternehmen)

Durch Auftragsunternehmen werden zur Zeit 18 Fahrzeuge betrieben. Von diesen Fahrzeugen besitzen 6 einen Schadstoffausstoß entsprechend Euro II, die restlichen Busse erfüllen Euro III bzw. Euro IV; ein Fahrzeug erfüllt EEV.

Maßnahme

Der PaderSpringer macht seinen Auftragsunternehmen zur Auflage, ausschließlich Fahrzeuge mit Rußfiltersystemen mit geschlossenen Partikelfiltern (ohne Bypass) einzusetzen.

Im Bereich der Bahnhofstraße / Friedrichstraße sollen überwiegend Fahrzeuge zum Einsatz kommen mit einem Schadstoffausstoß der Euro V/EEV-Norm.

Zuständigkeit: PaderSprinter.

5.5.4 bbh (BahnBus Hochstift GmbH)

Durch den bbh werden zur Zeit 55 Fahrzeuge betrieben; von diesen Bussen entsprechen 10 bereits der Abgasnorm EEV, die restlichen Fahrzeuge sind vornehmlich bezüglich ihres Schadstoffausstoßes der Abgasnorm II zuzuordnen.

Maßnahme

Der bbh wird bei künftigen Neuanschaffungen Fahrzeuge mit einem Schadstoffausstoß der Euro V / EEV erwerben. Im Einsatz befindliche Fahrzeuge, die der Abgasnorm Euro I bzw. Euro II entsprechen, werden sukzessive durch Neufahrzeuge ersetzt.

Im Bereich der Bahnhofstraße / Friedrichstraße werden künftig überwiegend Fahrzeuge mit einem Schadstoffausstoß der Euro V / EEV- Norm eingesetzt.

Zuständigkeit: bbh.

5.5.5 Beauftragte Unternehmen (Subunternehmen)

Zurzeit sind 4 Unternehmen mit insgesamt 27 Bussen beauftragt. Die eingesetzten Fahrzeuge entsprechen bezüglich ihres Schadstoffausstoßes Euro 0 bis Euro IV.

Maßnahme

Die Auftragsunternehmer des bbh werden angehalten, zukünftig nur noch Fahrzeuge mit einem Schadstoffausstoß der Euro V / EEV-Norm zu beschaffen.

Im Bereich der Bahnhofstraße / Friedrichstraße werden künftig überwiegend Busse mit einem Schadstoffausstoß entsprechend Euro V oder besser eingesetzt.

Zuständigkeit: bbh.

5.6 Schülerspezialverkehr

Es wird unter dieser Überschrift nicht von „Schulbusverkehr“ gesprochen, weil in Paderborn der überwiegende Anteil der Schülerbeförderung zu den allgemeinbildenden Schulen durch Linien des ÖPNV erfolgt.

Im Rahmen des „Schülerspezialverkehrs“ werden lediglich einige wenige Schulen angefahren, darüber hinaus ist der Transport zu Schwimmbädern zu berücksichtigen.

Bei der Vergabe der Aufträge für den Schülerspezialverkehr soll auf den Einsatz abgasarmer Busse geachtet werden. Es soll vermieden werden, dass alte, abgeschriebene Busse mit Euro 0 eingesetzt werden. Wie die



Erfahrungen in anderen Städten zeigen, führt der Einsatz moderner Busse nicht zwangsweise zu höheren Fahrtkosten.

Maßnahme

Die Stadt Paderborn wird in der nächsten Ausschreibung im Jahr 2011 als Mindeststandard die Euro IV Norm für Busse fordern. Fahrten im Schülerverkehr mit schadstoffintensiven Fahrzeugen sind grundsätzlich so zu disponieren und zu bestellen, dass die Umweltbelastung im Kernstadtbereich weitestgehend reduziert wird (Vermeidung von Leerfahrten und Umwegfahrten, gegebenenfalls auch Einfahrtsverbote).

Zuständigkeit: Stadt Paderborn.

5.7 Fuhrpark der Stadt Paderborn

Als Eigenbetrieb der Stadt Paderborn ist der Abfallentsorgungs- und Stadtreinigungsbetrieb Paderborn (ASP) unter anderen für die Abfallentsorgung, die Stadtreinigung und den Winterdienst zuständig. Um dieser Aufgabenvielfalt gerecht werden zu können, ist der Einsatz einer Reihe von entsprechenden Fahrzeugen erforderlich.

Auch für diesen Fuhrpark sollen die Fahrzeuge auf neuste Abgastechnologie umgerüstet werden bzw. bei einem Austausch der Fahrzeuge nur Fahrzeuge mit moderner Technologie beschafft werden.

Maßnahme

Durch Umrüstung bzw. Neuanschaffung der Fahrzeuge ist der Schadstoffausstoß – soweit technisch möglich – zu reduzieren.

Die Stadt Paderborn verpflichtet sich, künftig nur noch Fahrzeuge mit einem Schadstoffausstoß der Euro V / EEV-Norm zu beschaffen.

Im Bereich der Bahnhof-/Friedrichstraße werden künftig überwiegend Fahrzeuge mit einem Schadstoffausstoß der Euro V / EEV-Norm eingesetzt.

Zuständigkeit: Stadt Paderborn.

5.8 Mobilitätsmanagement

5.8.1 Stadt Paderborn

Bezüglich der Abwicklung notwendiger Dienstfahrten und Dienstreisen sowie interner Fahrnotwendigkeiten zwischen den verschiedenen Standorten bedient sich die Stadtverwaltung Paderborn im Sinne eines Mobilitätsmanagements folgender Komponenten:

- Vorrang der Bahn vor PKW auf längeren Wegstrecken.
- Rückgriff auf einen reduzierten Dienstwagen-Pool für notwendige Dienstfahrten, Einsatz von Erdgasfahrzeugen.
- Angebot von Diensträdern, Anerkennung und geringe Kostenentschädigung für die dienstliche Nutzung privater Fahrräder
- Angebot eines vergünstigten Jobtickets.
- Einsatz von „Padertickets“ für den ÖPNV.
- Vermeidung von Dienstfahrten durch Optimierung der Kommunikationstechnik (Intranet etc.).
- Berücksichtigung des Standes der Technik bei Neuanschaffung von Fahrzeugen.
- Zulassung der Nutzung privater Personenkraftwagen als Dienstwagen.



Maßnahme

Das bestehende Mobilitätsmanagement der Stadtverwaltung ist gerade im Hinblick auf schadstoffreduzierende neue Techniken weiter zu entwickeln.

Zuständigkeit: Stadt Paderborn

Es sind Diensträder und ein umfangreiches Abstellangebot für Fahrräder an den Dienststellen vorhanden. Private Fahrräder werden als Diensträder anerkannt und es wird eine geringe Kostenentschädigung für die dienstliche Nutzung gewährt.

Für die Mitarbeiter der Stadt steht ein vergünstigtes Jobticket zur Verfügung. Durch diese Maßnahmen wurde eine Reduzierung des Fahrzeugpools erreicht.

5.8.2 Jobtickets

Mit dem Firmen-Abo bietet die Verkehrs-Servicegesellschaft Paderborn / Höxter mbH (VPH) ein spezielles Tarifangebot für Berufstätige. Gegenüber dem einzeln gekauften Monatsticket bietet das Firmen-Abo einen Preisvorteil von bis zu 30 %. Mindestens 10 Beschäftigte eines Unternehmens müssen sich beteiligen, kleinere Firmen können Bezugsgemeinschaften bilden. Zur Kundenbindung und Kundenakquise betreibt die VPH ein intensives Marketing. Mit einem eigenen Folder wird gezielt für das Jobticket geworben. Ein eigener Kundenbetreuer informiert gezielt über die tariflichen Angebote und steht als Ansprechpartner für die Firmen zur Verfügung.

Zielsetzung der Stadt und des VPH ist es, auch zukünftig das Jobticket mit einer attraktiven Rabattierung – insbesondere auch für die Berufspendler aus der Region – zu erhalten und weitere Firmen und Kunden zu gewinnen.

Von Seiten der IHK und der HWK soll dieses Ziel mit verstärkten Werbeaktionen auch in mittelständischen Betrieben unterstützt werden.

Maßnahme

Durch Erhalt und Ausbau dieser Sondertarife, die geeignet sind, den Umweltverbund – insbesondere Stadt – Umland –Verkehr – weiter zu stärken, ist der Schadstoffausstoß zu reduzieren.

Zuständigkeit: VPH, IHK.

