

Umweltforschungsplan
des Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit

Forschungs- und Entwicklungsvorhaben
Forschungskennzahl (UFOPLAN) 3712 43 255

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung

Endbericht

von

Volker Diegmann,
Florian Pfäfflin,
Heike Wursthorn

IVU Umwelt GmbH
Emmy-Noether-Str. 2
D-79110 Freiburg

Telefon: +49 (0) 761 888 512 0
Fax: +49 (0) 761 888 512 12
Mail: info@ivu-umwelt.de
URL: www.ivu-umwelt.de

IM AUFTRAG
DES UMWELTBUNDESAMTES

Abschlussdatum 23.08.2013

Berichtskennblatt

Berichtsnummer	UBA-FB 00
Titel des Berichts	Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht
Autor(en) (Name, Vorname)	Diegmann, Volker Pfäfflin, Florian Wursthorn, Heike
Durchführende Institution (Name, Anschrift)	IVU Umwelt GmbH Emmy-Noether-Str. 2 D-79110 Freiburg
Fördernde Institution	Umweltbundesamt Postfach 14 06 06813 Dessau-Roßlau
Abschlussdatum	23.08.2013
Forschungskennzahl (FKZ)	3712 43 255
Seitenzahl des Berichts	230
Zusätzliche Angaben	
Schlagwörter	Aktionsplan; Ausbreitungsrechnung; Ballungsraum; Bestandsaufnahme; Durchfahrtsverbot; Emission; Emissionsminderung; Evaluierung; Feinstaub; Flottenerneuerung; Fristverlängerung; Grenzwert; Grenzwerteinhaltung; Hotspot; Immissionsbelastung; Immissionsschutz; Kennzeichnungsverordnung; Kfz-Verkehr; Luftgüte; Luftqualitätsplan; Luftreinhalteplan; Luftreinhaltung; Luftreinhalteplanung; Luftschadstoff; Maßnahme; Maßnahmen-schema; Minderungspotenzial; Modellrechnung; NO ₂ ; PM10; Potenzialabschätzung; Prognose; Quellanalyse; Ruß; Standardisierte Maßnahmen; Stickstoffdioxid; Stickstoffoxid; Tempo 30; Tempo 40; Umweltorientiertes Verkehrsmanagement (UVM); Umweltpolitische Instrumente; Umweltzone; Vergleichsuntersuchung; Verkehrsemission; Verursacheranalyse; Wirksamkeit; Wirksamkeitsnachweis; Wirkung; Zusatzbelastung

Report Cover Sheet

Report No.	UBA-FB 00
Report Title	Inventory and effectiveness of measures to improve air quality
Author(s) (Family Name, First Name)	Diegmann, Volker Pfäfflin, Florian Wursthorn, Heike
Performing Organisation (Name, Address)	IVU Umwelt GmbH Emmy-Noether-Str. 2 D-79110 Freiburg
Funding Agency	Umweltbundesamt Postfach 14 06 06813 Dessau-Roßlau
Report Date	23.08.2013
Project No. (FKZ)	3712 43 255
No. of Pages	230
Supplementary Notes	
Keywords	action plan; additional concentration; air pollutant; air pollution control; air pollution management; air quality; air quality plan; assessment of the reduction potential; ban on transit; black carbon; clean air plan; comparative study; compliance with the limit value; conurbation; dispersion modelling; effect; effectiveness of measures; emission; environmental policy instruments; Environmental traffic management; environmental zone; evaluation; evidence of effectiveness; hot spot; inventory; limit value; LEZ; Low emission zone; measure; model calculation; modernization of the vehicle fleet; nitrogen dioxide; nitrogen oxide; NO ₂ ; particulate matter; PM10; pollutant concentration; prognosis; reduction potential; road traffic; road traffic emission; scheme of measures; soot; source apportionment; speed limit 30; speed limit 40; standardized measures; time extension; vehicle classification regulation

Kurzbeschreibung

Der aktuelle Sachstand bei der Erstellung von Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionsplänen in Deutschland wurde mit Hilfe einer eingehenden Analyse der zum Stichtag 30.11.2012 veröffentlichten Pläne beschrieben. Diese Pläne bieten in der Zusammenschau eine umfangreiche Darstellung der aktuellen Luftschadstoffsituation, der verschiedenen Methoden der Prognose und der diskutierten Maßnahmen. Das vorliegende Vorhaben baut auf Methoden und Ergebnissen vorangegangener Arbeiten (FKZ 204 42 222, FKZ 363 01 140 und FKZ 363 01 194) auf und führt diese weiter. Die seit dem 31.08.2008, dem Stichtag der letzten Aktualisierung, neu hinzugekommenen oder veränderten Pläne wurden recherchiert, erfasst und ausgewertet. Einige der aus den Plänen zusammengeführten Daten wurden als thematische Karten aufbereitet.

Zur Klassifizierung der in den Plänen genannten Maßnahmen wurde in den Vorgängerarbeiten ein Maßnahmenschema entwickelt, das im vorliegenden Bericht zum „Maßnahmenschema 2013“ erweitert wurde. Mit diesem Analysewerkzeug, das als den Bericht ergänzende Excel-Datei aufgebaut ist, wurden alle Maßnahmen der bis zum 30.11.2012 vorgelegten Veröffentlichungen, d. h. Pläne, Fortschreibungen und Entwürfe, systematisch erfasst und untersucht. Nach der durchgeführten Integration der neuen Maßnahmen enthält das Maßnahmenschema 2588 Maßnahmen aus 242 Plänen. Um die Vergleichbarkeit der in den Plänen aufgeführten Maßnahmen zu gewährleisten, wurde die in den Vorgängerarbeiten entwickelte Zusammenstellung von standardisierten Maßnahmen weitergeführt. Diese erweiterten „Standard-Maßnahmen 2013“ stellen ein zentrales Element der Maßnahmenanalyse dar und bilden alle Maßnahmen ab, die in Deutschland laut den vorgelegten Plänen durchgeführt, geplant oder diskutiert werden.

Durch den längeren Zeitraum, in dem in Deutschland Pläne und Maßnahmen entwickelt und vor allem auch umgesetzt wurden, bietet sich inzwischen auch die Möglichkeit, die Wirkung von Maßnahmen durch vergleichende Untersuchungen nach deren Umsetzung abzuschätzen. und so die Wirkungsbeurteilung auf ein breiteres Fundament zu stellen, das über die gemäß den Plänen erwarteten Wirkungen, die in der Regel auf Abschätzungen und Szenarienrechnungen basieren, hinausgeht. Hierzu wurden Veröffentlichungen zur Bewertung von Maßnahmen im Rahmen der Luftreinhalteplanung, die nach der Verabschiedung der jeweiligen Pläne und nach der Einführung der entsprechenden Maßnahmen durchgeführt wurden, recherchiert, ausgewertet und dokumentiert. Betrachtet wurden hierbei die Maßnahmen Umweltzone, Umweltorientiertes Verkehrsmanagement, Lkw-Durchfahrtsverbot und Tempo 30 bzw. 40 auf Hauptverkehrsstraßen.

Am Beispiel der Umweltzone wurden die Komplexität der Aufgabenstellung und die Möglichkeit einer isolierten Abschätzung der Wirkung einer Maßnahme diskutiert.

An drei Maßnahmenbeispielen zum Kfz-Verkehr wurden Wirkungspotenziale von Maßnahmen analysiert und am Beispiel der Umweltzone mit veröffentlichten Evaluierungen verglichen.

Abstract

The status of air quality plans, clean air plans and action plans published in Germany up to 30.11.2012 was described by a thorough analysis. These plans offer an extensive overview of the current situation in Germany regarding air quality, different methodologies of assessment and proposed measures to improve the respective situations. The present project is based on methods and results of the previous projects (FKZ 204 42 222, FKZ 363 01 140 and FKZ 363 01 194) and continues this work. The new or updated air quality, clean air and action plans since 31.08.2008 (the deadline of the last update) were researched, registered and analysed. Some of the data of the plans were presented as thematic maps.

The detailed scheme for classifying the measures of the previous project was extended to the 'Scheme of measures 2013'. With this analysis tool (an Excel-file that complements this report) all plans, updates and drafts published up to 30.11.2012 were registered and analysed systematically. With the integration of the new measures, the scheme of measures contains 2588 measures out of 242 plans. To ensure the comparability of the measures, the compilation of standardized measures was extended as well. These 'Standardized measures 2013' constitute a central element of the analysis and represent all measures that are being implemented, planned or discussed in plans presented in Germany.

Due to the longer period in which plans and measures have been developed and put into action in Germany, now there is a possibility to assess the effectiveness of measures after their respective implementation using comparative studies and, thus, found the assessment of the effectiveness of measures on more information than the expected effects noted in the plans which are normally based on estimations and scenario calculations. To do so, reports of evaluations of measures that were carried out after the adoption of the plans and the implementation of the measures were researched, analysed and documented. Results for evaluations of the measures 'Low emission zones', 'Environmental traffic management', 'ban on transit of trucks' and 'speed limits of 30 or 40 km/h on major roads' have been compiled.

Using the example 'Low emission zone', the complexity of the task and the potential to assess the isolated effect of a measure was discussed.

Reduction potentials for three examples of measures concerning road traffic were analysed and the theoretical reduction potentials of Low emission zones were compared with published evaluations.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung.....	1
2	Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionspläne in Deutschland - Aktualisierung und Fortschreibung der Bestandsaufnahme	5
2.1	Datenbasis zu den Planveröffentlichungen.....	5
2.1.1	Planveröffentlichungen der Jahre 2002 bis 2012.....	5
2.1.2	Vergleich mit Vorgängeruntersuchungen.....	22
2.2	Entwicklung der Grenzwertüberschreitungszahlen in den Jahren 2002 bis 2012.....	22
2.3	Ergebnisse der Quellanalysen	25
2.3.1	Räumliche Quellanalyse NO ₂	27
2.3.2	Verursacherbezogene Quellanalyse NO ₂	33
2.3.3	Räumliche Quellanalyse PM10	38
2.3.4	Verursacherbezogene Quellanalyse PM10.....	43
3	Möglichkeit der Fristverlängerung zur Einhaltung von Grenzwerten.....	49
3.1	PM10 – Fristverlängerung	49
3.2	NO ₂ – Fristverlängerung	49
3.3	Pläne und NO ₂ -Fristverlängerungsanträge.....	55
4	Maßnahmen in der Luftreinhalteplanung.....	57
4.1	Kurzvorstellung des Maßnahmenschemas	57
4.2	Anpassung der Systematik des Maßnahmenschemas 2013	57
4.3	Dokumentation des Maßnahmenschemas 2013.....	57
4.4	Standardisierung der Maßnahmen - Standard-Maßnahmen 2013	61
4.5	Integration neuer Maßnahmen in das Maßnahmenschema 2013.....	63
4.6	Berücksichtigung der Kenngröße PM2.5.....	65
4.7	Vergleich der Maßnahmenzahl mit Vorgängeruntersuchung	66
5	Statistische Auswertungen der Maßnahmen.....	67
5.1	Quellgruppenanalyse zu den Maßnahmen	67
5.1.1	Quellgruppe Kfz-Verkehr.....	68
5.1.2	Quellgruppe Stationäre Quellen.....	73
5.2	Akteur	74
5.3	Räumliche Skala.....	74

5.4	Status	76
5.5	Schadstoff.....	77
5.6	Stufenplan.....	77
5.7	Temporäre Maßnahme	77
5.8	Angaben zu Minderungspotenzial und Kosten	77
5.9	Rangordnung der Maßnahmen nach Häufigkeit.....	78
6	Ergänzende Wirksamkeitsnachweise von Maßnahmen	83
6.1	Umweltzone	83
6.2	Umweltorientiertes Verkehrsmanagement (UVM).....	88
6.3	Lkw-Durchfahrtsverbot.....	91
6.4	Tempo 30 bzw. 40 auf Hauptverkehrsstraßen	94
7	Vergleichsmethodik zur Evaluierung von Maßnahmenwirksamkeiten.....	97
7.1	Aufgabenstellung	97
7.2	Methoden zur Wirksamkeitsuntersuchung.....	97
7.3	Beispiel Umweltzone.....	99
7.4	Evaluierung durch Monitoring	104
8	Analyse der Wirkungspotenziale von Maßnahmen an Beispielen.....	105
8.1	Emissionen des Straßenverkehrs.....	105
8.2	Methodik der Potenzialabschätzungen	109
8.2.1	Aktualisierte Daten für Kassel und Berlin	109
8.2.2	Abschätzung der Wirkung auf die Jahresmittelwerte von NO ₂ und PM ₁₀	113
8.3	Ergebnisse.....	115
8.3.1	Umweltzonen.....	115
8.3.2	Lokale Durchfahrtsverbote für Lkw.....	123
8.3.3	Erneuerung der Busflotte	127
8.4	Anforderungen an Maßnahmen zur Erreichung vorgegebener Luftqualitätsziele.....	131
9	Zusammenfassung	133
10	Summary	137
11	Quellenverzeichnis.....	141
11.1	Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionspläne	141
11.1.1	Baden-Württemberg	141
11.1.2	Bayern.....	144

11.1.3 Berlin.....	146
11.1.4 Brandenburg	146
11.1.5 Bremen	147
11.1.6 Hamburg	147
11.1.7 Hessen.....	147
11.1.8 Mecklenburg-Vorpommern.....	149
11.1.9 Niedersachsen.....	149
11.1.10 Nordrhein-Westfalen	150
11.1.11 Rheinland-Pfalz.....	152
11.1.12 Saarland.....	153
11.1.13 Sachsen.....	153
11.1.14 Sachsen-Anhalt	154
11.1.15 Schleswig-Holstein.....	154
11.1.16 Thüringen	154
11.2 Weitere Quellen.....	155
12 Anhang.....	163
12.1 Detaillierter Vergleich der Datenbasis IVU Umwelt (2013) mit IVU Umwelt (2009).....	164
12.2 Daten der Quellanalysen	170
12.2.1 Räumliche Quellanalyse NO ₂	170
12.2.2 Verursacherbezogenen Quellanalyse NO ₂	174
12.2.3 Räumliche Quellanalyse PM10	178
12.2.4 Verursacherbezogenen Quellanalyse PM10.....	182
12.3 Alle Standardisierten Maßnahmen 2013.....	186
12.4 Rangordnung der Maßnahmen nach Häufigkeit – Vollständige Auflistung.....	206
12.5 Excel-Dateien.....	208
12.5.1 Standardisierte Maßnahmen 2013 als Excel-Datei	208
12.5.2 Maßnahmenschema 2013 als Excel-Datei	209

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Gesamtzahl der von 2004 bis 30.11.2012 veröffentlichten Pläne	7
Abb. 2: Jährliche Neuzugänge der von 2004 bis 30.11.2012 veröffentlichten Pläne.....	7
Abb. 3: Gesamtzahl der von 2005 bis 30.11.2012 veröffentlichten Weiterführungen	8
Abb. 4: Jährliche Neuzugänge der von 2005 bis 30.11.2012 veröffentlichten Weiterführungen.....	8
Abb. 5: Außer Kraft gesetzten Pläne.....	9
Abb. 6: Orte mit Planveröffentlichungen.....	10
Abb. 7: Überschreitungszahlen der Jahre 2002 bis 2012.....	24
Abb. 8: Schema der Zusammensetzung der städtischen Gesamtbelastung	26
Abb. 9: Verteilung der Bezugsjahre der räumlichen NO ₂ -Quellanalyse.....	28
Abb. 10: Mittelwerte der Anteile der räumlichen NO ₂ -Quellanalyse.....	29
Abb. 11: Räumliche Anteile der NO ₂ -Quellanalyse für die Auswahl neuer Pläne.....	33
Abb. 12: Verursacherbezogene Anteile der NO ₂ -Quellanalyse für die Auswahl neuer Pläne.....	38
Abb. 13: Verteilung der Bezugsjahre der räumlichen PM10-Quellanalyse.....	39
Abb. 14: Mittelwerte der Anteile der räumlichen PM10-Quellanalyse.....	40
Abb. 15: Räumliche Anteile der PM10-Quellanalyse für die Auswahl neuer Pläne.....	43
Abb. 16: Verursacherbezogene Anteile der PM10-Quellanalyse für die Auswahl neuer Pläne.....	47
Abb. 17: Entscheidung der Europäischen Kommission über die deutschen Anträge auf NO ₂ -Fristverlängerun.....	50
Abb. 18: Gebiete mit Notifizierung einer NO ₂ -Fristverlängerung.....	54
Abb. 19: Quellgruppen – Anteile der Maßnahmen	67
Abb. 20: Handlungsfelder der Quellgruppe Kfz-Verkehr – Anteile der Maßnahmen	68
Abb. 21: Typen und Zielgrößen des Handlungsfelds Verkehrsmanagement – Anteile der Maßnahmen	70
Abb. 22: Zielgrößen des Handlungsfelds Modal-Split – Anteile der Maßnahmen	72
Abb. 23: Handlungsfelder der Quellgruppe Stationäre Quellen – Anteile der Maßnahmen	73
Abb. 24: Akteure – Anteile der Maßnahmen.....	74
Abb. 25: Räumliche Skala – Anteile der Maßnahmen.....	75
Abb. 26: Status – Anteile der Maßnahmen	76