5.9 Abwägung der Maßnahmen

Die Maßnahmen, die in den Luftreinhalteplan aufgenommen werden können, müssen – unabhängig da-von, ob sie hoheitlich durchsetzbar sind oder zusätzlich von weiteren Beteiligten eingebracht werden –nach den gesetzlichen Vorgaben folgende Kriterien erfüllen: Sie müssen

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

5.9.1 Dauerhafte Verminderung von Luftverunreinigungen

Im Gegensatz zu den in Plänen für kurzfristige Maßnahmen verwendeten Sofort- oder Notmaßnahmen, sind für den Luftreinhalteplan Maßnahmen auszuwählen, die auf eine dauerhafte Absenkung der Luftbelastung zielen. Maßnahmen in Plänen für kurzfristige Maßnahmen wirken zwar sehr kurzfristig, sichern aber nicht unbedingt Nachhaltigkeit.



Lokal angesetzte Maßnahmen können ebenfalls zur kontinuierlich sinkenden Belastung beitragen. In der Regel sind sie optimaler durch ein Zusammenfassen mit regional wirkenden Aktionen. So kann die Wirkung einer regionalen Verkehrsbeschränkung für besonders Schadstoff emittierende Kraftfahrzeuge noch verstärkt werden, wenn zusätzlich auf den ganz besonders belasteten Straßenabschnitten temporäre oder unbegrenzte Lastkraftwagen-Verkehrsverbote verhängt werden.

Die Kombination von lokalen und regionalen Maßnahmen, auch gegenüber anderen Emittenten, z. B. industriellen Verursachern, hat bei der Festlegung des Maßnahmenkatalogs Berücksichtigung gefunden. Dabei wurden bereits bestehende lokale Maßnahmen fortgeführt. Diese sollen die neuen, flächig angesetzten Aktionen unterstützen. Auch neue lokal wirkende Maßnahmen wurden – soweit dies im Zusammenhang mit der Gesamtplanung sinnvoll und vereinbar schien – in den Maßnahmenkatalog aufgenommen.

Besonders die mittel- und langfristig ausgerichteten Festlegungen werden sich nachhaltig auf die Luftqualität auswirken. Eine sofortige messbare Wirkung kann nicht erwartet werden. Beispielsweise können städte- und verkehrsplanerische Maßnahmen zur Entlastung der Innenstädte, wie

- der Bau von Umgehungsstraßen,
- das Anlegen von Park&Ride- sowie Bike&Ride-Plätzen,
- die Verlagerung von Industrie- und Gewerbefläche in unbedenkliche Gebiete,
- die Planung und Umsetzung eines Lastkraftwagen-Routenkonzepts
- sowie dazu ergänzende Logistik- und Güterumschlagzentren,

nicht in wenigen Monaten realisiert werden. Sie benötigen erhebliche Zeit und große finanzielle Ressourcen für eine gründliche und fachlich fundierte Aufbereitung.

Dennoch sind es gerade diese Maßnahmen, die nach ihrer Realisierung zu einem späteren Zeitpunkt dazu führen werden, dass Verkehrsbeschränkungen wieder aufgehoben werden können oder sich von ganz allein im Laufe der Entwicklung erledigt haben.

5.9.2 Relevante Verursacher

Die Ermittlungen des LANUV zeigen in nahezu allen Fällen, dass ein großer Anteil am „Immissionskuchen“ der sogenannte „regionale Hintergrund“ einnimmt. Dabei handelt es sich um eine in ihrer genauen Zusammensetzung nicht eindeutig bestimmbare Mischung von unterschiedlichen Verursachern. In der Regel sind dies Einflüsse, die über große Entfernungen durch meteorologische Faktoren zugetragen werden und die – das ist entscheidend – nicht unmittelbar durch gezielte Maßnahmen bekämpft werden können (z. B. Teile des „Sahara-Staubes“). Aber auch die bekannten Schadstoffquellen Industrie und Verkehr sowie der Hausbrand und die Landwirtschaft geben einen nicht messbaren Teil ihrer Emissionen in den regionalen Hintergrund ab, sodass auch hierdurch das nicht mehr analysierbare Gemisch entsteht.

Auch die in einigen Grafiken (Tabelle 3.3/1) ausgewiesene „urbane“ Zusatzbelastung ist eine bedeutende Immissionskomponente. Sie bildet in diesem Zusammenhang das „Add-On“ zum regionalen Hintergrundniveau. Dieses Segment ist ebenfalls mit direkten Mitteln kaum zu beeinflussen, jedoch wirken flächig angelegte Maßnahmen (z. B. Emissionsreduzierung beim Hausbrand einer ganzen Stadt) hier ebenfalls und führen dazu, dass die Grundbelastungsbasis verbessert werden kann.

In den Immissionsgrafiken ist der Verkehr deutlich als Hauptverursacher erkennbar. Dieser Bereich muss daher unmittelbar durch gezielte Maßnahmen beeinflusst werden. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass schwere Nutzfahrzeuge mehr als die zehnfache Menge an Luftschadstoffen als die eines normalen Pkw emittieren. Aus dem Bereich der sNfze - Vergleiche Anlage 2 - Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen - können wiederum auch die Busse des ÖPNV gesondert untersucht und bewertet werden. Darüber hinaus hat das LANUV weitere Unter-



scheidungskriterien in ihren Analysen definiert und beurteilt. So ergibt sich insgesamt ein Betrachtungsfeld, das recht deutlich auf die unmittelbar beeinflussbaren Verursacher schließen lässt.

5.9.3 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.

Maßnahmen, die in die Rechte von Menschen eingreifen, erfordern immer eine gesetzliche Grundlage („Vorbehalt des Gesetzes“). Die im Maßnahmenkatalog dieses Luftreinhalteplanes 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 39. und die 35. BImSchV, für verkehrliche Beschränkungen auch auf § 45 StVO. Zwar unterliegen diese Rechtsvorschriften selbst ebenfalls den Schranken des Verhältnismäßigkeitsprinzips; deren Rechtmäßigkeit ist jedoch allgemein nicht anzuzweifeln und bedarf keiner weitergehenden Erläuterung oder Begründung.

Daneben enthält der Maßnahmenkatalog 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, 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, Industrie, 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 geeignetes Mittel zur Verfügung steht. Für den Luftreinhalteplan wurde ein Bündel geeigneter Maßnahmen „geschnürt“. Die Maßnahmen, die keinen Rechtseingriff beinhalten, reichen aber allein nicht aus, um den angestrebten Zweck, nämlich die dauerhafte Senkung der Luftschadstoffbelastung unter die gesetzlichen Grenzwerte, zu erreichen.

Dies gilt auch - und zwar gerade im Zusammenhang mit dem Maßnahmenbündel als Gesamtwerk - für das besonders umfassend wirkende Mittel des Durchfahrverbots für Nutzfahrzeuge über 3 t in der Friedrichstraße. Die Erkenntnisse aus den Daten der Messstellen erlauben das Weglassen dieser gravierenden Maßnahme zu Gunsten milderer Mittel nicht, ohne den Zweck des Luftreinhalteplanes zu gefährden. Die ansonsten verfügbaren Mittel, sowohl verkehrlicher als auch anderer Art, werden in diesem Plan bereits weitestgehend „ausgereizt“. Weiteres Potenzial milderer Natur, das den Effekt einer solchen Nutzungseinschränkung der Friedrichstraße für Fahrzeuge > 3,5 t kompensieren könnte, ist nicht verfügbar. Danach sind die hiermit festgelegten Maßnahmen auch als erforderlich im Sinne des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit einzustufen.

Die geeigneten und erforderlichen Maßnahmen des Luftreinhalteplanes Paderborn müssen schließlich auch verhältnismäßig im engeren Sinn sein, das heißt, 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.

Der Luftreinhalteplan enthält als eine Maßnahme ein Durchfahrverbot für Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht > 3,5 t. Gelangt man nach Prüfung zu dem Ergebnis, dass diese Maßnahmen mit der Forderung nach Angemessenheit im Einklang stehen, bedarf es insoweit keiner weiteren Begründung für die übrigen, milderen Maßnahmen.

Den Einschränkungen, resultierend aus der Nutzungseinschränkung der Friedrichstraße, sind die Vorteile für die Gesundheit der Wohnbevölkerung entgegen zu stellen. In Kenntnis der medizinischen Fakten, nämlich der unumkehrbaren Beeinträchtigung oder sogar Schädigung des Herzkreislaufsystems, der Lungenfunktion und weiterer negativer organischer Beeinflussungen wurden die strengen Grenzwerte für die Luftschadstoffbelastung geschaffen. Die menschliche Gesundheit, hier vor allem der in den hoch belasteten Wohngebieten lebenden Menschen, ist ein außerordentlich hoch zu bewertendes Schutzgut.

Die zuständigen Behörden sind durch Gesetz verpflichtet, die zum Gesundheitsschutz notwendigen Maßnahmen zu ergreifen. Damit ist auch und insbesondere der nach dem Verursacherprinzip besonders stark beteiligte Straßenverkehr zu beschränken, um die Ursache der Gesundheitsgefährdung nachhaltig zu bekämpfen.

Wegen des Fehlens alternativer und milderer Mittel reduziert sich das Ermessen der zuständigen Behörden nahezu auf null und kommt damit der Handlungsverpflichtung einer „gebundenen Verwaltung“ sehr nahe. So wie eine durch konkret formulierten gesetzlichen Auftrag gebundene Behörde zur Handlung verpflichtet ist und sich ihrer Verpflichtung nicht durch Verweis auf (in diesem Zusammenhang nicht vorhandenen) Ermessensspielraum entziehen kann, ist auch bei den engen Grenzen, die das Maßnahmenpaket des Luftreinhalteplanes einschließt, ein möglicher Handlungsspielraum fast völlig ausgeschlossen.

5.10 Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle setzt sich aus einer Vollzugskontrolle und einer Wirkungskontrolle zusammen. Mit einer periodisch durchgeführten Erfolgskontrolle soll überprüft werden, ob die von verschiedenen Partnern in eigener Verantwortung umzusetzenden Maßnahmen tatsächlich realisiert (= Vollzugskontrolle) und inwieweit die angestrebten Ziele erreicht worden sind (= Wirkungskontrolle).

Vollzugskontrolle

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 die Möglichkeit von flexiblen Anpassungen offen zu halten. Dies kann beispielsweise eine Intensivierung der Anstrengungen, eine Änderung des Umsetzungszeitplanes oder auch der Verzicht auf die Weiterführung einer Maßnahme bedeuten.

Die Bezirksregierung wird den Luftreinhalteplan erforderlichenfalls fortschreiben.

Wirkungskontrolle

Das Messen und Beurteilen von Emissionen und Immissionen stellt die wesentliche Grundlage dar, um den Erreichungsgrad der NO₂-Reduzierungen zu überprüfen. Damit ist es möglich, den Erfolg der getroffenen Maßnahmen zu kontrollieren und gegebenenfalls die Maßnahmen anzupassen.

Die Wirkungskontrolle besteht somit hauptsächlich darin, dass die Auswirkungen der verschiedenen Maßnahmen auf die Luftqualität laufend beachtet werden. Hierzu wird das LANUV die Messungen weiter durchführen und begleitende Berechnungen durchführen.



6. Prognose der Belastung unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen

Der Luftreinhalteplan Paderborn sieht eine Vielzahl von Maßnahmen vor, die geeignet sind die Luftbelastung an den Überschreitungspunkten im Bereich der Bahnhofstraße und Friedrichstraße zu reduzieren. Die einzelnen Maßnahmen sind im Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

Straßenverkehr

Hauptverursacher an der NO₂-Immissionsbelastung im Bereich der Bahnhofstraße und Friedrichstraße in Paderborn ist der lokale Straßenverkehr. Sein Beitrag betrug 2006 49 % an der Bahnhofstraße und an der Friedrichstraße 55 %, wovon die Fahrzeuggruppe der schweren Nutzfahrzeuge einschließlich Busse den größten Anteil hat. Der Rest der Immissionsbelastung setzt sich aus urbanen Beiträgen des Verkehrs, der Industrie, der Kleinf Feuerungsanlagen einschließlich des regionalen Hintergrundes (dieser mit rund 30 %) zusammen.

Abbildung 19 6/1 – Quellenanalyse für die Bahnhofstraße (PABA) und die Friedrichstraße (PAFR) für 2006 und 2010

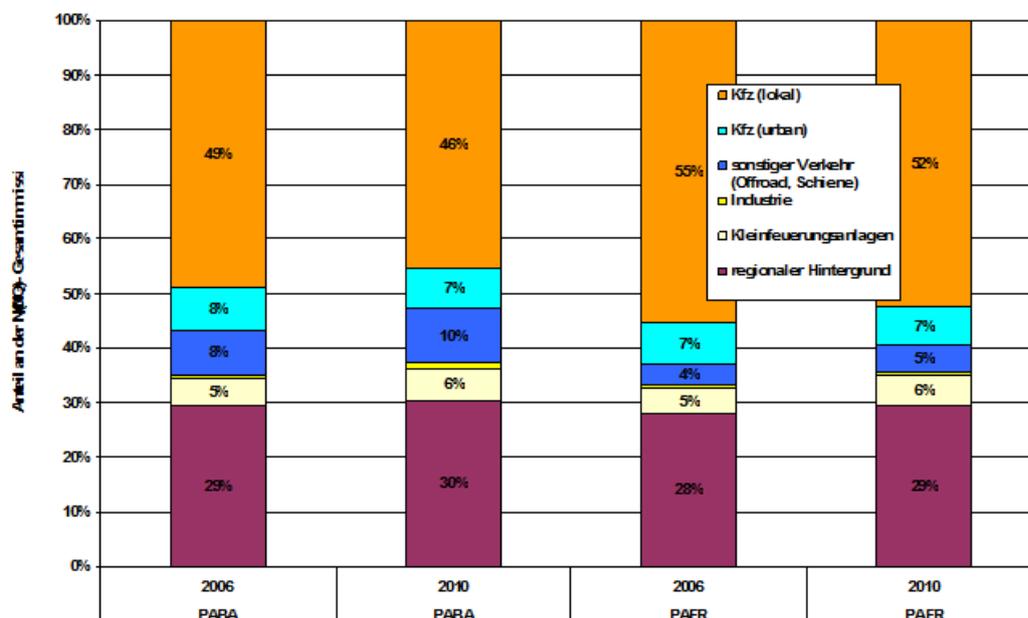


Abb.:6/1 Quellenanalyse für die Bahnhofstraße (PABA) und die Friedrichstraße (PAFR) für 2006 und 2010

Da die Überschreitungspunkte in Paderborn durch einen starken ÖPNV-Verkehr geprägt sind, stellt eine Umrüstung der ÖPNV-Fahrzeuge auf den neuesten Stand der Abgastech nologie und die Modernisierung der Fahrzeugflotte eine wirksame Maßnahme zur Verbesserung der Luftqualität dar.

Im Folgenden werden verschiedene Maßnahmen bei der Umstellung der Busflotte untersucht und hinsichtlich Ihrer Reduktionspotentiale auf die Schadstoffemissionen und -immissionen für NO₂ dargestellt.

Modernisierung der Busflotte

Eine wichtige Maßnahme zur Reduktion der NO_x-Emissionen stellen die Pläne zur Umstellung der Busse der Verkehrsbetriebe auf emissionsarme Antriebsarten in Paderborn dar. Für die Prognoseberechnung 2010 wird der Flottenbestand der Busse für 2010 entsprechend den Angaben der Verkehrsbetriebe in Paderborn verwen-



det. Dem Fahrzeugbestand der Fahrzeuggruppe der Personenkraftwagen, der leichten- und schweren Nutzfahrzeuge wird eine normale verkehrliche- und technische Entwicklung bis 2010 unterstellt.

In der weiteren Maßnahmenrechnung der Busumstellung werden folgende Annahmen (Szenarien) getroffen:

- **Szenario 0:** Alle Linienbusse mit Euro II (PaderSprinter) und Euro III (PaderSprinter, bbh) werden mit CWF-Technik nachgerüstet
- **Szenario I:** Alle Linienbusse schlechter Euro III werden je zur Hälfte durch Euro III- bzw. Euro V / EEV-Linienbusse ersetzt
- **Szenario II:** Alle Linienbusse schlechter Euro III werden durch Euro V / EEV-Linienbussen ersetzt
- **Szenario III** Alle Linienbusse halten die Euro V bzw. EEV-Abgasnorm ein

Ausgehend vom Prognosejahr 2010 werden für die einzelnen Szenarien auf den Streckenabschnitten der Bahnhof- und Friedrichstraße folgende NO_x-Emissionsdichten (Abbildungen 6/2 und 6/3) ausgewiesen.