Abb. 27: Emissionsfaktoren für NO _x , NO ₂ und Partikel (PM) für Pkw getrennt nach den Euro-Normen und zusätzlich Partikelfilter nach HBEFA 3.1.....	101
Abb. 28: Aufteilung der Diesel-Pkw-Flotte nach Euro-Normen getrennt nach Bezugsjahren nach HBEFA 3.1	102
Abb. 29: Emissionsfaktoren nach Euro-Stufen für NO _x , unterschieden nach Pkw, leichten Nutzfahrzeugen, schweren Nutzfahrzeugen und Linienbussen.....	106
Abb. 30: Emissionsfaktoren nach Euro-Stufen für NO ₂ , unterschieden nach Pkw, leichten Nutzfahrzeugen, schweren Nutzfahrzeugen und Linienbussen.....	107
Abb. 31: Emissionsfaktoren nach Euro-Stufen für Partikel, unterschieden nach Pkw, leichten Nutzfahrzeugen, schweren Nutzfahrzeugen und Linienbussen.....	108
Abb. 32: Entwicklung der Emissionsfaktoren nach HBEFA 3.1 am Beispiel der Verkehrsdaten der Frankfurter Allee in Berlin.....	109
Abb. 33: Räumliche Verursacher im Vergleich von Modellrechnungen und Messungen in Kassel und in Berlin	112
Abb. 34: Änderung der mittleren Kfz-Emissionen durch das Verbot verschiedener Fahrzeuggruppen bzw. den Ersatz durch Euro-6/VI-Fahrzeuge im Jahr der Einführung 2007.....	117
Abb. 35: Änderung der mittleren Kfz-Emissionen durch das Verbot verschiedener Fahrzeuggruppen bzw. den Ersatz durch Euro-6/VI-Fahrzeuge im Jahr der Einführung 2015.....	117
Abb. 36: Minderungspotenziale der Gesamtbelastung durch das Verbot verschiedener Fahrzeuggruppen bzw. den Ersatz durch Euro-6/VI-Fahrzeuge gegenüber der Basisberechnung im jeweiligen Bezugsjahr.....	120
Abb. 37: Minderungspotenziale der Gesamtbelastung für lokale Durchfahrtsverbote für Lkw für verschiedene Befolgungsraten gegenüber der Basisberechnung im jeweiligen Bezugsjahr	126
Abb. 38: Minderungspotenziale der Gesamtbelastung für die Erneuerung der Busflotte gegenüber der Basisberechnung im jeweiligen Bezugsjahr	130
Abb. 39: Häufigkeit des Auftretens von Überschreitungenfällen des NO ₂ -Jahresgrenzwertes unterschieden nach Höhe des gemessenen NO ₂ -Jahresmittelwerts im Jahr 2012	131
Abb. 40: Histogramm der zur NO ₂ -Grenzwerteinhaltung erforderlichen Minderung der Zusatzbelastung in Kommunen, für die in den Plänen Daten zur räumlichen NO ₂ -Quellanalyse aufgeführt wurden	132

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Überblick Datenlage - Spezifizierung und Anzahl der Pläne und Anteile	6
Tab. 2: Datenlage zu den veröffentlichten Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionsplänen der Jahre 2002 bis 2012.....	11
Tab. 3: Vergleich Datenbasis IVU Umwelt (2013) mit IVU Umwelt (2009).....	22
Tab. 4: Anzahl der veröffentlichten Pläne - Vergleich Datenbasis IVU Umwelt (2013) mit IVU Umwelt (2009) und IVU Umwelt (2007).....	22
Tab. 5: Immissionsgrenzwerte inklusive Toleranzmargen für NO ₂ , PM10 und PM2.5.....	23
Tab. 6: Anzahl der Überschreitungsfälle der Jahre 2002 bis 2012.....	23
Tab. 7: Anzahl Pläne mit Daten zur Quellanalyse.....	26
Tab. 8: Mittelwert, Max und Min – Räumliche Quellanalyse für NO ₂ aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012.....	28
Tab. 9: Räumliche Anteile der NO ₂ -Quellanalyse sowie Messwerte und Bezugsjahr für die Auswahl neuer Pläne.....	30
Tab. 10: Mittelwert, Max und Min – Verursacherbezogene Quellanalyse für NO ₂ aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012.....	34
Tab. 11: Verursacherbezogene Anteile der NO ₂ -Quellanalyse sowie Messwerte und Bezugsjahr für die Auswahl neuer Pläne.....	35
Tab. 12: Mittelwert, Max und Min – Räumliche Quellanalyse für PM10 aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012.....	39
Tab. 13: Räumliche Anteile der PM10-Quellanalyse sowie Messwerte und Bezugsjahr für die Auswahl neuer Pläne.....	41
Tab. 14: Mittelwert, Max und Min – Verursacherbezogene Quellanalyse für PM10 aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012.....	44
Tab. 15: Verursacherbezogene Anteile der PM10-Quellanalyse sowie Messwerte und Bezugsjahr für die Auswahl neuer Pläne.....	45
Tab. 16: Gebiete und Orte mit Notifizierung einer NO ₂ -Fristverlängerung sowie die Entscheidung der Europäischen Kommission.....	51
Tab. 17: Pläne und NO ₂ -Fristverlängerungsanträge.....	55
Tab. 18: Dokumentation Maßnahmenchema 2013.....	58
Tab. 19: Handlungsfelder der einzelnen Quellgruppen.....	60
Tab. 20: Zusammenstellung der Handlungsfelder mit Typen und Zielgrößen	61
Tab. 21: Neue Standard-Maßnahmen 2013.....	63

Tab. 22: Anzahl der Maßnahmen – Vergleich Datenbasis IVU Umwelt (2013) mit IVU Umwelt (2009) und IVU Umwelt (2007).....	66
Tab. 23: Quellgruppen – Anteile der Maßnahmen– Vergleich mit IVU Umwelt (2009)	68
Tab. 24: Handlungsfelder der Quellgruppe Kfz-Verkehr – Anteile der Maßnahmen– Vergleich mit IVU Umwelt (2009)	69
Tab. 25: Typen und Zielgrößen des Handlungsfelds Verkehrsmanagement – Anteile der Maßnahmen– Vergleich mit IVU Umwelt (2009)	71
Tab. 26: Zielgrößen des Handlungsfelds Modal-Split – Anteile der Maßnahmen– Vergleich mit IVU Umwelt (2009)	72
Tab. 27: Handlungsfelder der Quellgruppe Stationäre Quellen – Anteile der Maßnahmen– Vergleich mit IVU Umwelt (2009)	73
Tab. 28: Akteure – Anteile der Maßnahmen– Vergleich mit IVU Umwelt (2009).....	74
Tab. 29: Räumliche Skala – Anteile der Maßnahmen– Vergleich mit IVU Umwelt (2009).....	75
Tab. 30: Status – Anteile der Maßnahmen– Vergleich mit IVU Umwelt (2009)	76
Tab. 31: Wirkung auf Schadstoff – Anteile der Maßnahmen	77
Tab. 32: Status – Anteile der Maßnahmen– Vergleich mit IVU Umwelt (2009)	77
Tab. 33: Angaben zum Emissionsminderungspotenzial der Maßnahmen bezüglich NO _x und PM ₁₀	78
Tab. 34: Angaben zum Immissionsminderungspotenzial der Maßnahmen bezüglich NO ₂ und PM ₁₀	78
Tab. 35: Rangordnung der standardisierten Maßnahmen nach Häufigkeit – Maßnahmen mit mindestens 10 Benennungen	80
Tab. 36: Einführung der ersten Umweltzonen in Deutschland.....	83
Tab. 37: Einführung der ersten „grünen“ Umweltzonen in Deutschland.....	83
Tab. 38: Übersicht von Wirkungsevaluationen der in Deutschland eingeführten Umweltzonen (UWZ) und den dort genannten Minderungspotenzialen	85
Tab. 39: Übersicht von Untersuchungen zur Wirksamkeit des Umweltorientierten Verkehrsmanagements.....	90
Tab. 40: Übersicht von messtechnischen Untersuchungen zur Wirksamkeit von Lkw-Durchfahrtsverboten	93
Tab. 41: Übersicht von messtechnischen Untersuchungen zur emissionsseitigen Wirksamkeit von Tempo 30 bzw. 40 auf Hauptverkehrsstraßen	95
Tab. 42: Übersicht von messtechnischen Untersuchungen zur immissionsseitigen Wirksamkeit von Tempo 30 bzw. 40 auf Hauptverkehrsstraßen	96
Tab. 43 Emissionsanteile in den Modellrechnungen von Berlin und Kassel.....	110
Tab. 44: Verursacheranteile an den NO ₂ - und PM ₁₀ -Immissionen aus den Modellrechnungen von Berlin und Kassel	111

Tab. 45: Minderung der Kfz-Emissionen durch das Verbot verschiedener Fahrzeuggruppen bzw. den Ersatz durch Euro-6/VI-Fahrzeuge gegenüber der Basisberechnung im jeweiligen Bezugsjahr	118
Tab. 46: Minderungspotenziale der Gesamtbelastung durch das Verbot verschiedener Fahrzeuggruppen bzw. den Ersatz durch Euro-6/VI-Fahrzeuge gegenüber der Basisberechnung im jeweiligen Bezugsjahr	119
Tab. 47: Vergleich der prognostizierten Emissionsminderung für NO _x und Partikel	121
Tab. 48: Vergleich der prognostizierten Immissionsminderung für NO ₂ und PM ₁₀	121
Tab. 49: Vergleich der prognostizierten Immissionsminderung für NO ₂ und PM ₁₀ mit Evaluierungen aus Abschnitt 6.1	122
Tab. 50: Minderung der Emissionen aller Kfz mit Durchfahrtsverbot für Lkw für verschiedene Befolgungsraten gegenüber der Basisberechnung	124
Tab. 51: Minderungspotenziale der Gesamtbelastung für lokale Durchfahrtsverbote für Lkw für verschiedene Befolgungsraten gegenüber der Basisberechnung	125
Tab. 52: Minderung der Emissionen aller Kfz bei Erneuerung der Busflotte gegenüber der Basisberechnung	128
Tab. 53: Minderungspotenziale der Gesamtbelastung für die Erneuerung der Busflotte gegenüber der Basisberechnung	129
Tab. 54: Detaillierter Vergleich Datenbasis IVU Umwelt (2013) mit IVU Umwelt (2009)	164
Tab. 55: Räumliche Quellanalyse für NO ₂ aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012	170
Tab. 56: Verursacherbezogenen Quellanalyse für NO ₂ aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012	174
Tab. 57: Räumliche Quellanalyse für PM ₁₀ aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012	178
Tab. 58: Verursacherbezogenen Quellanalyse für PM ₁₀ aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012	182
Tab. 59: Standard-Maßnahmen der Quellgruppe Kfz-Verkehr 2013	187
Tab. 60: Standard-Maßnahmen der Quellgruppe Sonstiger Verkehr 2013	200
Tab. 61: Standard-Maßnahmen der Quellgruppe Stationäre Quellen 2013	201
Tab. 62: Standard-Maßnahmen der Quellgruppen Landwirtschaft und Sonstige Quellen 2013	205
Tab. 63: Rangordnung der standardisierten Maßnahmen nach Häufigkeit – Vollständige Auflistung	206

Abkürzungen und Glossar

Abgas	Von Verbrennungsmotoren im Betrieb erzeugtes Gas, das durch den Auspuff freigesetzt wird.
Abs.	Absatz
AP	Aktionsplan
AWAR	Nicht-motorbedingte Partikelemission durch Aufwirbelung und Abrieb
BAB	Bundesautobahn
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
CRT-Rußfilter	Continuous Regenerating Trap; Kontinuierlich regenerierende (Partikel-)Falle
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EC	Elemental Carbon
EK	Europäische Kommission
Emission	Freisetzung von Stoffen, im Allgemeinen Schadstoffen, in die Umwelt.
Euro-Stufe	Auf Grund von EU-Richtlinien vorgegebene Einstufung der Kfz in Schadstoffklassen durch Festlegung von Emissionshöchstmengen pro Fahrzeug (Euro-Norm).
FT	Ferntransport
GH	Großräumiger Hintergrund
GW	Grenzwert
GW-ÜS	Grenzwert-Überschreitung
HBEFA	Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 3.1 entwickelt von INFRAS, (2010) im Auftrag von UBA Berlin, BUWAL Bern und UBA Wien.
Hotspot	Durch Luftschadstoffe hoch belasteter Bereich.
i. d. R.	in der Regel

ID_MN	Eindeutige Identifikationsnummer für eine standardisierte Maßnahme.
ID_P	Eindeutige Identifikationsnummer für Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionspläne.
Immission	Einwirkung der Emissionen auf die Umwelt, i. d. R. als Konzentrationswert angegeben.
JGW	Jahresgrenzwert
JMW	Jahresmittelwert
k. A.	keine Angabe
Kfz	Kraftfahrzeug; Sammelbegriff für motorgetriebene, nichtschienegebundene Landfahrzeuge.
Konzentration	Angabe über die Menge des betrachteten Stoffes in der Luft, i. d. R. angegeben in Masse/Volumen (z. B. $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Kann auch in Anzahl/Anzahl (z. B. ppm) angegeben werden.
LEZ	Low Emission Zone; Umweltzone
Lkw	Lastkraftwagen
LNfz	Leichte Nutzfahrzeuge; Kfz bis einschließlich 3.5 t zulässiger Gesamtmasse.
LQP	Luftqualitätsplan
LRP	Luftreinhalteplan
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MN	Maßnahme
NH ₃	Ammoniak
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickstoffoxide
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Ort	Teilgebiet oder Gesamtgebiet eines Plans. Der Begriff „Ort“ wird, entsprechend der deutschen Mitteilung an die EU-Kommission zur Fristverlängerung (BRD, 2011), als Abgrenzung zu „Gebiet“ verwendet.

Pkw	Personenkraftwagen
PM10	Particulate matter < 10 µm; Partikel, die einen gröbselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.
PM2.5	Particulate matter < 2.5 µm; Partikel, die einen gröbselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2.5 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.
SG	Schadstoffgruppe
SNfz	Schwere Nutzfahrzeuge; Kfz über 3.5 t zul. Gesamtmasse.
TA Luft	Technische Anleitung Luft
TGW	Tagesgrenzwert
TMW	Tagesmittelwert
Tol.	Toleranzmarge
UB	Urbane Belastung
UBA	Umweltbundesamt
ÜS	Überschreitung
UWZ	Umweltzone
ZB	Zusatzbelastung

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Mit der Einführung der EU-Richtlinien 96/62/EG (EU, 1996) und 1999/30/EG (EU, 1999) ab 1996 und der Nachfolgerichtlinie 2008/50/EG (EU, 2008) im Jahr 2008 sowie deren jeweiligen Umsetzungen in nationales Recht als 22. BImSchV und zuletzt in Form der 39. BImSchV im Jahr 2010 hat die Europäische Union unter anderem verbindliche Grenzwerte für NO₂ und PM₁₀ festgelegt. Für die Einhaltung dieser Grenzwerte, die insbesondere dem Schutz der menschlichen Gesundheit dienen, sind schadstoffspezifisch Termine (1.1.2005 für PM₁₀ und 1.1.2010 für NO₂) festgesetzt. Weitere Ausführungen zu den Grenzwerten für NO₂ und PM₁₀ finden sich in Abschnitt 2.2.

Auf Grund der vielen erwarteten bzw. tatsächlichen Überschreitungen dieser Grenzwerte wurden in Deutschland in den letzten Jahren, entsprechend der gesetzlichen Regelungen, zahlreiche Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionspläne erstellt. In den Plänen werden die erforderlichen Maßnahmen zur Verminderung von Luftverunreinigungen und zur Einhaltung der Grenzwerte festgelegt. Die Pläne sind der Kommission vorzulegen, die diese Pläne regelmäßig überprüft. Die Pläne sind insbesondere auch der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Im Jahr 2006 wurde eine Bestandsaufnahme der Luftreinhalte- und Aktionsplanung in Deutschland als Forschungsprojekt im Auftrag des UBA durchgeführt (FKZ 204 42 222) (IVU Umwelt, 2006). Dort wurden die bis Oktober 2005 in Deutschland veröffentlichten Luftreinhalte und Aktionspläne vergleichend analysiert. Dazu wurde ein Maßnahmenschema zur Recherche und Analyse der in den Plänen genannten Maßnahmen zur Reduktion von PM₁₀ und NO₂ entwickelt und mit Daten gefüllt. Minderungspotenziale von Maßnahmen zur Reduktion der PM₁₀-Emissionen im Kfz-Verkehr wurden bestimmt und ausgewählte Maßnahmen wurden hinsichtlich ihres Wirkungsrahmens analysiert.

Die Novellierung der 22. BImSchV hatte eine große Dynamik im Bereich der Luftreinhalte- bzw. Aktionsplanung bewirkt und für zahlreiche neue Pläne und Ergänzungen zu bestehenden Plänen auch im Jahr 2006 geführt. In dem Sondervorhaben FKZ 363 01 140 wurde im Auftrag des UBA eine Aktualisierung der Bestandsaufnahme der Luftreinhalte- und Aktionspläne (IVU Umwelt, 2007) mit Veröffentlichungen bis zum 31.10.2006 erarbeitet und einen umfassenden Überblick über die Maßnahmen, die in Deutschland laut den vorgelegten Pläne durchgeführt, geplant oder diskutiert werden, erstellt. Ein Schwerpunkt lag dabei auf der Systematisierung und Klassifizierung dieser Maßnahmen und ihrer Analyse. Die Aktualisierung diene insbesondere auch der Erweiterung der Kenntnisse über die in den Plänen genannten Maßnahmen und deren Wirksamkeit. Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit lag darin, die Abschätzung des Minderungspotenzials der verkehrlichen Maßnahmen auf den Schadstoff NO₂ zu erweitern.

Auf Grund der weiter angespannten Lage bezüglich der Einhaltung der Grenzwerte, und dem zunehmend im Fokus stehenden NO₂ wurden in den Folgejahren weiter zahlreiche Pläne aktualisiert bzw. fortgeschrieben und auch neu erstellt. Mit dem Stichtag 31.08.2008 wurden diese mit dem FKZ 363 01 194 im Auftrag des UBA analysiert (IVU Umwelt, 2009). Zur Klassifizierung der in den Plänen genannten Maßnahmen wurde das Maßnahmenschema nochmals erweitert. Um die Vergleichbarkeit der in den Plänen aufgeführten Maßnahmen zu gewährleisten, wurde die in den Vorgängerarbeiten entwickelte Zusammenstellung von standardisierten Maßnahmen weitergeführt. Ein Schwerpunkt der Maßnahmenanalyse bildete die Maßnahme „Umweltzone“. Zudem wurde die Abschätzung der der Maßnahmenwirksamkeit im Hinblick auf das

Minderungspotenzial für NO₂ und PM₁₀ unter Berücksichtigung anderer nationaler Wirkungsuntersuchungen diskutiert.

Auch in den letzten vier Jahren sind vielerorts die Probleme bei der Einhaltung der Grenzwerte nicht gelöst worden, so dass zahlreiche neue bzw. fortgeschriebene Pläne entstanden sind. Insbesondere wurden von den Bundesländern auch Anträge zur Fristverlängerung auf Grund §21 der 39. BImSchV eingereicht, die in der Regel mit der Vorlage von neuen oder fortgeschriebenen Luftreinhalteplänen einhergingen.

Durch den längeren Zeitraum, in dem in Deutschland Pläne und Maßnahmen entwickelt und vor allem auch umgesetzt wurden, bietet sich inzwischen auch die Möglichkeit, die Wirkung von Maßnahmen durch vergleichende Untersuchungen nach deren Umsetzung abzuschätzen. Durch die Auswertung solcher veröffentlichter Untersuchungen kann die Wirkungsbeurteilung auf ein breiteres Fundament gestellt werden, das über die gemäß den Plänen erwarteten Wirkungen, die in der Regel auf Abschätzungen und Szenarienrechnungen basieren, hinausgeht.

Das vorliegende Vorhaben führt die Arbeiten aus IVU Umwelt (2006, 2007 und 2009) mit einer erneuten Aktualisierung der Bestandsaufnahme der Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionspläne fort. Es baut auf den Methoden und Ergebnissen der genannten vorangegangenen Arbeiten auf und hat als Ziel einerseits festzustellen, mit welchen Maßnahmen die Länder planen, die gültigen Grenzwerte zur Luftqualität einzuhalten und andererseits die Pläne zu untersuchen, die mit Fristverlängerungen eingereicht wurden und in der Regel zusätzliche Maßnahmen enthalten müssen.

Um die Vergleichbarkeit der in den Plänen aufgeführten Maßnahmen zu gewährleisten, wird im Rahmen der Auswertung die in IVU Umwelt (2009) entwickelte Zusammenstellung von standardisierten Maßnahmen weitergeführt. Diese erweiterten „Standard-Maßnahmen 2013“ stellen ein zentrales Element der Maßnahmenanalyse dar und bilden alle Maßnahmen ab, die in Deutschland laut den vorgelegten Plänen durchgeführt, geplant oder diskutiert werden.

Auch das detaillierte Maßnahmenschema zur Klassifizierung (z. B. hinsichtlich Quellgruppen, Handlungsfelder und Zielgrößen) wird nochmals erweitert zum „Maßnahmenschema 2013“. Mit diesem Analysewerkzeug, das als den Bericht ergänzende Excel-Datei aufgebaut ist, werden alle Maßnahmen der bis zum 30.11.2012 vorgelegten Veröffentlichungen, d. h. Pläne, Fortschreibungen und Entwürfe, systematisch erfasst und untersucht.

Daraus ergeben sich als konkrete Arbeiten die Aktualisierung der Bestandsaufnahme der Luftreinhalte- und Aktionspläne bzw. Luftqualitätspläne (siehe Kapitel 2), die Einbeziehung und Kennzeichnung von Plänen zur Fristverlängerung (siehe Kapitel 3) und die Fortschreibung und Ergänzung des entwickelten Maßnahmenschemas (siehe Kapitel 4), verbunden mit einer statistischen Auswertung (siehe Kapitel 5).

Um die Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahmen auf eine breitere Basis zu stellen, die sich nicht nur auf die Abschätzungen oder Prognoseberechnungen in den jeweiligen Plänen stützt, werden ergänzende Wirksamkeitsnachweise von Maßnahmen analysiert. Dazu wurden Veröffentlichungen zur Bewertung von Maßnahmen im Rahmen der Luftreinhalteplanung, die nach der Verabschiedung der jeweiligen Pläne und nach der Einführung der entsprechenden Maßnahmen durchgeführt wurden, recherchiert, ausgewertet und dokumentiert (siehe Kapitel 6).

Für eine qualitätsgesicherte Vergleichsmethodik zur Beschreibung der Maßnahmenwirksamkeit wird eine Grundlage gelegt (siehe Kapitel 7). An ausgewählten Beispielen werden Wirkungspotenziale von Maßnahmen analysiert (siehe Kapitel 8).

Kapitel 9 und 10 beinhalten eine deutsche und eine englische Zusammenfassung. In Kapitel 11 findet sich das Quellenverzeichnis, in dem auch alle berücksichtigten Pläne aufgeführt sind.

2 Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionspläne in Deutschland - Aktualisierung und Fortschreibung der Bestandsaufnahme

Im vorliegenden Kapitel wird die Luftreinhalteplanung der Jahre 2002 bis zum 30.11.2012 in Deutschland dargestellt. Die Entwicklung der Luftschadstoffsituation anhand von Messdaten für NO₂ und PM₁₀ der Jahre 2008 bis 2012 wird aufgezeigt. Daten zur räumlichen als auch zur verursacherspezifischen Quellanalyse wurden in den Plänen recherchiert und zusammengeführt.

Mit der Umsetzung der EU-Richtlinien 96/62/EG (EU, 1996) und 1999/30/EG (EU, 1999) in deutsches Recht wurden die Begriffe Luftreinhalteplan (LRP) für Pläne zur dauerhaften Verminderung der Luftverunreinigungen und Aktionsplan (AP) für Pläne mit kurzfristig zu ergreifenden Maßnahmen in die 22. BImSchV eingeführt. In der Neufassung der EU-Luftqualitätsrichtlinie (EU, 2008) wird der Begriff des Luftqualitätsplan (LQP) verwendet, der einen Plan bezeichnet, in dem Maßnahmen zur Erreichung der Grenzwerte oder Zielwerte festgelegt sind. Dieser Begriff wurde bei der Umsetzung in deutsches Recht nicht in die 39. BImSchV übernommen, die in §27 weiterhin Luftreinhaltepläne aufführt und zudem „Pläne für kurzfristige Maßnahmen“ gemäß § 28 vorsieht.

2.1 Datenbasis zu den Planveröffentlichungen

2.1.1 Planveröffentlichungen der Jahre 2002 bis 2012

Die seit dem 31.08.2008, dem Stichtag der letzten Aktualisierung (IVU Umwelt, 2009), neu hinzugekommenen oder veränderten Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionspläne wurden recherchiert, erfasst und ausgewertet. Stichtag für die Berücksichtigung von Plänen ist der 30.11.2012. Insgesamt liegen 242 Veröffentlichungen vor, davon 231 Endfassungen und elf Entwürfe.

Diese Datenbasis wurde durch intensive Recherchen im Internet erstellt, das sich als vorherrschende und praktikable Veröffentlichungsform etabliert hat. Dazu wurden insbesondere auch für alle 16 Bundesländer die offiziellen Seiten der Landesregierungen, der für die Umwelt zuständigen Landesministerien und der zuständigen Verwaltungsstellen durchsucht sowie Internetseiten der Städte mit Grenzwertüberschreitungen in den zurückliegenden Jahren. Zusätzlich wurden die Internetseiten der Europäischen Kommission zur NO₂-Fristverlängerung (EU, 2013c), die die deutschen Pläne betreffen, in die Recherche einbezogen.

Jedem Plan wurde eine eindeutige Identifikationsnummer (ID_P) zugeordnet. Wird ein Planentwurf von der Endfassung abgelöst, bleibt die ID_P unverändert. Wird ein Plan fortgeschrieben oder geändert, erhält die Fortschreibung oder Änderung eine neue ID_P. Sofern ein Plan vom Verfasser nicht explizit als „Entwurf“ bezeichnet wurde, erhielt er die Zuordnung „Endfassung“. In der Spalte „Stand“ wurde das in der Textform angegebene Veröffentlichungsdatum aufgenommen. Die Angabe eines Datums in Klammern bedeutet, dass das Datum dem Stand der pdf-Datei entnommen wurde, da das Datum der Veröffentlichung nicht im Plan genannt wurde.

Bei den 242 Veröffentlichungen handelt es sich um 137 reine Luftreinhaltepläne, 57 kombinierte Luftreinhalte-/Aktionspläne und um 43 reine Aktionspläne. Für Koblenz, Hannover,

Münster und Weimar wurden Luftqualitätspläne, für Potsdam wurde ein kombinierter Luftreinhalte- und Luftqualitätsplan vorgelegt. Die 39. BImSchV (2010) sieht an Stelle von Aktionsplänen „Pläne für kurzfristige Maßnahmen“ gemäß § 28 vor. Unter den bisher veröffentlichten Plänen fand sich kein Plan, der als „Plan für kurzfristige Maßnahmen“ vorgelegt wurde.

Die Weiterführung eines Plans liegt bei 81 Plänen vor, dies entspricht einem Anteil von 33 %. Eine Planweiterführung bzw. Fortschreibung wird dabei sehr unterschiedlich gehandhabt und so können z. B. ergänzende Informationen zum aktuellen Stand der durchgeführten Maßnahmen enthalten sein, Maßnahmen des Vorgängerplans geändert, neue Maßnahmen genannt oder Ergebnisse der angelaufenen Maßnahmen dokumentiert werden. Für München wurde bereits die vierte Planfortschreibung vorgelegt. Planfortschreibungen haben zwischenzeitlich 41 Pläne (17 %) außer Kraft gesetzt.

86 Pläne wurden wegen einer Überschreitung des PM10-Tagesmittelwertes aufgestellt, in 13 dieser Pläne wurde zudem eine Überschreitung des PM10-Jahresmittelwertes vermerkt. 76 Pläne wurden durch eine Überschreitung des NO₂-Jahresmittelwertes ausgelöst. 79 Plänen liegen Überschreitungen sowohl von NO₂-Jahresmittelwert als auch von PM10-Tagesmittelwert zu Grunde. Eine Überschreitung des Jahresmittelwertes von Benzol wurde im inzwischen außer Kraft gesetzten Plan von Castrop-Rauxel (#38) genannt. Tab. 1 gibt einen Überblick über die Datenlage, d. h. sie zeigt Spezifizierung und Anzahl der Pläne sowie die zugehörigen Anteile.

Tab. 1: Überblick Datenlage - Spezifizierung und Anzahl der Pläne und Anteile

Datenlage	Anzahl Pläne	Anteil
Gesamt	242	100%
davon Endfassung	231	95%
davon Entwurf	11	5%
davon reiner Luftreinhalteplan (LRP)	137	57%
davon kombinierter Luftreinhalte-/Aktionsplan (LRP/AP)	57	24%
davon reiner Aktionsplan (AP)	43	18%
davon Luftqualitätsplan (LQP)	4	2%
davon kombinierter Luftreinhalte- und Luftqualitätsplan (LRP/LQP)	1	0.4%
davon Planweiterführung	81	33%
davon Plan außer Kraft	41	17%
Grenzwertüberschreitung laut Plan		
nur PM10	86	36%
nur NO ₂	76	31%
PM10 und NO ₂	79	33%
Benzol	1	0.4%

Die Pläne sind von sehr unterschiedlichem Umfang und umfassen bis zu 240 Seiten, der Mittelwert der Seitenzahl beträgt 78.

Abb. 1 stellt die Entwicklung der Anzahl der von 2004 bis zum 30.11.2012 veröffentlichten Pläne dar. Die Zahl der jährlichen Neuzugänge für diesen Zeitraum zeigt Abb. 2, differenziert nach den Schadstoffen, die die Planerstellung ausgelöst haben. Abb. 3 und Abb. 4 zeigen die vergleichbaren Darstellungen für die 81 Planweiterführungen. In Abb. 2 wird deutlich, dass in den Jahren 2004 bis 2007 die Pläne schwerpunktmäßig zur Reduzierung von PM10 erstellt wurden, ab dem Jahr 2008 rückt zunehmend die Verringerung der NO₂-Konzentrationen in den Fokus der Pläne. Alle im Jahr 2011 aufgestellten Pläne zielen auf die Minderung von NO₂ ab, worin auch die Dynamik im Zusammenhang mit den Anträgen auf NO₂-Fristverlängerung

durch Mitteilung an die EU-Kommission im September 2011 (siehe Abschnitt 3) erkennbar wird. Ein ähnliches Bild zeigt sich, wenn nur die Planweiterführungen betrachtet werden (Abb. 4). In den Jahren 2005 und 2006 werden Planweiterführungen ausschließlich zur Minderung von PM₁₀ erstellt, in den Jahren 2007 bis 2010 stehen sowohl PM₁₀ als auch NO₂ im Fokus der Weiterführungen. Seit 2011 zielen alle auch auf die Reduzierung von NO₂ ab.