Abbildung 20 NO_x-Emissionsdichten auf der Bahnhofstraße für die verschiedenen Maßnahmen

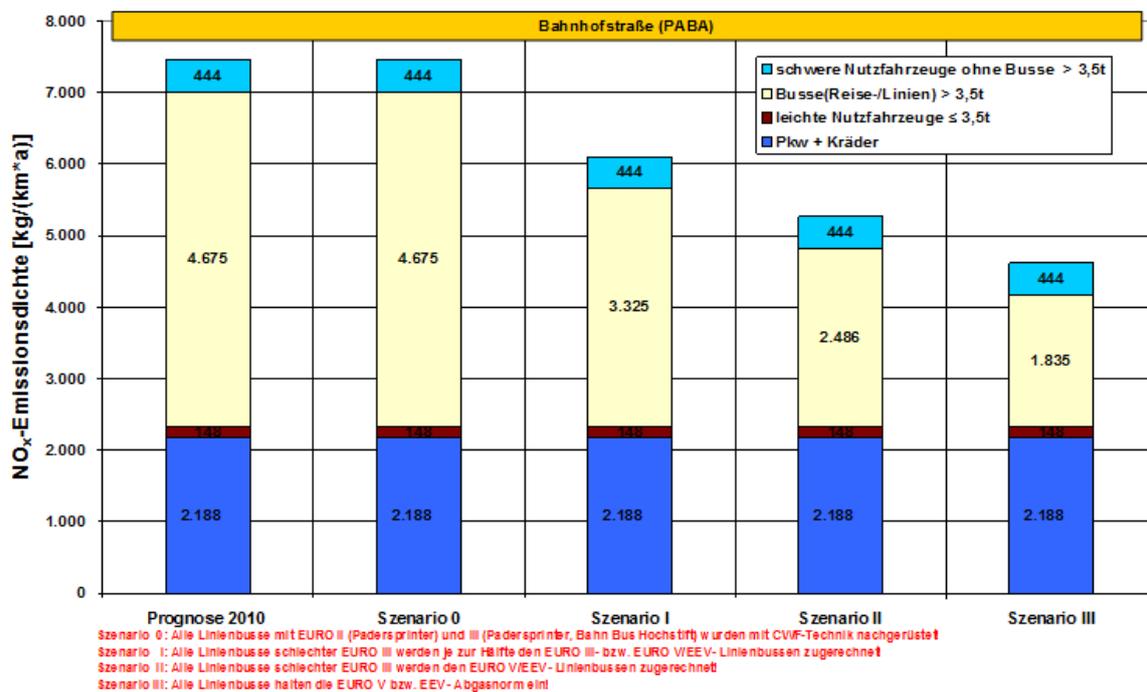


Abb.: 6/2

NO_x-Emissionsdichten auf der Bahnhofstraße für die verschiedenen Maßnahmen



Abbildung 21 6/3 – NO_x-Emissionsdichten auf der Friedrichstraße für die verschiedenen Maßnahmen

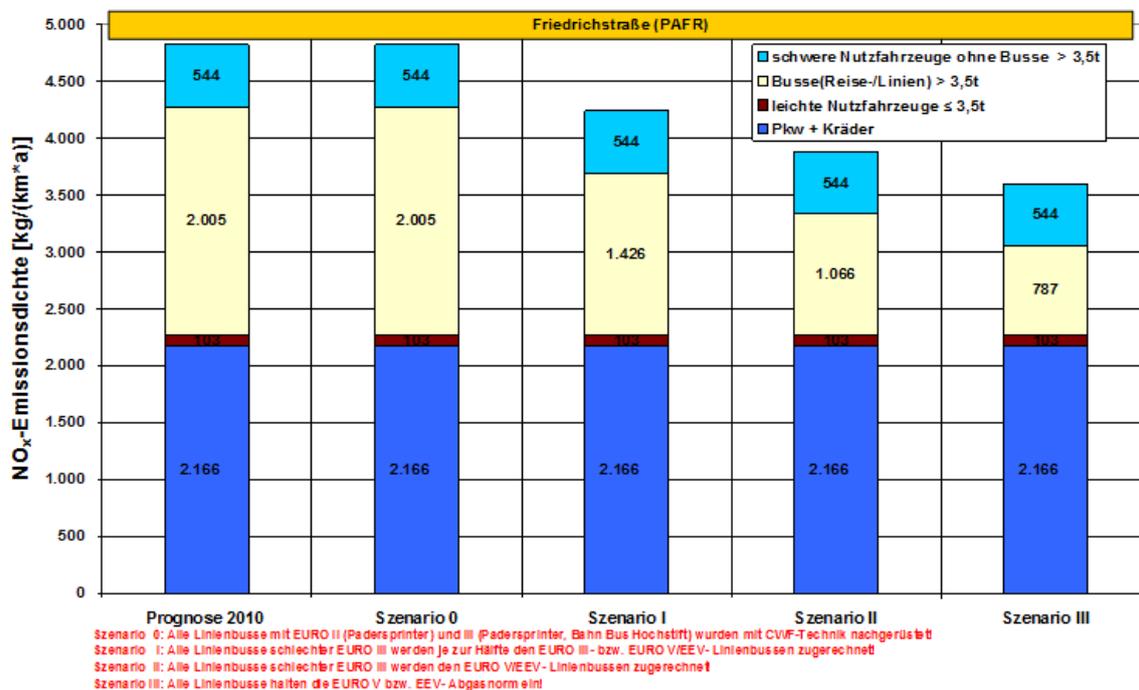


Abb.: 6/3 NO_x-Emissionsdichten auf der Friedrichstraße für die verschiedenen Maßnahmen

Mit der Erreichung der Maßnahme des Szenario III, (alle im innerstädtischen Bereich eingesetzten Busse halten die Abgasnorm EURO V bzw. EEV Standard ein) reduzieren sich die NO_x-Emissionen an den Hot Spots in Paderborn um rund 60 %. Allein an der Bahnhofstraße wird auf dem zugrunde liegenden Streckenabschnitt 2.840 kg/km*a weniger an NO_x emittiert. Da eine Umstellung der Busflotte auf diesen Standard nicht in einem Schritt erreichbar ist, sind mit den Szenarien I und II eine stufenweise Heranführung an diese Maßnahme aufgezeigt, die jede für sich gesehen eine Reduzierung der NO_x-Emissionen auf den betrachteten Streckenabschnitten ergibt.

Maßnahmenwirkung auf die NO₂-Immissionen

Zur Abschätzung der immissionsseitigen Wirkung der Maßnahmen werden entsprechende Ausbreitungsrechnungen durchgeführt. Der städtische NO₂-Hintergrundwert für 2010 beträgt an der Bahnhofstraße 30 µg/m³ und an der Friedrichstraße 28 µg/m³, dieser ergibt sich aus den jeweiligen Verursacheranteilen an den Überschreitungspunkten (vergleiche Kapitel 4.2.2).

Mit den Eingangsdaten aus der Emissionsermittlung ergeben sich an den Belastungsschwerpunkten Bahnhof- und Friedrichstraße die in folgenden Diagrammen dargestellten NO₂-Immissionen für die verschiedenen Maßnahmen (vergleiche Abbildungen 6/4 und 6/5).

Danach zeigt sich, dass mit der Maßnahme im Szenario II der NO₂-Grenzwert von 40 µg/m³ der Bahnhofstraße erreicht und durch die Maßnahme des Szenario III geringfügig unterschritten wird. Im Vergleich zum Prognosewert 2010 errechnet sich eine maximale Immissionsreduzierung von 4 µg/m³.

Anders ist es in der Friedrichstraße, dort kann der NO₂-Grenzwert alleinig mit den Maßnahmen der Umstellung und Modernisierung der Busflotte nicht unterschritten werden. Im Fall des Szenarios II werden 42 µg/m³ erzielt, im Szenario III wird dieser Wert geringfügig unterschritten werden.



Abbildung 22 6/4 – Immissionsseitige Wirkung von NO₂ der Maßnahmen an der Bahnhofstraße

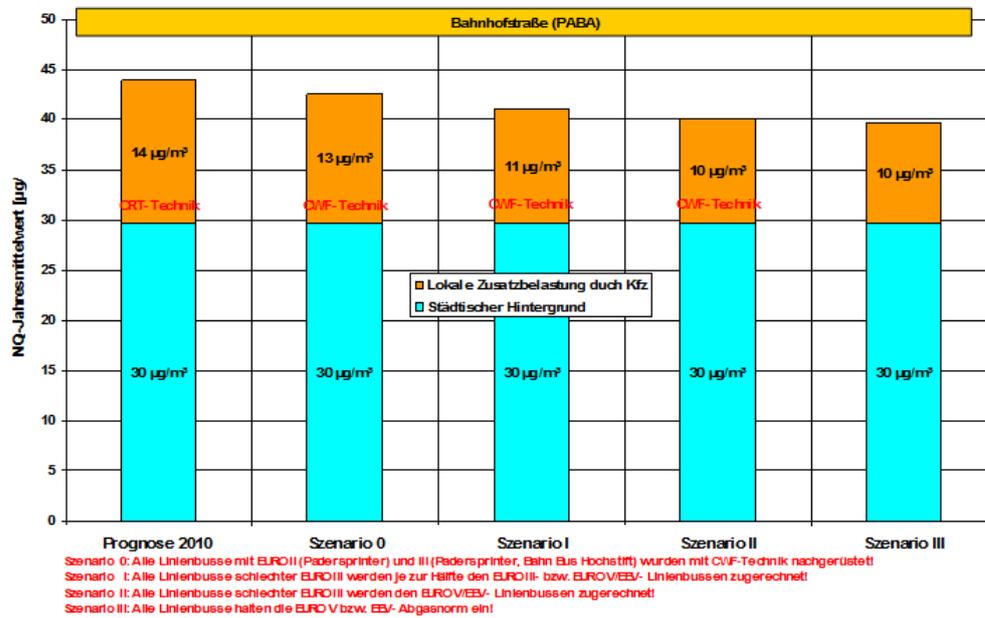


Abb.: 6/4 Immissionsseitige Wirkung von NO₂ der Maßnahmen an der Bahnhofstraße

Abbildung 23 6/5 – Immissionsseitige Wirkung von NO₂ der Maßnahmen an der Friedrichstraße