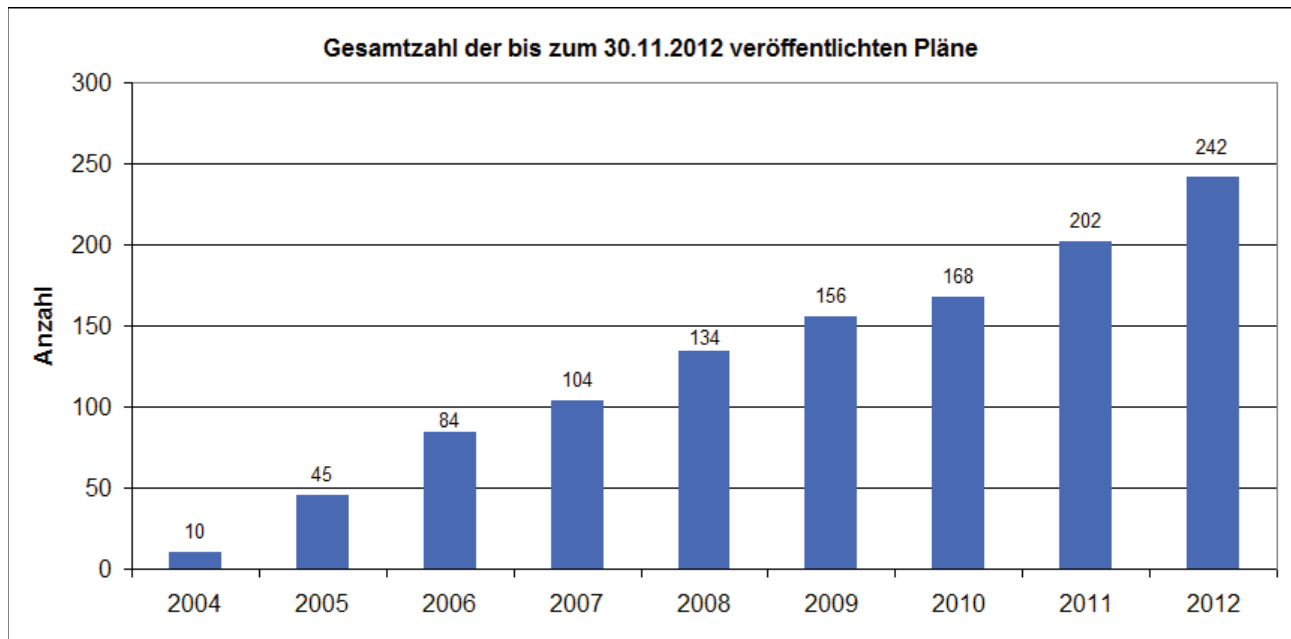


Abb. 1: Gesamtzahl der von 2004 bis zum 30.11.2012 veröffentlichten Pläne (einschließlich Entwürfe)

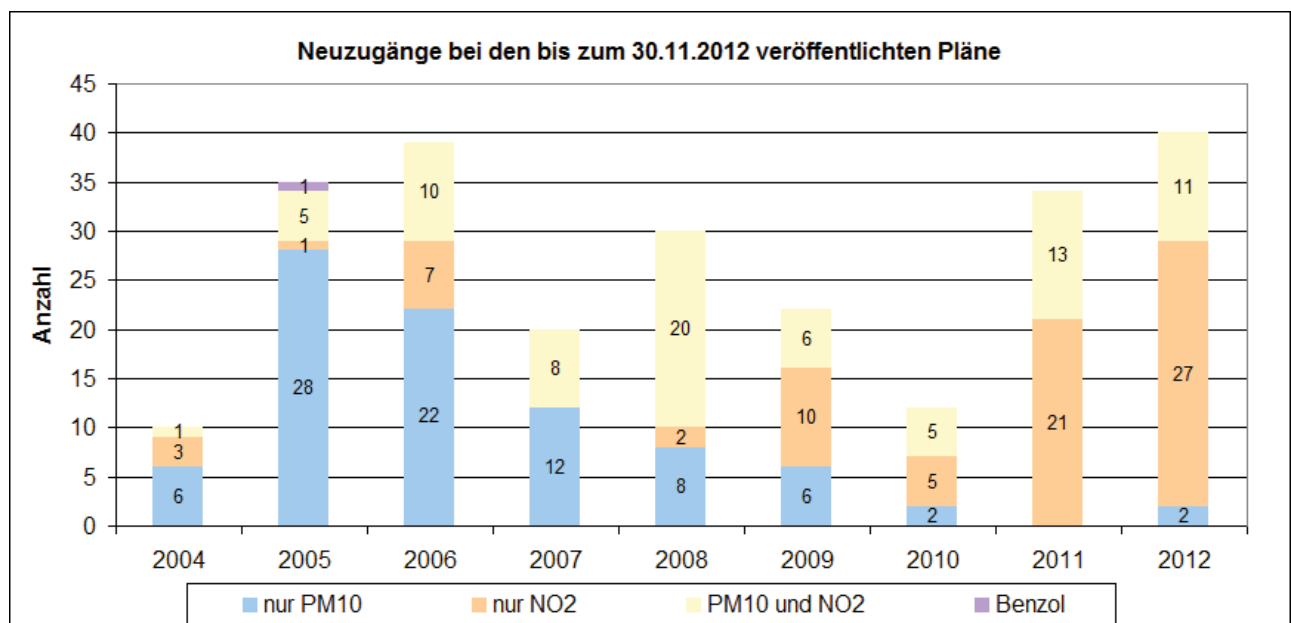


Abb. 2: Jährliche Neuzugänge der von 2004 bis zum 30.11.2012 veröffentlichten Pläne (einschließlich Entwürfe)

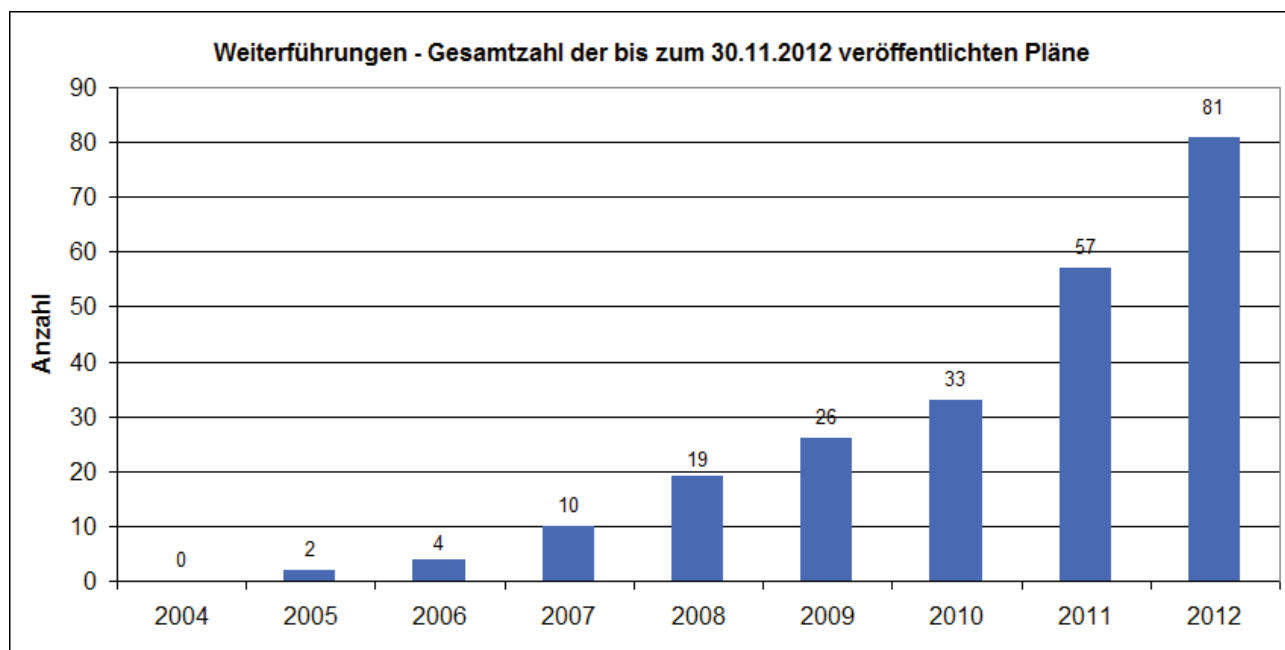


Abb. 3: Gesamtzahl der von 2005 bis zum 30.11.2012 veröffentlichten Planweiterführungen (einschließlich Entwürfe)

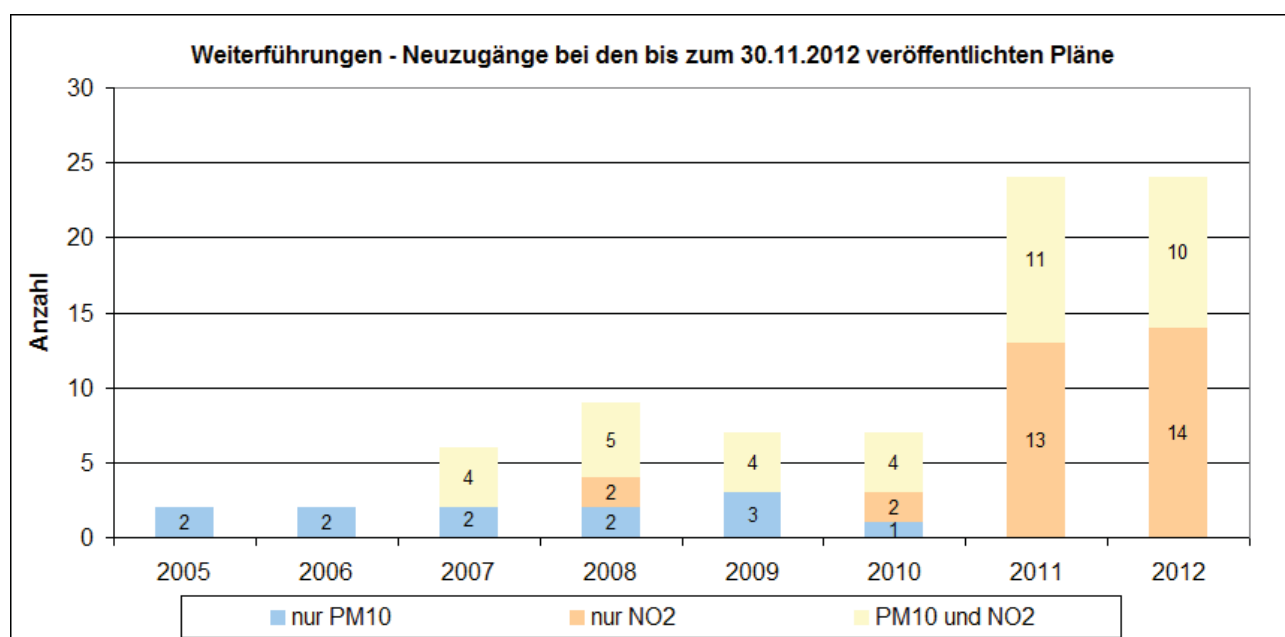


Abb. 4: Jährliche Neuzugänge der von 2005 bis zum 30.11.2012 veröffentlichten Planweiterführungen (einschließlich Entwürfe)

In Abb. 5 ist die zeitliche Entwicklung der Anzahl der außer Kraft gesetzten Pläne dargestellt. Das in den Abbildungen genannte Jahr ist das Jahr der Planveröffentlichung. 41 der in den Jahren 2004 bis 2008 erstellten Pläne wurden zwischenzeitlich durch Weiterführungen außer Kraft gesetzt.

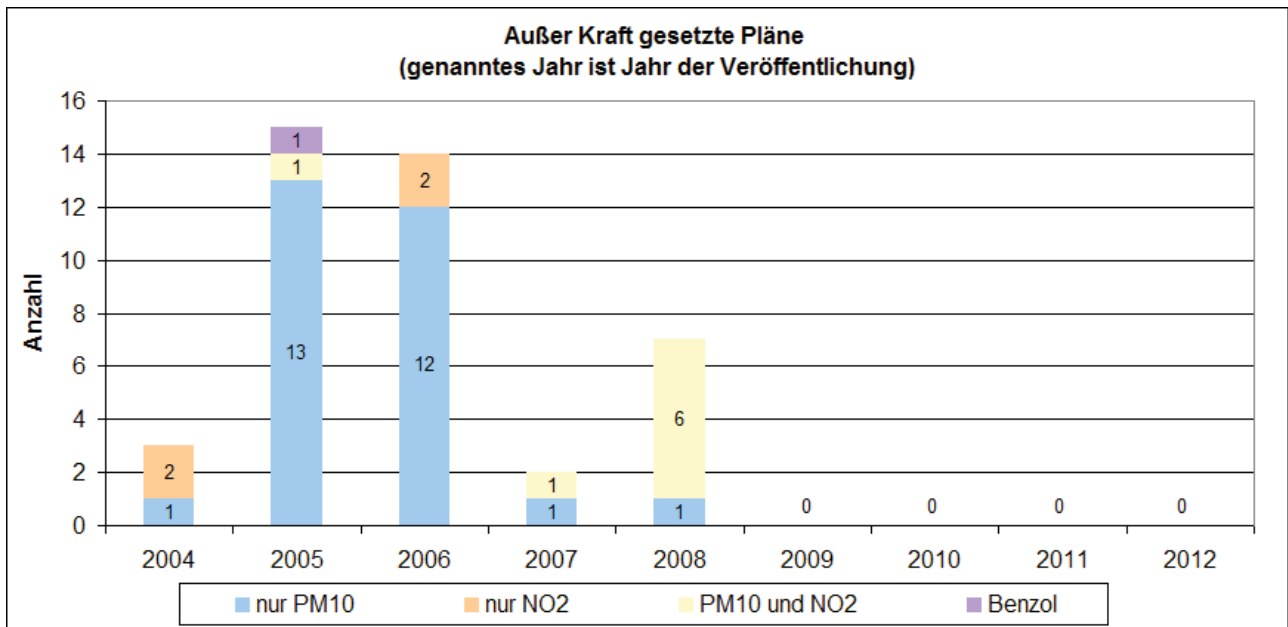


Abb. 5: Außer Kraft gesetzten Pläne (genanntes Jahr ist Jahr der Veröffentlichung)

Abb. 6 zeigt die Orte, für die in den Jahren 2004 bis 2012 ein LRP, LQP oder AP erstellt wurde, differenziert nach dem Veröffentlichungsjahr des neuesten Plans bzw. der letzten Fortschreibung.

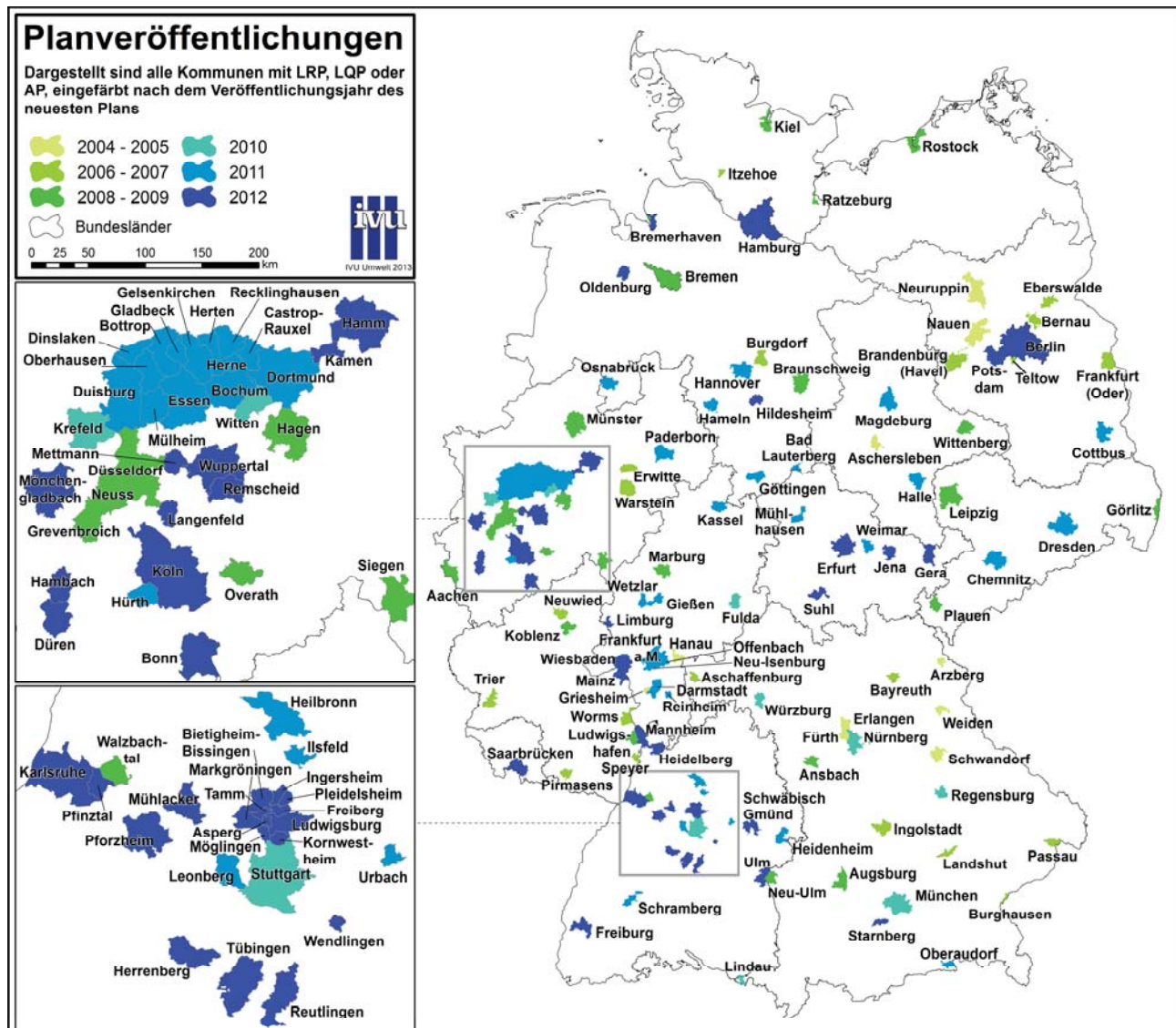


Abb. 6: Orte mit Planveröffentlichungen, eingefärbt nach dem Veröffentlichungsjahr des neuesten Plans

Tab. 2 führt die Datenlage zu den berücksichtigten Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionsplänen auf, sortiert nach Bundesland und Gebiet. Hier werden weitere Informationen zu den Plänen genannt, wie z. B. Auslöser der Planerstellung (Grenzwertüberschreitung von NO_2 , PM_{10} oder Benzol), Typ des Plans (LQP, LRP oder AP), Unterscheidung zwischen Endfassung und Entwurf, Bezugsjahr, Veröffentlichungsdatum des Plans (Stand). Des Weiteren wird zusammengestellt, ob es sich um eine Planweiterführung handelt, ob eine NO_2 -Fristverlängerung (siehe Kapitel 3) beantragt wurde und ob der Plan bereits wieder außer Kraft gesetzt wurde.

Tab. 2: Datenlage zu den veröffentlichten Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionsplänen der Jahre 2002 bis 2012 - Sortierung nach Bundesland und Gebiet (Stand 30.11.2012)

ID_P	Gebiet	ÜS NO ₂ JMW	ÜS PM10 JMW	ÜS PM10 TMW	LQP	LRP	AP	Endfas- sung / Entwurf	Bezugs- jahr	Stand	Seiten- zahl	Zusätzliches	Weiter- füh- rung	NO ₂ Frist- verl.	Außer Kraft
Baden-Württemberg															
1	Freiburg	x				LRP		Endfsg.	2003; 2004	März 06	103	Außer Kraft ab August 2009 durch LRP/AP Freiburg #124			x
124	Freiburg	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2004-2007	5.8.09	119	LRP von 2006 und Entwurf des AP von 2008 wurden zusammengefasst und aktualisiert im LRP/AP 2009.	x		
207	Freiburg	x				LRP		Endfsg.	2008-2010	Okt 12	67	Fortschreibung	x		
92	Heidelberg			x			AP	Entwurf	2006	28.11.06	68				
2	Heidelberg	x				LRP	AP	Endfsg.	2002-2004	März 06	105			F	
209	Heidelberg	x				LRP		Endfsg.	2007-2010	Jan 12	21	Fortschreibung	x	(F)	
199	Heidenheim a. d. B.	x				LRP		Endfsg.	2007-2010	Nov 11	45			(F)	
111	Heilbronn	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2004-2007	Apr 08	70			F	
178	Heilbronn	x		x		LRP		Endfsg.	2008-2010	Aug 11	31	Fortschreibung	x	(F)	
110	Herrenberg	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2006; 2007	Jun 08	58			F	
200	Herrenberg	x				LRP		Endfsg.	2008-2010	Apr 12	26	Fortschreibung	x	(F)	
3	Ilsfeld	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2004	März 06	45			F	
201	Ilsfeld	x		x		LRP		Endfsg.	2006-2009	Okt 11	31	Fortschreibung	x	(F)	
91	Karlsruhe			x			AP	Endfsg.	2006	Jan 08	65			F	
4	Karlsruhe	x				LRP	AP	Endfsg.	2002-2004	März 06	97			F	
210	Karlsruhe	x				LRP		Endfsg.	2007-2010	Jan 12	21	Fortschreibung	x	(F)	
5	Leonberg	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2004-2006	Aug 06	64			F	
202	Leonberg	x		x		LRP		Endfsg.	2007-2010	Nov 11	37	Fortschreibung	x	(F)	
6	Ludwigsburg	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2004	Mai 06	66			F	
219	Ludwigsburg	x		x		LRP		Endfsg.	2005-2011	Okt 12	32	Fortschreibung	x	(F)	
7	Mannheim	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2002-2004	März 06	112			F	
128	Mannheim	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2002-2004	Jan 08	1	Geänderte Umweltzone	x		
214	Mannheim	x				LRP		Endfsg.	2007-2010	Jan 12	21	Fortschreibung	x	(F)	
162	Markgröningen	x		x		LRP		Endfsg.	2007-2009	Okt 10	65			F	
88	Mühlacker			x			AP	Endfsg.	2006	Sep 08	62			F	
8	Mühlacker	x				LRP	AP	Endfsg.	2002-2003	März 06	76			F	
211	Mühlacker	x		x		LRP		Endfsg.	2007-2010	Jan 12	21	Fortschreibung	x	(F)	

ID_P	Gebiet	ÜS NO ₂ JMW	ÜS PM10 JMW	ÜS PM10 TMW	LQP	LRP	AP	Endfas- sung / Entwurf	Bezugs- jahr	Stand	Seiten- zahl	Zusätzliches	Weiter- füh- rung	NO ₂ Frist- verl.	Außer Kraft
Baden-Württemberg (Fortsetzung)															
112	Pfinztal	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2006	Nov 08	80				
212	Pfinztal	x				LRP		Endfsg.	2007-2010	Jan 12	21	Fortschreibung	x		
90	Pforzheim			x			AP	Endfsg.	2006	Juni 08	66			F	
9	Pforzheim	x				LRP	AP	Endfsg.	2002-2004	März 06	87			F	
213	Pforzheim	x				LRP		Endfsg.	2007-2010	Jan 12	21	Fortschreibung	x	(F)	
10	Pleidelsheim	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2004	Feb 06	57			F	
203	Pleidelsheim / Ingers- heim / Freiberg a. N.	x		x		LRP		Endfsg.	2008-2010	Nov 11	86		(x) ¹	F	
185	Reutlingen	x		x		LRP		Endfsg.	2007-2011	März 12	43	2. Fortschreibung Teilplan Stadt Reutlingen	x	(F)	
208	Schramberg	x				LRP		Entwurf	2007-2010	Jul 11	58				
11	Schwäbisch Gmünd	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2004	Mai 06	53			F	
204	Schwäbisch Gmünd	x				LRP		Endfsg.	2009-2011	Okt 12	26	Fortschreibung	x	(F)	
12	Stuttgart	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2004; 2005	Dez 05	95			F	
155	Stuttgart	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2006-2009	Feb 10	48	Fortschreibung	x	F	
13	Tübingen / Reutlingen	x				LRP	AP	Endfsg.	2002-2004	Dez 05	180			F	
93	Tübingen / Reutlingen	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2006	Nov 07	13	Planänderung Reutlingen	x	F	
206	Tübingen	x		x		LRP		Endfsg.	2005-2011	März 12	75	1. Fortschreibung Teilplan Stadt Tübingen	x	(F)	
80	Ulm	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2006; 2007	Mai 08	120			F	
216	Ulm	x		x		LRP		Endfsg.	2008-2011	Nov 12	57	1. Fortschreibung	x	(F)	
205	Urbach	x				LRP		Endfsg.	2008-2010	Nov 11	58			F	
152	Walzbachtal	x				LRP	AP	Endfsg.	2007	Okt 09	67			F	
232	Wendlingen a. N.			x		LRP		Endfsg.	2010	Nov 12	42				
Bayern															
14	Ansbach			x		LRP		Endfsg.	2003	22.10.04	86				
144	Ansbach			x		LRP	AP	Endfsg.	2004; 2006	Mai 09	56	1. Fortschreibung	x		
15	Arzberg			x		LRP		Endfsg.	2003	(24.3.05)	38				
127	Aschaffenburg	x		x		LRP		Endfsg.	2005	Juli 06	94	„Maßnahmenplan“ auf freiwilliger Basis in Anlehnung an einen „Luftreinhalteplan“			

¹ Für Pleidelsheim liegt eine Planweiterführung vor: „Der bestehende Luftreinhalteplan Pleidelsheim ist in dem vorliegenden neuen Luftreinhalteplan Pleidelsheim - Ingersheim - Freiberg a.N. aufgegangen.“ (#203, S. 4)

ID_P	Gebiet	ÜS NO ₂ JMW	ÜS PM10 JMW	ÜS PM10 TMW	LQP	LRP	AP	Endfas- sung / Entwurf	Bezugs- jahr	Stand	Seiten- zahl	Zusätzliches	Weiter- füh- rung	NO ₂ Frist- verl.	Außer Kraft
Bayern (Fortsetzung)															
16	Augsburg	x	x	x		LRP		Endfsg.	2003	(24.3.05)	102			F	
140	Augsburg	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2004-2008	März 09	108	1. Fortschreibung mit Einbeziehung der Umlandgemeinden		F	
86	Bayreuth	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2005	März 07	78				
103	Burghausen			x		LRP	AP	Endfsg.	2006	Dez 07	72				
104	Ingolstadt			x		LRP	AP	Endfsg.	2006	Okt 07	67				
105	Landshut			x		LRP	AP	Endfsg.	2005; 2006	31.10.07	147				
17	Lindau			x		LRP	AP	Endfsg.	2003	Dez 05	73				
165	Lindau			x		LRP		Endfsg.	2006	Dez 10	65	1. Fortschreibung	x		
19	München	x	x	x		LRP		Endfsg.	2002; 2003	Sep 04	118			F	
18	München	x	x	x		LRP	AP	Endfsg.	2004-2006	Okt 07	75	1. Fortschreibung	x	F	
122	München	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2007	Aug 08	70	2. Fortschreibung	x	F	
159	München	x				LRP		Endfsg.	2006; 2007	Apr 12	124	3. Fortschreibung mit Beteiligung der Umlandgemeinden ² . Mit Teilplan Stadt Starnberg	x		
160	München	x		x		LRP		Endfsg.	2008; 2009	Sep 10	68	4. Fortschreibung	x	F	
84	Neu-Ulm			x		LRP	AP	Endfsg.	2006	Juni 09	90				
21	Nürnberg / Fürth / Erlangen		x	x		LRP		Endfsg.	2003	Okt 04	200			F	
20	Nürnberg			x		LRP	AP	Endfsg.	k.A.	11.10.06	8	Außer Kraft ab 7.2.2007 durch #106. 1. Maßnahmenfortschreibung der Stadt Nürnberg	x		x
106	Nürnberg			x		LRP	AP	Endfsg.	k.A.	7.2.07	5	2. Maßnahmenfortschreibung der Stadt Nürnberg. Setzt #20 außer Kraft.	x		
164	Nürnberg	x				LRP		Endfsg.	2007-2009	Dez 10	118	1. Fortschreibung	x	F	
172	Oberaudorf / Inntalautobahn	x				LRP		Endfsg.	2008-2010	Dez 11	65	Inntalautobahn - Streckenabschnitt Oberaudorf		X	
22	Passau		x	x		LRP		Endfsg.	2002; 2003	(21.12.04)	76				
87	Passau			x		LRP	AP	Endfsg.	2004-2006	Dez 06	147	Fortschreibung 2006	x		
23	Regensburg			x		LRP		Endfsg.	2002; 2003	(25.1.05)	72			F	

² und Kreisverwaltungsbehörden des Großen Verdichtungsraumes auf freiwilliger Basis unter dem Motto „Kooperation für gute Luft“

ID_P	Gebiet	ÜS NO ₂ JMW	ÜS PM10 JMW	ÜS PM10 TMW	LQP	LRP	AP	Endfas- sung / Entwurf	Bezugs- jahr	Stand	Seiten- zahl	Zusätzliches	Weiter- füh- rung	NO ₂ Frist- verl.	Außer Kraft
Bayern (Fortsetzung)															
89	Regensburg			x		LRP		Endfsg.	k.A.	März 08	33	Fortschreibung des Maßnahmenkatalogs der Stadt Regensburg	x		
163	Regensburg	x		x		LRP		Endfsg.	2004-2006; 2009	Dez 10	86	1. Fortschreibung	x	F	
24	Schwandorf			x		LRP		Endfsg.	2002; 2003	(25.1.05)	70				
25	Weiden			x		LRP		Endfsg.	2002; 2003	(25.1.05)	67				
26	Würzburg			x		LRP		Endfsg.	2003	(21.12.04)	92			F	
158	Würzburg	x				LRP		Endfsg.	2008	Dez 10	122	1. Fortschreibung	x	F	
Berlin															
27	Berlin	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2002	Aug 05	35	2005 - 2010		F	
114	Berlin	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2002	20.3. 07	4	Anpassung Umweltzone	x		
217	Berlin	x		x		LRP		Entwurf	2005-2010	(25.4.12)	202	2011 - 2017	x	X	
Brandenburg															
85	Bernau			x		LRP		Endfsg.	2003	(10.7.07)	60				
94	Brandenburg / Havel			x			AP	Endfsg.	2005	Jan 07	82			F	
75	Cottbus			x		LRP	AP	Endfsg.	2003; 2005	Aug 06	79				
196	Cottbus	x		x		LRP		Endfsg.	2005-2010	20.10.11	68	Fortschreibung 2011	x		
95	Eberswalde	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2006	21.12.06	63				
78	Frankfurt / Oder			x		LRP	AP	Endfsg.	2003	Sep 06	111				
28	Nauen			x		LRP		Endfsg.	2001-2003	27.7.04	50				
29	Neuruppin			x		LRP		Endfsg.	2005	Aug 05	33	Kombinierter Luftreinhalte- und Lärm-minderungsplan			
102	Potsdam			x		LRP	AP	Endfsg.	2005	9.11.07	66			F	
186	Potsdam	x		x	LQP	LRP		Endfsg.	2006-2010	Juni 12	108	Fortschreibung 2010-2015	x	(X)	
132	Teltow			x		LRP		Endfsg.	2005	Feb 06	139	Kombinierter Luftreinhalte- und Lärm-minderungsplan			
Bremen															
63	Bremen - Dobbenweg / Bismarckstr.			x			AP	Endfsg.	2005	13.10.05	7				
30	Bremen - Neuenlander Str.			x			AP	Endfsg.	2004; 2005	(16.11.05)	8				
31	Bremen	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2005	14.8.06	135			F	
115	Bremen	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2005	17.6.08	2	Einrichtung Umweltzone	x		