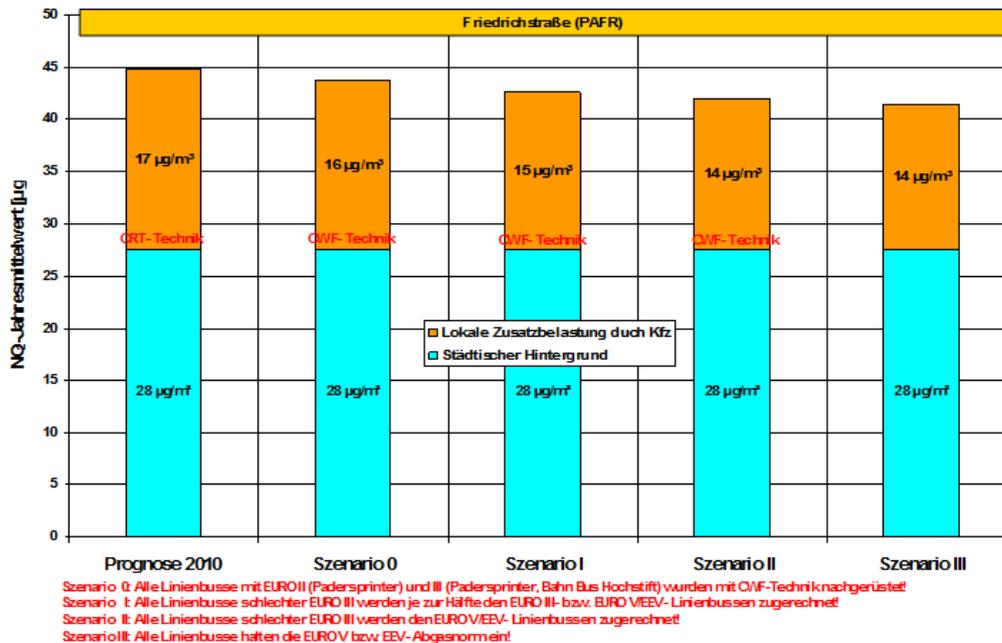


Abb.: 6/5 Immissionsseitige Wirkung von NO₂ der Maßnahmen an der Friedrichstraße



Durchfahrtsverbot der Friedrichstraße für schwere Nutzfahrzeuge

Neben den Maßnahmen der Busumstellung ist für die Friedrichstraße als zusätzliche Maßnahme ein Durchfahrtsverbot für schwere Nutzfahrzeuge > 3,5 t zul. Gesamtgewicht vorgesehen. Die Berechnungen, die eine Aussperrung dieser Fahrzeuggruppe in der Friedrichstraße berücksichtigt, ergibt eine NO₂-Immissionsreduzierung von rund 1 µg/m³.

Fazit

Mit der Umsetzung des Gesamtpaketes der Maßnahmen ist für die betroffenen Straßen in Paderborn mit einer Minderung der Stickstoffdioxidemissionen und Immissionen zu rechnen. In der Bahnhofstraße kann nach den Berechnungen der zulässige Grenzwert als Jahresmittelwert von 40 µg/m³ für NO₂ eingehalten werden. In der Friedrichstraße ist die Einhaltung des Grenzwertes von 40 µg/m³ zu erreichen, wenn hier zusätzlich zu der Modernisierung der Busflotte, das Durchfahrtsverbot für schwere Nutzfahrzeuge und alle aufgeführten Maßnahmen angewandt werden.

Im Übrigen ist festzustellen, dass es keine praktikable Maßnahme gibt, die für sich allein genommen die gesundheitliche Belastung in verkehrsreichen Straßenschluchten auf das gesetzlich zulässige Maß reduzieren kann. Daher ist es von großer Bedeutung, dass im vorliegenden Luftreinhalteplan ein Bündel von vielen Maßnahmen vorgesehen ist, von denen in ihrer Gesamtheit eine sehr deutliche positive Wirkung ausgehen kann.

7. Möglichkeiten zur weiteren Verbesserung der Luftqualität

Für eine langfristig erfolgreiche und nachhaltige Luftqualitätsstrategie sind weitere Regelungen auf europäischer und nationaler Ebene erforderlich, die zu einer wirkungsvollen Minderung der Hintergrundbelastung führen.

Im Hinblick auf die weiterhin zu hohen Luftschadstoffwerte hat die EU-Kommission eine "Thematische Strategie zur Luftreinhaltung" erarbeitet, die im 6. Umwelt-Aktionsprogramm als langfristige, integrierte Strategie für die gesamte Luftreinhaltungspolitik angekündigt worden war. Mit dieser Strategie werden Umweltziele für das Jahr 2020 vorgeschlagen. Ziel ist es, die gesundheitlichen Auswirkungen von Feinstaub und Ozon, den Anteil von übersäuerten Waldflächen sowie von Flächen mit überhöhtem Schadstoffeintrag weiter zu vermindern.

Zur Umsetzung der Strategie sind unter anderen folgenden neuen Maßnahmen zur Verminderung der Luftschadstoffemissionen erforderlich:

7.1 Verschärfung der Richtlinie über Nationale Emissionshöchstmengen (NEC)

Die EU hat mit der Richtlinie 2001/81/EG vom 23.10.2001 (NEC-Richtlinie) nationale Emissionshöchstmengen für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffoxide (NO_x), Ammoniak (NH₃) und flüchtige organische Verbindungen (ohne Methan, NMVOC) festgelegt, die nach dem Jahre 2010 nicht mehr überschritten werden dürfen. Auch wenn die Richtlinie vorwiegend mit dem Ziel der Verminderung der Eutrophierung, Versauerung und der Bildung bodennahen Ozons gestartet ist, leistet sie auch einen wichtigen Beitrag im Rahmen der Luftreinhalteplanung (NO₂ als Immissionsgrenzwert und SO₂ sowie NH₃ als Feinstaubvorläufersubstanzen).

Da die Hintergrundbelastung für PM₁₀ aber weiterhin eine große Rolle spielt, ist es erforderlich, dass die nationalen Emissionshöchstmengen der NEC-Richtlinie weiter verschärft werden.



7.2 Neue Abgasstandards für Pkw und Lkw

Ein weiterer wichtiger Schritt der Luftreinhaltung auf europäischer Ebene ist die Verschärfung der Abgasgesetzgebung für Kraftfahrzeuge. Die schnelle Einführung von EURO 5 und EURO 6 für Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge sowie EURO VI für schwere Nutzfahrzeuge muss umgehend umgesetzt und durchgesetzt werden.

Die EU-weite Verschärfung der Abgasgrenzwerte und der damit verfolgte Quellenansatz ist eine notwendige und sinnvolle Ergänzung zu den nationalen Anstrengungen der Luftreinhalteplanung.

7.3 Weitere Begrenzung der Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft

Ammoniak ist eine Vorläufersubstanz zur Bildung sekundärer Partikel. Da die Emissionen aus der Landwirtschaft zur Feinstaubhintergrundbelastung (immissionsseitig) beitragen, müssen auch hier die Emissionen weiter begrenzt werden.

Die mit der NEC-Richtlinie der EU festgeschriebenen nationalen Emissionshöchstmengen für Ammoniak haben letztlich zu dem Maßnahmenprogramm der Bundesregierung „Senkung der Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft“ geführt. Das Ammoniak-Minderungsprogramm ist nun konsequent umzusetzen. Hierbei müssen Initiativen zur Emissionsminderung bei der Tierhaltung und speziell bei der Gülleausbringung verstärkt gefördert und gefordert werden.

Am 22.03.2010 ist die novellierte Erste Bundes-Immissionsschutzverordnung (1. BImSchV) in Kraft getreten (BGBl. 201 Nr. 4, Seite 38), die eine Verschärfung der Emissionsgrenzwerte sowie eine Anpassung an den Stand der Luftreinhaltetechnik zum Ziel hat. Dies ist notwendig, wenn man die vom Umweltbundesamt erhobenen Daten über Feinstaubemissionen (Stand 12.03.2007) der Holzfeuerungsanlagen von etwa 24 kt/a mit den motorbedingten Emissionen des Straßenverkehrs von 20,8 kt/a vergleicht.