ID_P	Gebiet	ÜS NO ₂ JMW	ÜS PM10 JMW	ÜS PM10 TMW	LQP	LRP	AP	Endfas- sung / Entwurf	Bezugs- jahr	Stand	Seiten- zahl	Zusätzliches	Weiter- füh- rung	NO ₂ Frist- verl.	Außer Kraft
Bremen(Fortsetzung)															
238	Bremerhaven	x				LRP	AP	Endfsg.	2007-2010	Feb. 12	28			(X)	
Hamburg															
64	Hamburg - Habichtstr.			x			AP	Endfsg.	2005	Dez 05	39			F	
32	Hamburg	x				LRP		Endfsg.	2002	Okt 04	51			F	
218	Hamburg	x		x		LRP		Entwurf	2003-2011	28.9.12	208	1. Fortschreibung	x	X	
Hessen															
33	Darmstadt			x			AP	Endfsg.	2005	Nov 05	48	Außer Kraft ab 28.2.2011 durch #171.		F	x
100	Darmstadt			x			AP	Endfsg.	2005	Nov 07	46	Außer Kraft ab 28.2.2011 durch #171. Wei- terführung AP	x	F	x
171	Darmstadt	x				LRP		Endfsg.	2010	Feb 11	92	1. Fortschreibung. Teilplan LRP Rhein-Main	x	F	
34	Frankfurt / Main			x			AP	Endfsg.	2005	Okt 05	46	Außer Kraft ab 1.10.2008 durch #130		F	x
130	Frankfurt / Main			x			AP	Endfsg.	2006	Aug 08	81	Außer Kraft ab 14.11.2011 durch #173. Wei- terführung AP.	x	F	x
173	Frankfurt / Main	x				LRP		Endfsg.	2010	Okt 11	126	1. Fortschreibung. Teilplan LRP Rhein-Main	x	F	
157	Fulda	x				LRP		Endfsg.	2007	(07.07.10)	92			F	
68	Kassel			x		LRP	AP	Endfsg.	2003; 2005	(4.7.06)	107	Außer Kraft ab 22.8.2011 durch #179. Bal- lungsraum Kassel mit Baunatal, Fuldabrück, Fuldatal, Kassel, Kaufungen, Lohfelden, Niestetal und Vellmar		F	x
179	Kassel	x				LRP		Endfsg.	2010	Aug 11	92	1. Fortschreibung. Ballungsraum Kassel mit Baunatal, Fuldabrück, Fuldatal, Kassel, Kaufungen, Lohfelden, Niestetal und Vell- mar	x	F	
99	Lahn-Dill	x		x		LRP		Endfsg.	2003; 2006	Nov 07	150	Außer Kraft ab 17.10.2011 durch #184. Mit Wetzlar und Gießen		F	x
184	Lahn-Dill	x		x		LRP		Endfsg.	2010	Okt 11	106	1. Fortschreibung. Mit Wetzlar und Gießen	x	F	
195	Limburg	x				LRP		Endfsg.	2009; 2011	März 12	96			F	
129	Marburg	x				LRP		Endfsg.	2006	Feb 09	86			F	
180	Neu-Isenburg	x				LRP		Endfsg.	2010	Aug 11	80	1. Fortschreibung. Teilplan LRP Rhein-Main	x		
193	Offenbach	x				LRP		Entwurf	2010	Aug 11	86	1. Fortschreibung. Teilplan LRP Rhein-Main	x	F	
176	Reinheim	x				LRP		Endfsg.	2009	März 11	82			F	

ID_P	Gebiet	ÜS NO ₂ JMW	ÜS PM10 JMW	ÜS PM10 TMW	LQP	LRP	AP	Endfas- sung / Entwurf	Bezugs- jahr	Stand	Seiten- zahl	Zusätzliches	Weiter- füh- rung	NO ₂ Frist- verl.	Außer Kraft
Hessen (Fortsetzung)															
35	Rhein-Main	x		x		LRP		Endfsg.	2002	(3.5.05)	88	Ballungsraum Rhein-Main mit Frankfurt, Darmstadt, Wiesbaden, Offenbach, Hanau, Griesheim und Neu-Isenburg		F	(x) ³
194	Wiesbaden	x				LRP		Endfsg.	2011	Nov 12	96	1. Fortschreibung. Teilplan LRP Rhein-Main	x	F	
Mecklenburg-Vorpommern															
121	Rostock	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2006	Okt 08	67			X	
Niedersachsen															
153	Bad Lauterberg	x				LRP	AP	Endfsg.	2007	30.10.09	20			X	
242	Bad Lauterberg	x				LRP		Endfsg.	2008-2010	Mai 11	23	1. Fortschreibung	x	X	
36	Braunschweig	x	x	x		LRP	AP	Endfsg.	2003	Mai 07	59			X	
101	Braunschweig	x		x		LRP		Entwurf	2004	15.6.07	37	Fortschreibung LRP	x		
241	Braunschweig	x				LRP		Endfsg.	k.A.	21.1.08	5	Vorgezogene Umsetzung von Einzelmaß- nahmen	x	X	
79	Burgdorf	x		x			AP	Endfsg.	2005; 2006	Dez 06	20				
134	Göttingen	x		x		LRP		Endfsg.	2006	Dez 08	87			X	
220	Göttingen	x				LRP		Endfsg.	2010	Jun 11	78	Aktualisierung 2011	x	X	
156	Hameln	x				LRP		Endfsg.	2007	Sep 10	104			X	
221	Hameln	x				LRP		Endfsg.	2010	Mai 11	50	Aktualisierung 2011	x	X	
37	Hannover	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2005	12.7.07	36				
222	Hannover	x			LQP			Endfsg.	2006-2010	30.5.11	28	Aktualisierung 2011	x	X	
139	Hildesheim	x		x		LRP		Endfsg.	2004; 2005	27.11.08	55			X	
223	Hildesheim	x				LRP		Endfsg.	2010	Apr 12	42	1. Fortschreibung	x	X	
224	Oldenburg	x				LRP		Endfsg.	2010; 2011	Sep 12	57				
123	Osnabrück	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2006	9.12.08	112			X	
225	Osnabrück	x				LRP		Endfsg.	2010	Mai 11	66	Ergänzung 2011	x	X	
Nordrhein-Westfalen															
141	Aachen	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2006; 2007	1.1.09	127			F	
150	Bonn	x				LRP		Endfsg.	2006	1.10.09	130				
228	Bonn	x				LRP		Endfsg.	2007-2011	Juni 12	58	Fortschreibung	x	F	

³ Teile des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Rhein-Main (Städte Darmstadt, Frankfurt am Main und Neu-Isenburg) wurden durch die Fortschreibungen aufgehoben. Wenn der Entwurf von Offenbach als Endfassung vorliegt, wird der zugehörige Teil des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Rhein-Main aufgehoben werden.

ID_P	Gebiet	ÜS NO ₂ JMW	ÜS PM10 JMW	ÜS PM10 TMW	LQP	LRP	AP	Endfas- sung / Entwurf	Bezugs- jahr	Stand	Seiten- zahl	Zusätzliches	Weiter- füh- rung	NO ₂ Frist- verl.	Außer Kraft
Nordrhein-Westfalen (Fortsetzung)															
38	Castrop-Rauxel					LRP		Endfsg.	2003	(16.11.05)	58	Außer Kraft ab 4.8.2008 durch LRP Ruhr- gebiet Nord #120. Überschreitung JMW Benzol 2003			x
166	Dinslaken	x				LRP		Endfsg.	2008; 2009	30.6.11	164				
39	Dortmund - Brackeler Str.		x	x			AP	Endfsg.	2004	Juni 05	34	Außer Kraft ab 4.8.2008 durch LRP Ruhr- gebiet Ost #119			x
65	Dortmund - Steinstr.			x			AP	Endfsg.	2004	Mai 06	29	Außer Kraft ab 4.8.2008 durch LRP Ruhr- gebiet Ost #119			x
107	Dortmund	x	x	x		LRP		Endfsg.	2004; 2006	Jan 08	67	Außer Kraft ab 4.8.2008 durch LRP Ruhr- gebiet Ost #119			x
239	Düren	x				LRP		Entwurf	2009-2011	Aug 12	120				
40	Düsseldorf – Luden- berger Straße			x			AP	Endfsg.	2004	21.10.05	21	Außer Kraft ab 1.11.2008 durch LRP Düssel- dorf #125			x
41	Düsseldorf - Südl. In- nenstadt			x			AP	Endfsg.	2004; 2005	1.6.05	16	Außer Kraft ab 1.11.2008 durch LRP Düssel- dorf #125			x
42	Düsseldorf - Südl. In- nenstadt	x				LRP		Endfsg.	2002	11.10.04	63	Außer Kraft ab 1.11.2008 durch LRP Düssel- dorf #125			x
43	Düsseldorf - Südl. In- nenstadt		x	x		LRP		Endfsg.	2003	21.10.05	67	1. Fortschreibung; außer Kraft ab 1.11.2008 durch LRP Düsseldorf #125	x		x
125	Düsseldorf	x		x		LRP		Endfsg.	2005	1.11.08	173	Stadtgebiet Düsseldorf	x	F	
44	Duisburg - Nord		x	x			AP	Endfsg.	2003-2005	1.8.05	21	Außer Kraft ab 4.8.2008 durch LRP Ruhr- gebiet West #118; Bruckhausen und Marxloh			x
45	Duisburg - Nord		x	x		LRP		Endfsg.	2002	(9.11.04)	64	Außer Kraft ab 4.8.2008 durch LRP Ruhr- gebiet West #118; Duisburg-Bruckhausen			x
46	Duisburg - Nord II			x		LRP		Endfsg.	2003	(27.1.06)	68	Außer Kraft ab 4.8.2008 durch LRP Ruhr- gebiet West #118; Duisburg-Marxloh			x
108	Erwitte - Soester Str.			x			AP	Endfsg.	2006	Jul 07	26				
47	Essen - Gladbecker Str.			x			AP	Endfsg.	2004	16.6.05	29	Außer Kraft ab 4.8.2008 durch LRP Ruhr- gebiet West #118			x
66	Essen - Hombrucher Str.			x			AP	Endfsg.	2004	22.11.05	29	Außer Kraft ab 4.8.2008 durch LRP Ruhr- gebiet West #118			x
82	Grevenbroich			x			AP	Endfsg.	2006	15.10.06	30	Außer Kraft ab 1.4.2009 durch LRP Greven- broich #147			x

ID_P	Gebiet	ÜS NO ₂ JMW	ÜS PM10 JMW	ÜS PM10 TMW	LQP	LRP	AP	Endfas- sung / Entwurf	Bezugs- jahr	Stand	Seiten- zahl	Zusätzliches	Weiter- füh- rung	NO ₂ Frist- verl.	Außer Kraft
Nordrhein-Westfalen (Fortsetzung)															
147	Grevenbroich			x		LRP		Endfsg.	2006	1.4.09	120	Der bisher bestehende AP wurde in diesen neuen LRP integriert und damit gleichzeitig fortgeschrieben. Braunkohletagebau	x		
48	Hagen - Innenstadt	x				LRP		Endfsg.	2002	(22.10.04)	40	Außer Kraft ab 31.1.2009 durch LRP Hagen #136			x
49	Hagen - Innenstadt			x		LRP	AP	Endfsg.	2003-2005	Okt 05	45	Außer Kraft ab 31.1.2009 durch LRP Hagen #136; 1. Fortschreibung LRP/AP	x		x
136	Hagen	x		x		LRP		Endfsg.	2006	Jan 09	95	Stadtgebiet Hagen	x	F	
52	Hambach			x			AP	Endfsg.	2004	29.9.05	26				
237	Hambach			x		LRP		Entwurf	2010; 2011	Okt 12	120				
226	Hamm	x				LRP		Endfsg.	2009-2011	Okt 12	84				
197	Hürth	x				LRP		Endfsg.	2008-2010	1.10.11	125			F	
233	Kamen	x				LRP		Entwurf	2009-2011	(13.9.12)	82			F	x
81	Köln	x				LRP		Endfsg.	2003	(30.10.06)	115	Außer Kraft ab 1.4.2012 durch LRP Köln 1. Fortschreibung #215		F	
215	Köln	x				LRP		Endfsg.	2008-2010	Apr 12	202	1. Fortschreibung	x		
50	Krefeld - Hafen		x	x			AP	Endfsg.	2003-2005	(29.8.05)	25	Außer Kraft ab 1.10.2010 durch LRP Krefeld #161			x
51	Krefeld - Hafen		x	x		LRP		Endfsg.	2003	(27.1.06)	55	Außer Kraft ab 1.10.2010 durch LRP Krefeld #161			x
161	Krefeld	x		x		LRP		Endfsg.	2008; 2009	30.9.10	193		x		
234	Langenfeld	x				LRP		Endfsg.	2008-2011	24.8.12	148			F	
236	Mettmann	x				LRP		Endfsg.	2009-2011	30.11.12	129				
227	Mönchengladbach	x		x		LRP		Endfsg.	2009-2011	19.7.12	167			F	
74	Mülheim / Ruhr - Akti- enstr.			x			AP	Endfsg.	2005; 2006	31.7.06	43	Außer Kraft ab 4.8.2008 durch LRP Ruhr- gebiet West #118			x
146	Münster	x		x	LQP			Endfsg.	2006-2008	(31.3.09)	186			F	
83	Neuss - Friedrichstr.			x			AP	Endfsg.	2005; 2006	1.10.06	50	Außer Kraft ab 1.12.2009 durch LRP Neuss #154			x
154	Neuss	x				LRP		Endfsg.	2006	30.11.09	183			F	
70	Oberhausen - Mülheimer Str.			x			AP	Endfsg.	2005	5.4.06	42	Außer Kraft ab 4.8.2008 durch LRP Ruhr- gebiet West #118			x
133	Overath	x				LRP		Endfsg.	2006	1.3.09	74				

ID_P	Gebiet	ÜS NO ₂ JMW	ÜS PM10 JMW	ÜS PM10 TMW	LQP	LRP	AP	Endfas- sung / Entwurf	Bezugs- jahr	Stand	Seiten- zahl	Zusätzliches	Weiter- füh- rung	NO ₂ Frist- verl.	Außer Kraft
Nordrhein-Westfalen (Fortsetzung)															
175	Paderborn	x				LRP		Endfsg.	2006-2009	(28.06.11)	115				
235	Remscheid	x				LRP		Endfsg.	2009-2011	20.9.12	134			F	
120	Ruhrgebiet Nord	x		x		LRP		Endfsg.	2006; 2007	(25.7.08)	240	Außer Kraft ab 15.10.2011 durch Fortschreibung LRP Ruhrgebiet Nord #181; mit Bottrop, Castrop-Rauxel, Gelsenkirchen, Gladbeck, Herten und Recklinghausen		F	x
181	Ruhrgebiet Nord	x		x		LRP		Endfsg.	2009; 2010	(10.10.11)	214	Fortschreibung. Mit Bottrop, Castrop-Rauxel, Gelsenkirchen, Gladbeck, Herten und Recklinghausen	x	F	
119	Ruhrgebiet Ost	x		x		LRP		Endfsg.	2006; 2007	(1.8.08)	224	Außer Kraft ab 15.10.2011 durch Fortschreibung LRP Ruhrgebiet Ost #182; mit Bochum, Dortmund und Herne		F	x
182	Ruhrgebiet Ost	x		x		LRP		Endfsg.	2009; 2010	(21.9.11)	192	Fortschreibung. Mit Bochum, Dortmund und Herne	x	F	
118	Ruhrgebiet West	x		x		LRP		Endfsg.	2006	(31.7.08)	237	Außer Kraft ab 15.10.2011 durch Fortschreibung LRP Ruhrgebiet West #183; mit Duisburg, Essen, Mülheim a. d. Ruhr und Oberhausen		F	x
183	Ruhrgebiet West	x		x		LRP		Endfsg.	2009; 2010	15.10.11	216	Fortschreibung. Mit Duisburg, Essen, Mülheim a. d. Ruhr und Oberhausen	x	F	
143	Siegen	x				LRP		Endfsg.	2006	Jan 09	95				
109	Warstein - Rangetrifu- weg			x			AP	Endfsg.	2006	Mai 07	40				
174	Witten	x				LRP		Endfsg.	2008; 2009	Dez 10	92				
53	Wuppertal - Barmen Steinweg			x			AP	Endfsg.	2005	5.7.05	27	Außer Kraft ab 1.10.2008 durch LRP Wuppertal #126			x
126	Wuppertal	x		x		LRP		Endfsg.	2006	1.11.08	190	Außer Kraft ab 1.1.2013 durch LRP Wuppertal Fortschreibung #240		F	
240	Wuppertal	x				LRP		Entwurf	2010;2011	8.11.12	163	Fortschreibung 2013	x		
Rheinland-Pfalz															
145	Koblenz	x			LQP			Endfsg.	2006; 2007	Mai 09	57			F	
54	Ludwigshafen - Hei- nigstr.			x		LRP		Endfsg.	2003-2005	Aug 05	64			X	