Schon alleine aus diesem Grundsatz des Verursacherprinzips und der Verhältnismäßigkeit sind bei den Kleinfeuerungsanlagen die gleichen Anstrengungen zur Emissionsreduzierung erforderlich wie beim Straßenverkehr.

Im Rahmen der Luftreinhalteplanung hat sich herausgestellt, dass es sehr schwierig ist, detaillierte Daten über den genauen Bestand der Kleinfeuerungsanlagen zu bekommen. Die erforderlichen Daten gehen über die Erfassung der Tätigkeiten der Bezirksschornsteinfeger in den Kkehrbüchern hinaus. Benötigt werden detaillierte Anlagendaten.

Für die Erhebung der detaillierten Anlagendaten bestanden bisher aber keine Verpflichtung und keine einheitliche Vorschrift. Die 2010 novellierte Erste Bundes-Immissionsschutzverordnung beinhaltet nun eine solche Verpflichtung eines jährlichen Statistikberichts an die Überwachungsbehörden.

Mögliche Maßnahmen, um die Emissionen von Kleinfeuerungsanlagen zu reduzieren, sind z. B.:

- Anreizsysteme zur Umstellung von Feuerungsanlagen auf z. B. Gasbetrieb, Fernwärme, Solarenergie.
- Energiesparendes Bauen und Sanieren.
- Beteiligung am Ökoprotit.
- Die Pflanzung von staubfilternder Vegetation sowie Dach- und Fassadenbegrünung.



8. Zusammenfassung

Nach Maßgabe der EU-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa (2008/50/EG), des Bundes-Immissionsschutzgesetzes sowie der Bestimmungen der Neununddreißigsten Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchG) hat die Bezirksregierung Detmold als planaufstellende Behörde für Paderborn den vorliegenden Luftreinhalteplan aufgestellt.

Der Luftreinhalteplan Paderborn musste aufgestellt werden, weil die geltenden Grenzwerte für NO₂ überschritten wurden. Dies haben die Immissionsmessungen des LANUV ergeben. Ab dem Jahr 2010 ist für NO₂ ein Jahresmittelwert von 40 µg/m³ festgelegt. Für die davor liegenden Jahre kam eine Toleranzmarge hinzu, die sich bis 2010 jährlich um 2 µg/m³ verringerte. Im Messjahr 2006 betrug der Toleranzbereich (Grenzwert + Toleranzmarge) 48 µg/m³.

Neben dem regionalen Hintergrund leistet die lokale Zusatzbelastung durch den Straßenverkehr den größten Beitrag zu den NO₂-Belastungen. Deshalb sind die Maßnahmen des Luftreinhalteplans im Wesentlichen auf den Straßenverkehr gerichtet. Dabei kamen Maßnahmen, die zu einer bloßen Verlagerung der Schadstoffe in andere Straßenzüge oder Stadtgebiete geführt hätten, nicht in Betracht.

Unter Berücksichtigung der durch die Verbreitung schadstoffarmer Personenkraftwagen / Lastkraftwagen insgesamt zurückgehenden Emissionen kann prognostisch nach jetzigem Erkenntnisstand davon ausgegangen werden, dass bei konsequenter Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen insgesamt eine Reduktion der NO₂-Belastung erreicht werden kann, die zur Einhaltung des Grenzwertes führt.

Die Bezirksregierung überprüft, ob die vorgesehenen Maßnahmen zeitgerecht umgesetzt worden sind. Das LANUV führt zudem kontinuierliche Messungen und Berechnungen der Schadstoffentwicklung durch.

Sollten die festgelegten Maßnahmen nicht zu einer dauerhaften Unterschreitung der Grenzwerte ausreichen, muss der Maßnahmenkatalog in den nächsten Jahren fortgeschrieben werden.

9. Inkrafttreten / Außerkrafttreten

Der Luftreinhalteplan tritt zum 21.07.2011 in Kraft.

Der Plan kann bei der Bezirksregierung Detmold und bei der Stadt Paderborn (vergleiche Nr. 10) in gedruckter Form angefordert werden.

Außerdem steht er allen Internetbesuchern auf der Homepage der Bezirksregierung Detmold (www.bezreg-detmold.nrw.de) zum direkten Download zur Verfügung.



10. Kontaktstellen

- Bezirksregierung Detmold
Dezernat 53 (Immissionsschutz)
Leopoldstraße 15
32756 Detmold

Telefon: +49 (0) 5231 / 71- 0
E-Mail: poststelle@brdt.nrw.de
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen

Telefon: +49 (0) 2361 - 305 - 0
E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de
- Stadt Paderborn
Der Bürgermeister
Am Abdinghof 11
33098 Paderborn

Telefon: +49 (0) 5251 - 88 - 0
E-Mail: info@paderborn.de



11. Anlage 1 Glossar

Aktionspläne	sind die nach der 22. BImSchV aufzustellenden kurzfristig wirkenden Pläne zur Verbesserung der Luftqualität mit dem Ziel, die Gefahr der Überschreitung von Grenzwerten zu verringern. Mit Inkrafttreten der 39. BImSchV wird nur noch der Begriff des Luftreinhalteplans, gegebenenfalls mit einem anteiligen Plan für kurzfristige Maßnahmen verwendet.
Alarmschwelle	ist einen Wert, bei dessen Überschreitung bei kurzfristiger Exposition eine Gefahr für die menschliche Gesundheit besteht und bei dem die Mitgliedstaaten der Europäischen Union auf Grund der Luftqualitätsrahmenrichtlinien umgehend Maßnahmen ergreifen.
Analysator	Messgerät zur Messung von Immissionskonzentrationen in der Luft.
Anlagen	sind ortsfeste Einrichtungen wie Fabriken, Lagerhallen, sonstige Gebäude und andere mit dem Grund und Boden auf Dauer fest verbundene Gegenstände. Ferner gehören dazu alle ortsveränderlichen technischen Einrichtungen wie Maschinen, Geräte, Fahrzeuge und Grundstücke ohne besondere Einrichtungen, sofern dort Stoffe gelagert oder Arbeiten durchgeführt werden, die Emissionen verursachen können; ausgenommen sind jedoch öffentliche Verkehrswege.
Anthropogen	bezeichnet alles vom Menschen Beeinflusste, Verursachte oder Hergestellte.
Basisniveau	ist die Schadstoffkonzentration, die in dem Jahr zu erwarten ist, in dem der Grenzwert in Kraft tritt und außer bereits vereinbarten oder aufgrund bestehender Rechtsvorschriften erforderlichen Maßnahmen keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden.
Beurteilung	enthält alle Verfahren zur Messung, Berechnung, Vorhersage oder Schätzung der Schadstoffwerte in der Luft.
CRT-Filter	Continuous Regenerating Trap - Modernes Abgasreinigungssystem unter anderem bei Autobussen, bestehend aus Oxydations-Katalysatoren und Partikelfiltern, serienmäßig im Einsatz seit Ende der neunziger Jahre.
CWF-Filter	Catalytic Wall-Flow Rußpartikelfiltersystem, das die bei der Partikelfiltration unerwünschte Erhöhung der NO ₂ -Werte im Abgas ebenfalls reduziert.



EEV – Standard	Enhanced Environmentally Friendly Vehicle (EEV) ist der gegenwärtig anspruchsvollste europäische Abgasstandard für Busse und Lkw. Fahrzeuge, die mit EEV-Motoren ausgestattet sind, übertreffen die Abgasqualität der ab 1. September 2009 bei Lastkraftwagen und Bussen für alle neuen Fahrzeugtypen gültigen Norm Euro V.
Emissionen	sind Luftverunreinigungen, Geräusche, Licht, Strahlen, Wärme, Erschütterungen und ähnliche Erscheinungen, die von einer Anlage (z. B. Kraftwerk, Müllverbrennungsanlage, Hochofen) ausgehen oder von Produkten (z. B. Treibstoffe, Kraftstoffzusätze) an die Umwelt abgegeben werden.
Emissionserklärung	Erklärung der Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen gemäß der 4. BImSchV über aktuelle Emissionsdaten an die zuständige Überwachungsbehörde; erfolgt im Vierjahresrhythmus
Emissionskataster	ist die räumliche Erfassung bestimmter Schadstoffquellen (Anlagen und Fahrzeuge). Das Emissionskataster enthält Angaben über Art, Menge, räumliche und zeitliche Verteilung und die Ausbreitungsbedingungen von Luftverunreinigungen. Hierdurch wird sichergestellt, dass die für die Luftverunreinigung bedeutsamen Stoffe erfasst werden. Regelungen hierzu enthält die 5. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz.
Emissionswerte	sind im Bereich der Luftreinhaltung in der TA Luft festgesetzt. Dabei handelt es sich um Werte, deren Überschreitung nach dem Stand der Technik vermeidbar ist; sie dienen der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch dem Stand der Technik entsprechende Emissionsbegrenzungen. Von den Emissionsbegrenzungen kommen in der Praxis im Wesentlichen in Frage: zulässige Massenkonzentrationen und -ströme sowie zulässige Emissionsgrade und einzuhaltende Geruchsminderungsgrade.
Emissionsdaten	Angaben über Art, Menge, räumliche und zeitliche Verteilung von Emissionen aus einer Anlage.
Epidemiologische Untersuchungen	Untersuchung der Faktoren, die zu Gesundheit und Krankheit von Individuen und Populationen beitragen.
EU- Baseline- Szenario	Dieses Szenario beschreibt die Situation im Hinblick auf die Menge von Schadstoffen, wie sie für die Jahre 2000, 2010, und 2020 unter der Annahme erwartet werden, dass keine weiteren spezifischen Maßnahmen über die auf Gemeinschaftsebene und in den Mitgliedsstaaten derzeit in Kraft oder in Vorbereitung befindlichen gesetzlichen, administrativen und freiwilligen Maßnahmen hinaus getroffen werden.
EURAD	Europäisches Ausbreitungs- und Depositionsmodell des Rheinischen Institutes für Umweltforschung (RIU) an der Universität zu Köln.