ID_P	Gebiet	ÜS NO ₂ JMW	ÜS PM10 JMW	ÜS PM10 TMW	LQP	LRP	AP	Endfas- sung / Entwurf	Bezugs- jahr	Stand	Seiten- zahl	Zusätzliches	Weiter- füh- rung	NO ₂ Frist- verl.	Außer Kraft
Rheinland-Pfalz (Fortsetzung)															
142	Ludwigshafen	x				LRP	AP	Endfsg.	2006; 2007	Okt. 08	70	Fortschreibung 2007-2015	x	X	
55	Mainz - Parcusstr.			x		LRP	AP	Endfsg.	2003-2005	Sep 05	52			X	
113	Mainz	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2005-2007	Apr 08	46	Fortschreibung 2005-2010	x	X	
198	Mainz	x				LRP		Endfsg.	2008-2010	Dez 11	84	Fortschreibung 2011-2015	x	(X)	
230	Mainz	x		x		LRP		Endfsg.	2011	Okt 12	108	Fortschreibung 2011-2015 Anpassung PM10-Feinstaub	x		
72	Neuwied			x			AP	Endfsg.	2005	Juni 06	25				
131	Pirmasens			x			AP	Endfsg.	2006	Jan 07	26				
77	Speyer			x			AP	Endfsg.	2006	Dez 06	36				
76	Trier			x			AP	Endfsg.	2005	Juni 06	24				
73	Worms			x			AP	Endfsg.	2005	Juli 06	24				
Saarland															
231	Saarbrücken	x				LRP		Entwurf	2009; 2010	Mai 12	83			(X)	
Sachsen															
67	Chemnitz			x			AP	Endfsg.	2005	Jan 06	34	Außer Kraft ab 18.5.2011 durch Fortschreibung LRP Chemnitz 2011 #177		F	x
116	Chemnitz	x		x		LRP		Endfsg.	2005	Juni 08	136	Außer Kraft ab 18.5.2011 durch Fortschreibung LRP Chemnitz 2011 #177		F	x
177	Chemnitz	x				LRP		Endfsg.	2006-2010	29.4.11	91	Fortschreibung	x	F	
96	Dresden	x		x		LRP	AP	Endfsg.	2005	Mai 08	163	Außer Kraft ab 26.5.2011 durch LRP Dresden 2011 #169		F	x
169	Dresden	x		x		LRP		Endfsg.	2006-2009	17.5.11	188	LRP 2011	x	F	
117	Görlitz			x		LRP		Endfsg.	2005	Apr 08	121				
56	Leipzig			x			AP	Endfsg.	2005	(30.6.05)	18	Außer Kraft ab 19.12.2009 durch Fortschreibung LRP Leipzig 2009 #151		F	x
57	Leipzig	x		x		LRP		Endfsg.	2003	15.9.05	110	Außer Kraft ab 19.12.2009 durch Fortschreibung LRP Leipzig 2009 #151		F	x
151	Leipzig	x		x		LRP		Endfsg.	2006-2008	18.12.09	174	Fortschreibung	x	F	
149	Plauen			x		LRP		Endfsg.	2006	24.9.09	103				
Sachsen-Anhalt															
58	Aschersleben			x		LRP	AP	Endfsg.	2003; 2004	Juni 05	87				
59	Halle			x		LRP	AP	Endfsg.	2003-2005	März 06	102	Außer Kraft ab 1.9.2011 durch LRP Halle 2011 #170			x

ID_P	Gebiet	ÜS NO ₂ JMW	ÜS PM10 JMW	ÜS PM10 TMW	LQP	LRP	AP	Endfas- sung / Entwurf	Bezugs- jahr	Stand	Seiten- zahl	Zusätzliches	Weiter- füh- rung	NO ₂ Frist- verl.	Außer Kraft
Sachsen-Anhalt (Fortsetzung)															
170	Halle	x		x		LRP		Endfsg.	2006-2010	1.6.11	103	LRP 2011	x		
71	Magdeburg			x			AP	Endfsg.	2006	Dez 06	86	Außer Kraft ab 1.8.2011 durch LRP Magde- burg 2011 #168			x
168	Magdeburg	x		x		LRP		Endfsg.	2009; 2010	12.4.11	65	LRP 2011		F	
69	Wittenberg			x			AP	Endfsg.	2005	Juni 06	91	Aktionsplan 2006			
229	Wittenberg			x			AP	Endfsg.	2005; 2006	Apr 09	90	Aktionsplan 2008	x		
Schleswig-Holstein															
60	Itzehoe	x				LRP		Endfsg.	2003	Juli 06	89			F	
137	Kiel	x				LRP		Endfsg.	2006	März 09	68			F	
97	Ratzeburg	x				LRP		Endfsg.	2006	Jan 09	61			F	
Thüringen															
61	Erfurt			x			AP	Endfsg.	2005	Nov 05	20				
62	Erfurt			x		LRP		Endfsg.	2002	(20.7.05)	88				
188	Erfurt	x		x		LRP		Endfsg.	2009; 2010	Jan 12	84	1. Fortschreibung	x	(X)	
138	Gera			x			AP	Endfsg.	2006	März 09	36				
187	Gera	x				LRP		Endfsg.	2010	Feb 12	42			(X)	
135	Jena			x			AP	Endfsg.	2006	Nov 08	48				
189	Jena	x				LRP		Endfsg.	2010	Feb 12	43			(X)	
167	Mühlhausen			x		LRP		Endfsg.	2009	Dez 10	42				
190	Mühlhausen	x		x		LRP		Endfsg.	2010	Nov 11	41	1. Fortschreibung	x	(X)	
191	Suhl	x				LRP		Endfsg.	2010	Aug 12	46			X	
98	Weimar			x			AP	Endfsg.	2006	Jul 07	53				
148	Weimar			x	LQP			Endfsg.	2006; 2007	Dez 08	72				
192	Weimar	x		x		LRP		Endfsg.	2008-2010	Sep 11	59	1. Fortschreibung	x	X	
In der Spalte „Stand“ wurde das in der Textform angegebene Veröffentlichungsdatum aufgenommen. Die Angabe eines Datums in Klammern bedeutet, dass das Datum dem Stand der pdf-Datei entnommen wurde, da das Datum der Veröffentlichung nicht im Plan genannt wurde.															
In der Spalte „Weiterführung“ sind Planweiterführungen bzw. Fortschreibungen gekennzeichnet.															
In der Spalte „NO ₂ Fristverl.“ sind Pläne gekennzeichnet, die im Zusammenhang mit einem Antrag auf NO ₂ -Fristverlängerung der EU-Kommission vorgelegt bzw. im Formblatt der Antragstellung genannt wurden. Näheres siehe Abschnitt 3.3.															

2.1.2 Vergleich mit Vorgängeruntersuchungen

In Tab. 3 wird die Anzahl der veröffentlichten Pläne (Datenbasis des hier vorliegenden Berichts, der im Folgenden IVU Umwelt (2013) genannt wird) mit denen in IVU Umwelt (2009) genannten Zahlen verglichen. Seit dem 31.08.2008 sind 110 Pläne neu hinzugekommen, 10 Pläne wurden in geänderter Form veröffentlicht (z. B. Endfassung löste den Entwurf ab) und 122 Pläne blieben unverändert. Für die vorliegende Aktualisierung wurden somit 120 Pläne neu erfasst und analysiert. In Tab. 54 im Anhang findet sich zudem ein detaillierter tabellarischer Überblick der Plan-Neuzugänge und -Änderungen.

Tab. 3: Vergleich Datenbasis IVU Umwelt (2013) mit IVU Umwelt (2009)

Anzahl IVU Umwelt (2013)	Neu	Verändert	Unverändert	Anzahl IVU Umwelt (2009)
242	110	10	122	132
100%	46%	4%	50%	

Tab. 4 führt die Datenbasis von IVU Umwelt (2013) und der beiden Vorgängerberichte IVU Umwelt (2009) und IVU Umwelt (2007) (Stand 31.08.2008 bzw. 31.10.2006) auf. Die Gesamtzahl der Pläne stieg in IVU Umwelt (2013) bezüglich IVU Umwelt (2009) um über 80 % an, hat sich somit nahezu verdoppelt. Die Zahl der Planweiterführungen hat sich in diesem Zeitraum mehr als verfünffacht, die Zahl der außer Kraft gesetzten Pläne hat sich mehr als verdreifacht.

Tab. 4: Anzahl der veröffentlichten Pläne - Vergleich Datenbasis IVU Umwelt (2013) mit IVU Umwelt (2009) und IVU Umwelt (2007)

Datenbasis	Anzahl Gesamt	Anzahl Endfassung	Anzahl Entwurf	Anzahl Weiterführung	Anzahl Außer Kraft
IVU Umwelt (2007) Stand: 31.10.2006	87	74	13	5	0
IVU Umwelt (2009) Stand: 31.08.2008	132	120	12	16	12
IVU Umwelt (2013) Stand: 30.11.2012	242	231	11	81	41
Veränderung 2013 zu 2009	83%	93%	-8%	406%	242%

2.2 Entwicklung der Grenzwertüberschreitungszahlen in den Jahren 2002 bis 2012

Mit der Einführung der EU-Richtlinien 96/62/EG (EU, 1996) und 1999/30/EG (EU, 1999) ab 1996 und der Nachfolgerichtlinie 2008/50/EG (EU, 2008) im Jahr 2008 hat die Europäische Union unter anderem verbindliche Grenzwerte für NO₂ und PM₁₀ festgelegt. Deren jeweilige Umsetzungen in nationales Recht erfolgten als 22. BImSchV und zuletzt in Form der 39. BImSchV im Jahr 2010. Die Immissionsgrenzwerte inklusive Toleranzmargen der 22. BImSchV (Jahre 2002 bis 2010) sind in Tab. 5 zusammengestellt, ergänzt um den zusätzlichen Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV für PM_{2.5}.

Tab. 5: Immissionsgrenzwerte inklusive Toleranzmargen für NO₂, PM10 und PM2.5

Jahr	NO ₂ - Jahresmittel [µg/m³]	NO ₂ - Stundenmittel ^a [µg/m³]	PM10- Jahresmittel [µg/m³]	PM10- Tagesmittel ^b [µg/m³]	PM2.5- Jahresmittel ^c [µg/m³]
2002	56	280	44.8	65	-
2003	54	270	43.2	60	
2004	52	260	41.6	55	
2005	50	250	40	50	
2006	48	240			
2007	46	230			
2008	44	220			
2009	42	210			
ab 2010	40	200			25
^a bei 18 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr ^b bei 35 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr ^c ab 2010 Zielwert, ab 2015 Grenzwert					

Stellt man die Anzahl der Überschreitungsfälle (Grenzwert + Toleranzmarge) der Jahre 2002 bis 2007 aus IVU Umwelt (2006, 2007, 2009) zusammen mit den Überschreitungsfällen der Jahre 2008 bis 2011 (UBA, 2013a) und den vorläufigen Ergebnissen des Jahres 2012 (UBA, 2013b) dar, lässt sich die Entwicklung der Überschreitungszahlen verdeutlichen, wie Tab. 6 und Abb. 7 zeigen. Bei den vorläufigen Ergebnissen des Jahres 2012 (UBA, 2013b) fehlen für NO₂ noch Daten aus Passivsammlermessungen aus Hessen und Thüringen, die PM10-Messwerte haben ebenfalls noch einen vorläufigen Stand. Endgültig geprüfte Daten werden dem UBA aller Voraussicht nach erst ab Juni 2013 vorliegen.

Tab. 6: Anzahl der Überschreitungsfälle (Grenzwert + Toleranzmarge) der Jahre 2002 bis 2012

Jahr	Anzahl ÜS NO ₂ -JMW	Anzahl ÜS PM10-TMW	Anzahl ÜS PM10-JMW	Datenquelle
2002	22	6	1	IVU Umwelt (2006)
2003	38	45	9	IVU Umwelt (2006)
2004	46	29	3	IVU Umwelt (2007)
2005	56	63	4	IVU Umwelt (2007)
2006	106	104	7	IVU Umwelt (2009)
2007	103	41	1	IVU Umwelt (2009)
2008	75	17	1	UBA (2013a)
2009	160	33	1	UBA (2013a)
2010	165	63	2	UBA (2013a)
2011	173	80	1	UBA (2013a)
2012*	156	16	0	UBA (2013b) *
* vorläufige Ergebnisse				

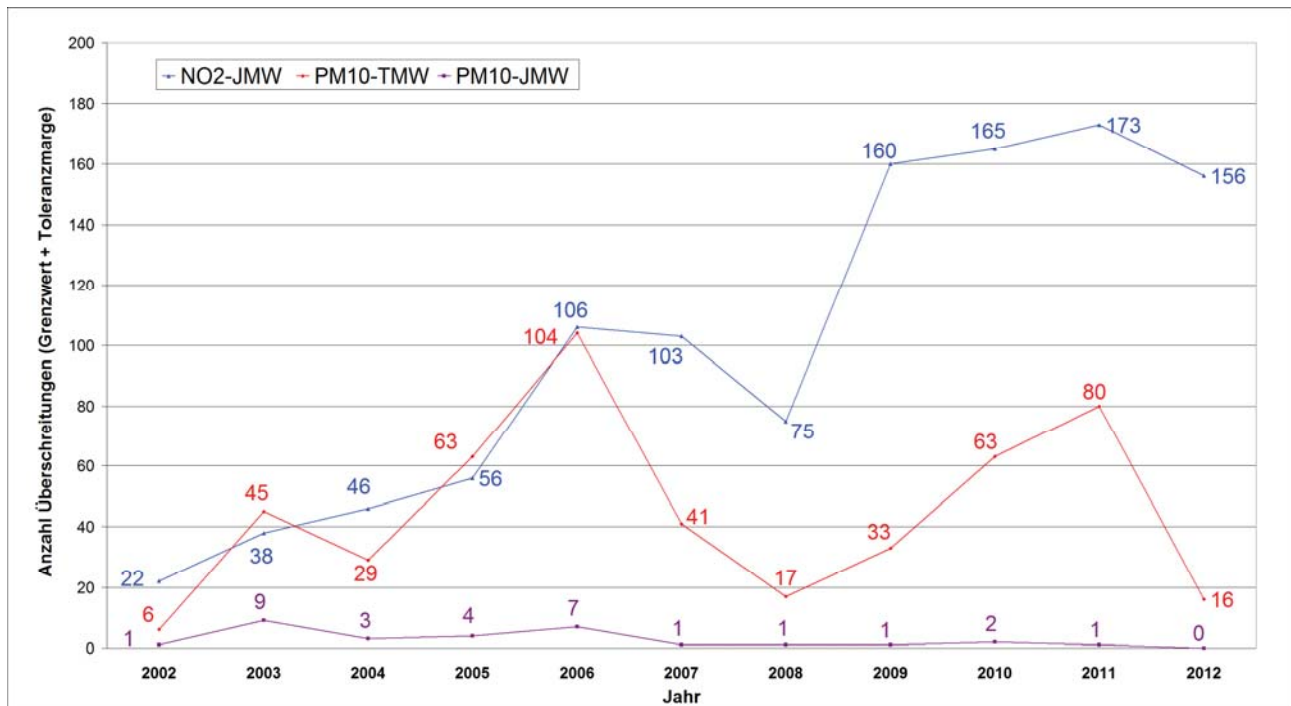


Abb. 7: Überschreitungszahlen (Grenzwert + Toleranzmarge) der Jahre 2002 bis 2012 (für 2012 vorläufige Ergebnisse)

Der Beobachtungszeitraum umfasst zwischenzeitlich elf Jahre. Von 2002 bis 2006 erreicht die Zahl der gemessenen Überschreitungen (Grenzwert + Toleranzmarge) im Jahr 2006 ihr Maximum, sowohl bei Überschreitungen des NO₂-Jahresmittelwerts als auch bei Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwerts. In den Jahren 2007 und 2008 sinken die Werte sowohl für die Überschreitung des NO₂-Jahresmittelwerts als auch für die Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwerts ab. Von 2009 bis 2011 nehmen sowohl für NO₂ (JMW) als auch für PM10 (TMW) die Überschreitungszahlen wieder deutlich zu, für NO₂ wird 2011 ein neues Maximum erreicht. Im Jahr 2012 ähneln die vorläufigen Überschreitungszahlen des NO₂-Jahresmittelwerts denen der Vorjahre 2009 bis 2011. Die vorläufigen Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwerts lagen 2012 deutlich unter dem Niveau der Vorjahre 2009 bis 2011 und unterschreiten knapp den Wert des Jahres 2008.