Eutrophierung	Eutrophierung bezeichnet die Anreicherung von Nährstoffen in der Umwelt.
Exposition	Ausgesetzt sein von lebenden Organismen oder Gegenständen gegenüber Umwelteinflüssen.
Feinstaub	(Particulate Matter- 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. Siehe auch PM10.
Gesamthintergrund	ist das Immissionsniveau, das sich in einer Stadt ohne direkten Einfluss lokaler Quellen ergibt (bei hohen Kaminen innerhalb von circa 5 km, bei niedrigen Quellen innerhalb von circa 0,3 km; diese Entfernung kann - z. B. bei Gebieten mit Wohnraumbeheizung - kleiner oder - z. B. bei Stahlmühlen - größer sein). Bei dem Gesamthintergrundniveau ist das regionale Hintergrundniveau einbezogen. In der Stadt ist der Gesamthintergrund der städtische Hintergrund, d. h. der Wert, der in Abwesenheit signifikanter Quellen in nächster Umgebung ermittelt würde. In ländlichen Gebieten entspricht der Gesamthintergrund in etwa dem regionalen Hintergrundniveau.
genehmigungsbedürftige Anlagen	sind Anlagen, die in besonderem Maße geeignet sind, schädliche Umwelteinwirkungen oder sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit herbeizuführen. Die genehmigungsbedürftigen Anlagen sind im Anhang der 4. BImSchV festgelegt.
Grenzwert	ist ein Wert, der aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse mit dem Ziel festgelegt wird, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und / oder die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhüten oder zu verringern, und der innerhalb eines bestimmten Zeitraums erreicht werden muss und danach nicht überschritten werden darf.
Hintergrund	vergleiche auch „Hintergrundniveau“
Hintergrundniveau	ist die Schadstoffkonzentration in einem größeren Maßstab als dem Überschreitungsgebiet. Es handelt sich hierbei um das großräumige Immissionsniveau ohne direkten Einfluss lokaler Quellen.
Hintergrundstation	Messstation (in NRW Messstation des LUQS-Messnetzes) die aufgrund ihres Standortes Messwerte liefert, die repräsentativ für die Bestimmung des Hintergrundniveaus sind.
Hochwert	ist neben dem Rechtswert ein Bestandteil der Koordinaten im Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Er gibt die Entfernung des Punktes zum Äquator an.



Hotspot	Belastungsschwerpunkt.
IMMIS ^{luft}	landesweites kommunales Luftschadstoffscreening in NRW nach aktuellen EU-Richtlinien. Das Screening-Modell ist ein Computerprogramm, das in der Lage ist, die Konzentration von Stickstoffdioxid und Feinstaub mit relativ geringem Aufwand rechnerisch zu ermitteln.
Immissionen	sind auf Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Atmosphäre und Sachgüter einwirkende Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen. Gemessen wird die Konzentration eines Schadstoffes in der Luft, bei Staub auch die Niederschlagsmenge pro Tag auf einer bestimmten Fläche.
Immissionskataster	ist die räumliche Darstellung der Immissionen innerhalb eines bestimmten Gebietes, unterteilt nach Spitzen- und Dauerbelastungen. Immissionskataster bilden eine wichtige Grundlage für Luftreinhaltepläne und andere Luftreinhaltemaßnahmen.
Immissionsbelastung	Maß der Belastung der Atemluft mit Schadstoffen.
Immissionsgrenzwert	Vergleiche Grenzwert.
Infektionsresistenz	Widerstandskraft eines Organismus gegen äußere Einflüsse.
Inversionswetterlage	ist eine »austauscharme« Wetterlage, bei der die normalen Luftverhältnisse umgekehrt sind: wärmere Luft unten, kältere Luft oben und bei der kein oder fast kein Wind weht. Es findet also keinerlei Luftdurchmischung mehr statt. Vielmehr legt sich die warme Luftschicht wie ein Deckel über die kältere Luftschicht am Boden. In dieser kälteren Luftschicht sammeln sich immer mehr Schadstoffe an, weil sie nicht nach oben entweichen können.
Jahresmittelwert	ist das arithmetische Mittel der gültigen Stundenmittelwerte eines Kalenderjahres (soweit nicht anders angegeben).
Langzeit-Exposition	Aussetzung des Körpers gegenüber Umwelteinflüssen über einen längeren Zeitraum.
Luft	ist die Luft der Troposphäre mit Ausnahme der Luft an Arbeitsplätzen. (Gebrauch in Luftreinhalteplänen).
Luftreinhaltepläne	sind gemäß § 47 Absatz1 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 angegebenen Zeitpunkten nicht mehr zu überschreiten und dauerhaft einzuhalten (§ 47 Abs. 2 BImSchG).



Luftverunreinigungen	sind Veränderungen der natürlichen Zusammensetzung der Luft, insbesondere durch Rauch, Ruß, Staub, Gase, Aerosole, Dämpfe, Geruchsstoffe o. ä. Sie können bei Menschen Belastungen sowie akute und chronische Gesundheitsschädigungen hervorrufen, den Bestand von Tieren und Pflanzen gefährden und zu Schäden an Materialien führen. Luftverunreinigungen werden vor allem durch industrielle und gewerbliche Anlagen, den Straßenverkehr und durch Feuerungsanlagen verursacht.
LUQS	ist das Luftqualitätsüberwachungssystem des Landes NRW, das die Konzentrationen verschiedener Schadstoffe in der Luft erfasst und untersucht. Das Messsystem integriert kontinuierliche und diskontinuierliche Messungen und bietet eine umfassende Darstellung der Luftqualitätsdaten.
Mesoskalig	In der Meteorologie wurden zwecks einer besseren theoretischen Handhabung verschiedene Skalenbereiche bzw. Größenordnungen definiert, auf denen atmosphärische Phänomene betrachtet werden. Mesoskalige atmosphärische Phänomene haben dabei eine horizontale Erstreckung zwischen 2 und 2000 Kilometern.
Monitoring	ist die unmittelbare systematische Erfassung, Beobachtung oder Überwachung eines Vorgangs oder Prozesses mittels technischer Hilfsmittel oder anderer Beobachtungssysteme. Ziel des Monitorings ist, bei einem beobachteten Ablauf bzw. Prozess steuernd einzugreifen, sofern dieser nicht den gewünschten Verlauf nimmt bzw. bestimmte Schwellwerte unterschritten bzw. überschritten sind. Monitoring ist ein Sondertyp des Protokollierens.
nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	sind alle Anlagen, die nicht in der 4. BImSchV aufgeführt sind oder für die in der 4. BImSchV bestimmt ist, dass für sie eine Genehmigung nicht erforderlich ist.
NO ₂ - Grenzwert	Vergleiche Grenzwert.
Notifizierung	Mitteilung / Anzeige an die EU-Kommission, insbesondere im Zusammenhang mit dem Antrag auf Verlängerung der Fristen zur Einhaltung von Grenzwerten bezüglich Feinstaub und Stickstoffdioxid.
Offroad-Verkehr	ist der Verkehr auf nicht öffentlichen Straßen, z. B. Baumaschinen, Land- und Forstwirtschaft, Gartenpflege und Hobbys, Militär.
Passivsammler	Kleine mit Absorbermaterial gefüllte Röhrchen, die ohne Pumpen Schadstoffe aus der Luft über die natürliche Ausbreitung und Verteilung (Diffusion) aufnehmen und anreichern. Sie werden in kleinen Schutzgehäusen mit einer Aufhängevorrichtung z. B. an Laternenpfählen montiert.



Plangebiet	besteht aus dem Überschreitungsgebiet und dem Verursachergebiet.
PM10 / Feinstaub	sind die Partikel, die einen Größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Der Feinstaubanteil im Größenbereich zwischen 0,1 und 10 µm ist gesundheitlich von besonderer Bedeutung, weil Partikel dieser Größe mit vergleichsweise hoher Wahrscheinlichkeit vom Menschen eingeatmet und in die tieferen Atemwege transportiert werden.
Rechtswert	ist neben dem Hochwert ein Bestandteil der Koordinaten im Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Er gibt die Entfernung des Punktes vom nächsten Mittelmeridian an.
Referenzjahr	Bezugsjahr.
Regionales Hintergrund-niveau	ist das Belastungsniveau, von dem in Abwesenheit von Quellen innerhalb eines Abstands von 30 km ausgegangen wird. Bei Standorten in einer Stadt wird beispielsweise ein Hintergrundniveau angenommen, das sich ergäbe, wenn keine Stadt vorhanden wäre.
respiratorische Effekte	die Atmung betreffende Wirkungen.
Ruß	sind feine Kohlenstoffteilchen oder Teilchen mit hohem Kohlenstoffgehalt, die bei unvollständiger Verbrennung entstehen.
Schadstoff	ist 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.
Schwebstaub	besteht aus festen Teilchen, die nach ihrer Größe in Grobstaub und Feinstaub unterteilt werden. Während die Grobstäube nur für kurze Zeit in der Luft verbleiben und dann als Staubniederschlag zum Boden fallen, können Feinstäube längere Zeit in der Atmosphäre verweilen und dort über große Strecken transportiert werden. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal der Partikel ist die Teilchengröße. Schwebstaub hat eine Teilchengröße von etwa 0,001 bis 15 µm. Unter 10 µm Teilchendurchmesser wird er als PM10, unter 2,5 µm als PM2,5 und unter 1 µm als PM1 bezeichnet. Staub stammt sowohl aus natürlichen als auch aus von Menschen beeinflussten Quellen. Staub ist abhängig von der Größe und der ihm anhaftenden Stoffe mehr oder weniger gesundheitsgefährdend.



Stand der Technik	ist der 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.
Stickstoffdioxid	in höheren Konzentrationen stechend-stickig riechendes Reizgas, für das aufgrund seiner gesundheitsschädigenden Wirkung Grenzwerte aufgestellt wurden.
Stick(stoff)-oxide	Beim Verbrennen des Stickstoffs der Luft in Anlagen oder Motoren entstehen Stickoxide. Diese bestehen im Wesentlichen aus einer Mischung aus Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid, wobei das Verhältnis dieser beiden Gase zueinander je nach Entstehungsvorgang (z. B. in Otto-Motoren und Dieselmotoren) unterschiedlich ist. In weiteren chemischen Reaktionen in der Atmosphäre wird Stickstoffmonoxid mit Ozon zu Stickstoffdioxid umgesetzt. Während bei Emissionsdaten die Summe der Stickoxide relevant ist und berechnet wird, benötigt die Einschätzung der Luftqualität insbesondere den Gehalt des gesundheitsschädlichen Stickstoffdioxids.
Strategische Umweltprüfung	Systematisches Prüfungsverfahren mit dem Umweltaspekte bei strategischen Planungen untersucht werden.
TA Luft	<p>ist eine normkonkretisierende und auch eine ermessenslenkende Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zum BImSchG. Sie gilt für genehmigungsbedürftige Anlagen und enthält Anforderungen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen. Für die zuständigen Behörden ist sie in Genehmigungsverfahren, bei nachträglichen Anordnungen nach § 17 und 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).</p> <p>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.</p> <p>Diesem Bericht liegt die TA Luft vom 24.07.2002 (GMBL. Seite 511) zu Grunde. Die TA Luft besteht aus vier Teilen: Teil 1 regelt den Anwendungsbereich, Teil 2 enthält allgemeine Vorschriften zur Reinhaltung der Luft, Teil 3 konkretisiert die Anforderungen zur Begrenzung und Feststellung der Emissionen, und Teil 4 betrifft die Sanierung von bestimmten genehmigungsbedürftigen Anlagen (Altanlagen).</p>



Toleranzmarge	ist der zeitlich gestaffelte Prozentsatz des Grenzwerts, um den dieser unter den in der 39. BImSchV festgelegten Bedingungen überschritten werden darf. Mit Erreichen der Zieljahre für die Grenzwerte für Feinstaub (PM10) in 2005 und Stickstoffdioxid in 2010 wird die Toleranzmarge für diese beiden Luftschadstoffe aufgehoben.
Toxikologische Untersuchungen	Untersuchung der Wirkung von Stoffen auf lebende Organismen.
Überschreitungsgebiet	ist das Gebiet, für das wegen der messtechnischen Erhebung der Immissionsbelastung und / oder der rechnerischen Bestimmung (Prognoseberechnung in die Fläche) von einer Überschreitung des Grenzwertes bzw. der Summe aus Grenzwert + Toleranzmarge auszugehen ist.
Umweltzone	definierter Bereich, in dem zum Schutz der Umwelt nur Kraftfahrzeuge, die eine bestimmte Emissionsnorm einhalten, fahren dürfen
Verursachergebiet	ist das Gebiet, in dem die Ursachen für die Grenzwert- bzw. Summenwertüberschreitung im Überschreitungsgebiet gesehen werden. Es bestimmt sich nach der Ursachenanalyse und aus der Feststellung, welche Verursacher für die Belastung im Sinne von § 47 Absatz 1 BImSchG mitverantwortlich sind und zu Minderungsmaßnahmen verpflichtet werden können.
Verkehrsstation	Messstation (in NRW Messstation des LUQS-Messnetzes) mit einem Standort, dessen Immissionssituation durch Verkehr geprägt ist.
Wert	stellt die Konzentration eines Schadstoffs in der Luft oder die Ablagerung eines Schadstoffs auf bestimmten Flächen in einem bestimmten Zeitraum dar.



12. Anlage 2 Abkürzungen, Stoffe, Einheiten und Messgrößen

Abkürzungen

Abb.	Abbildung
AP	Aktionsplan
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EG / EU	Europäische Gemeinschaft/Europäische Union
EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme
GUD-Anlage	Gas- und Dampfturbinen- Anlage
IIASA	International Institute for Applied Systems Analysis
IV	Individualverkehr
KennzeichnungsVO	Kennzeichnungsverordnung
Kfz	Kraftfahrzeug
LASAT	Lagrange - Simulation von Aerosol-Transport
Infz	leichte Nutzfahrzeuge
LRP	Luftreinhalteplan
LANUV NRW	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LUQS	Luftqualitäts-Überwachungs-System
LZA	Lichtzeichenanlage
MKULNV NRW	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (früher MUNLV NRW)
NEC	Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe (National Emission Ceilings)
NRW	Nordrhein-Westfalen
NO ₂	Stickstoffdioxid
ÖPNV	Öffentlicher Personen-Nahverkehr
PM10	Partikel (Particulate Matter) mit einem Korngrößendurchmesser von maximal 10 µm
RL 96/62/EG	EG-Luftqualitätsrahmenrichtlinie, umgesetzt in deutsches Recht als 22. BImSchV



RL 2008/50/EG	Umgesetzt in deutsches Recht als 39. BImSchV
SG	Schadstoffgruppe
sNfze	schwere Nutzfahrzeuge
sNoB	schwere Nutzfahrzeuge ohne Busse
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
StVO	Straßenverkehrsordnung
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TNO	Nederlandse Organisatie voor toegepast- natuurweeten-schappelijk onderzoek
UBA	Umweltbundesamt
üNN	über Normalnull

Stoffe, Einheiten und Messgrößen

NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickstoffoxide
µg/m ³	Mikrogramm (1-Millionstel Gramm) pro m ³ ; 10 bis -6 g/m ³
kg/a	Kilogramm (tausend Gramm) pro Jahr
t/a	Tonnen (Millionen Gramm) pro Jahr
kt/a	Kilotonnen (Milliarde Gramm) pro Jahr
FZKm/a	Jahresfahrleistung in Fahrzeugkilometer (FZkm) pro Jahr

13. Anlage 3 Verzeichnis der Messstellen

Tabelle 13 Mess-Standorte des LANUV in Paderborn

Kürzel	Rechtswert	Hochwert	Standort	Gebietstyp	Stationstyp	EU-Code
VPBF (2006)	2689911	5735276	Friedrichstraße 43/45, 33102 Paderborn	Städtisch	Verkehr	DENW183
PAFR	2689869	5735180	Friedrichstraße 29, 33102 Paderborn	Städtisch	Verkehr	DENW158
PABA	2689680	5734713	Bahnhofstraße 11, 33102 Paderborn	Städtisch	Verkehr	DENW157
PAAR (2009)	2690426	5735357	Am Rothoborn, 33098 Paderborn	Städtisch	Hintergrund	DENW263