Die Zahl der Überschreitungen des PM10-Jahresmittelwerts liegt von 2002 bis 2006 im Mittel bei fünf Überschreitungen, im Zeitraum 2007 bis 2012 im Mittel bei einer Überschreitung. Die Überschreitungen der Jahre 2007 bis 2010 wurden stets in Stuttgart, Am Neckartor gemessen. Die zweite Überschreitung des PM10-Jahresmittelwerts im Jahr 2010 trat in Reutlingen, Lederstraße Ost auf. Die Überschreitung im Jahr 2011 betraf die Messstation Kurt-Schumacher-Straße in Gelsenkirchen.

Die dargestellte Entwicklung der Überschreitungszahlen der letzten Jahre kann nicht uneingeschränkt als Indikator für die Entwicklung der Luftqualität in Deutschland betrachtet werden. In den Zahlen spiegeln sich mehrere Phänomene wieder. So gelten bei PM10 bis Ende 2004 und bei NO₂ bis Ende 2009 Toleranzmargen für das Eintreten einer Überschreitung (siehe Tab. 5). Meteorologische Einflüsse haben zudem einen entscheidenden Einfluss auf das allgemeine Konzentrationsniveau. Gerade bei dem Tagesgrenzwert von PM10 ist das Auftreten bzw. Ausbleiben von bestimmten Episoden mit entscheidend für eine Grenzwertverletzung. Weiterhin

muss berücksichtigt werden, dass die Anzahl der Messstellen für PM₁₀ und NO₂ nicht konstant ist. So wurden in den letzten Jahren vermehrt Messeinrichtungen, insbesondere für NO₂, an Belastungsschwerpunkten installiert, was auch zur Erhöhung der Anzahl der gemessenen Überschreitungsfälle beiträgt.

Zudem basieren die genannten Zahlen im Beobachtungszeitraum 2002 bis 2012 auf unterschiedlichen Datengrundlagen: Die Datengrundlage der Messdaten der Jahre 2008 bis 2012 bilden die auf den Internetseiten des Umweltbundesamtes zur Verfügung gestellten jährlichen Auswertungen (UBA, 2013a, b).

Die Datengrundlage der Messdaten der Jahre 2006 und 2007 basieren, wie in IVU Umwelt (2009) beschrieben, ebenfalls auf den jährlichen Auswertungen des Umweltbundesamtes, wobei die Daten für Baden-Württemberg und für Nordrhein-Westfalen sowohl für NO₂ als auch für PM₁₀ ergänzt wurden um Messdaten, die die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg und das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen veröffentlicht haben.

Die Überschreitungsfälle der Jahre 2004 und 2005 wurden in IVU Umwelt (2007) zusammenfassend dargestellt. Die Datengrundlage bildeten die von den Bundesländern ausgefüllten und der EU-Kommission vorgelegten Fragebogen zu den Luftreinhalteplänen für die Jahre 2004 und 2005. Die Fragebogen bzw. eine entsprechende Zusammenstellung wurden vom Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt. Die Überschreitungsfälle der Jahre 2002 und 2003 wurden in IVU Umwelt (2006) zusammengestellt. Die Datengrundlage 2002 bildeten die Fragebogen. Für das Jahr 2003 wurden die dargestellten Daten vom Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt, da die Fragebogen für das Bezugsjahr 2003 zum Zeitpunkt der Auswertung noch nicht vorlagen.

2.3 Ergebnisse der Quellanalysen

In den Plänen wird sowohl eine räumliche Quellanalyse als auch eine verursacherspezifische Quellanalyse erwartet, daher wurden die vorgelegten Pläne in dieser Hinsicht analysiert. Unter einer räumlichen Quellanalyse versteht man im Allgemeinen die Aufteilung der Beiträge zur Gesamtbelastung in die drei räumlichen Komponenten Großräumiger Hintergrund (GH), Urbane Belastung (UB) und Zusätzliche Belastung (ZB). Eine schematische Darstellung, wie sich die Luftbelastung diesbezüglich z. B. innerhalb einer Stadt zusammensetzt, zeigt Abb. 8. An den verkehrlichen Hotspots ist die Gesamtbelastung die Summe aus großräumigem Hintergrund, urbaner Belastung und Zusatzbelastung.



Abb. 8: Schema der Zusammensetzung der städtischen Gesamtbelastung (nach Lenschow et al., 2001)

Bei einer verursacherspezifischen Quellanalyse werden die Beiträge verschiedener Verursachergruppen, wie z. B. Ferntransport, Kfz-Verkehr oder Industrie, differenziert.

Tab. 7 zeigt, in wie vielen Plänen Daten zur Quellanalyse vorgelegt wurden. Diesen Daten werden zudem den Ergebnissen aus IVU Umwelt (2009) und (2007) gegenübergestellt. Es wird deutlich, dass inzwischen in immer mehr Plänen, die wegen einer NO₂-Überschreitung aufgestellt wurden, auch eine NO₂-Quellanalyse durchgeführt wird, dies ist in 77 % (räumliche Quellanalyse) bzw. 69 % (verursacherbezogene Quellanalyse) der Pläne der Fall. Bei Plänen, die wegen einer PM₁₀-Überschreitung aufgestellt wurden, liegt der Anteil der räumlichen Quellanalysen seit Jahren bei über 80 %, der Anteil der verursacherbezogene Quellanalyse steigt kontinuierlich auf inzwischen 57 % an.

Tab. 7: Anzahl Pläne mit Daten zur Quellanalyse

Datenbasis	NO ₂		PM ₁₀	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
IVU Umwelt (2007) Stand: 31.10.2006				
Pläne mit Überschreitung	29	100%	75	100%
Pläne mit Daten zur räumlichen Quellanalyse	18	62%	62	83%
Pläne mit Daten zur verursacherbezogenen Quellanalyse	16	55%	34	45%
IVU Umwelt (2009) Stand: 31.8.2008				
Pläne mit Überschreitung	56	100%	118	100%
Pläne mit Daten zur räumlichen Quellanalyse	35	63%	95	81%
Pläne mit Daten zur verursacherbezogenen Quellanalyse	30	54%	62	53%
IIIVU Umwelt (2009) Stand: 30.11.2012				
Pläne mit Überschreitung	155	100%	165	100%
Pläne mit Daten zur räumlichen Quellanalyse	120	77%	133	81%
Pläne mit Daten zur verursacherbezogenen Quellanalyse	107	69%	94	57%

Zu Gewährleistung der Kontinuität der Analyse wurden die Daten zur Quellanalyse aus den Vorgängeruntersuchungen mitgeführt und um die Quellanalysen der neu hinzugekommenen Pläne ergänzt. Diese vollständigen Zusammenstellungen finden sich im Anhang 12.2 in Tab. 55

bis Tab. 58. Zu beachten ist, dass sich die Daten auf unterschiedliche Bezugsjahre beziehen. Für die Erfassung der Daten zur Quellanalyse wurde das gleiche Vorgehen wie in den Vorgängeruntersuchungen gewählt. Wurden, z. B. in den Plänen der Ballungsräume, Daten für mehrere Orte genannt, wurden diese den einzelnen Orten zugeordnet. Lagen in einem Ort für einen Schadstoff mehrere Quellanalysen vor, wurde die Quellanalyse für die Messstation mit dem höchsten Messwert ausgewählt. Zudem wurden nur dann Daten zur Quellanalyse erfasst, wenn laut Plan für den Schadstoff auch ein Überschreitungsfall vorlag.

In der Fortschreibung des Luftreinhalteplans Ruhrgebiet (Teilpläne Nord, West und Ost) sind die Quellanalysen graphisch dargestellt, die dazugehörigen Werte wurden vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) auf Anfrage zur Verfügung gestellt (LANUV, 2013). In Baden-Württemberg sind die von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) jährlich veröffentlichten Grundlagenbände Bestandteil der Pläne. Die Daten zur Quellanalyse wurden diesen Grundlagenbänden entnommen, falls sie in den Plänen selbst nicht genannt wurden (LUBW, 2010; LUBW, 2011a).

Zusätzlich zu den genannten vollständigen Zusammenstellungen wurden im Folgenden die neuen Pläne vertiefend analysiert. Für die 120 neu hinzugekommen (ID_P >= #133) oder veränderten Pläne wurden die in den Plänen genannten Überschreitungswerte recherchiert und in Tab. 9, Tab. 11, Tab. 13 sowie Tab. 15 mit den Daten zur Quellanalyse wie folgt verknüpft: Stimmen Messstation und Bezugsjahr der Quellanalyse mit Station und Jahr der Messung überein, wurde der Messwert übernommen. War dies für einen Ort in mehreren Jahren der Fall, wurde die neueste Quellanalyse berücksichtigt. Wurde im Bezugsjahr der Quellanalyse keine Überschreitung gemessen, wurde die Quellanalyse nicht mit aufgeführt. Diese Auswahl wurde zudem in den Kartendarstellungen zur Quellanalyse (Abb. 11, Abb. 12, Abb. 15 und Abb. 16) visualisiert.

2.3.1 Räumliche Quellanalyse NO₂

In 120 der 155 Pläne mit NO₂-Überschreitungen wurden Daten zur räumlichen Quellanalyse für den Schadstoff NO₂ vorgelegt, dies entspricht einem Anteil von 77 %. Tab. 55 im Anhang führt diese Gebiete mit den prozentualen räumlichen Anteilen auf.

NO₂ ist kein inerter Schadstoff, sondern ein photochemisch aktiver Stoff, der mit Ozon und Sauerstoff einer Umwandlung von und zu NO unterliegt, bei der sich ein chemisches Gleichgewicht einstellt. Mit der EU-Luftqualitätsrichtlinie (EU, 2008) wird von diesen Verbindungen nur NO₂, durch einen Immissionsgrenzwert reglementiert. Emittiert wird jedoch sowohl NO als auch NO₂ und oft ist bei den Emissionen nur die Summe der Stickstoffoxide NO_x bekannt. Daher wird – je nach Datenlage, Mess- und/oder Modellausstattung – die Quellanalyse teilweise nur für NO_x durchgeführt. Die dabei ermittelten Anteile werden im vorliegenden Bericht als NO₂-Anteile betrachtet. Soweit in den Plänen Angaben dazu gemacht wurden, ist in der Spalte „Q“ in allen Tabellen zur NO₂-Quellanalyse vermerkt, ob die Quellanalyse auf Basis von NO₂ oder NO_x durchgeführt wurde. In 65 % der Pläne mit Angaben dazu ist die Quellanalyse auf Basis von NO₂ notiert, in 35 % der Pläne auf Basis von NO_x.

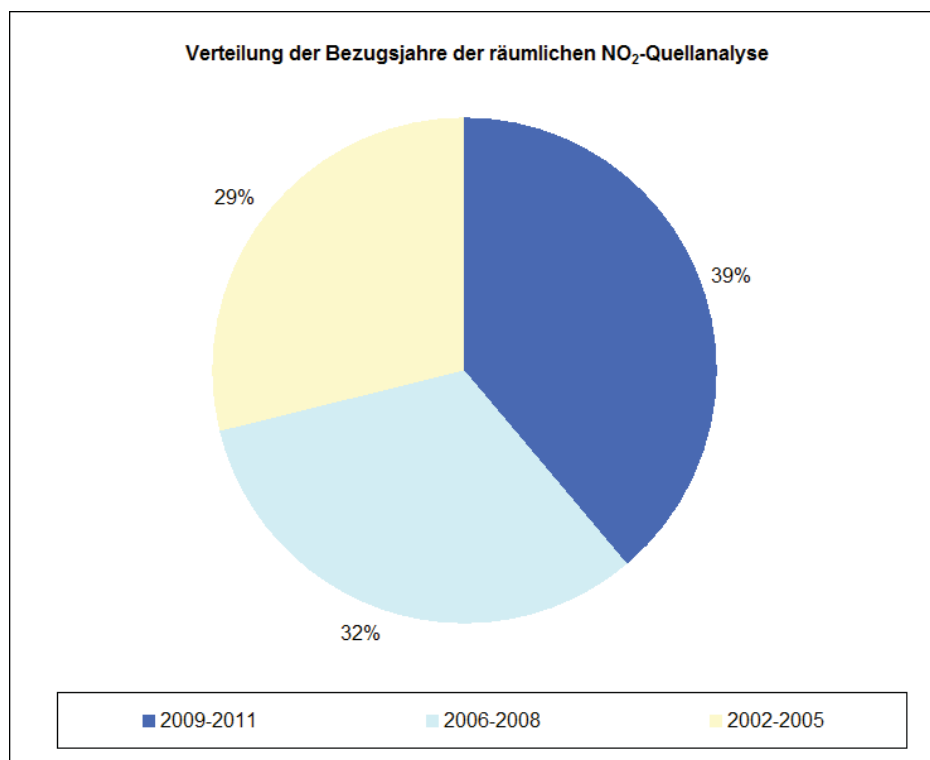
In Tab. 8 sind, als Auszug aus Tab. 55, Mittelwert, Maximum und Minimum der räumlichen Quellanalysen für NO₂ aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012 zusammengestellt.

Tab. 8: Mittelwert, Max und Min - Räumliche Quellanalyse für NO₂ aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012

	GH in %	UB in %	ZB in %
Mittelwert	21	30	50
Max	48	58	82
Min	7	0	18
GH: Großräumiger Hintergrund; UB: Urbane Belastung; ZB: Zusätzliche Belastung			

Über alle Jahre gemittelt, ergeben sich Anteile des Großräumigen Hintergrunds (GH) von 21 %, der Urbanen Belastung (UB) von 30 % und der Zusätzlichen Belastung (ZB) von 50 %.

Zudem wurde untersucht, ob sich die in den Quellanalysen genannten räumlichen Anteile im Laufe der Jahre verändert haben. Dazu wurden die Pläne nach Jahr der Planerstellung in verschiedene Klassen eingeteilt (siehe Abb. 9). Wie Abb. 10 zeigt, erweisen sich die mittleren Anteile als nahezu gleichbleibend. Der Anteil der Zusätzlichen Belastung wurde ab 2006 als etwas geringer gesehen, die Anteile des Urbanen und des Großräumigen Hintergrunds als etwas höher betrachtet als vor 2006.

Abb. 9: Verteilung der Bezugsjahre der räumlichen NO₂-Quellanalyse

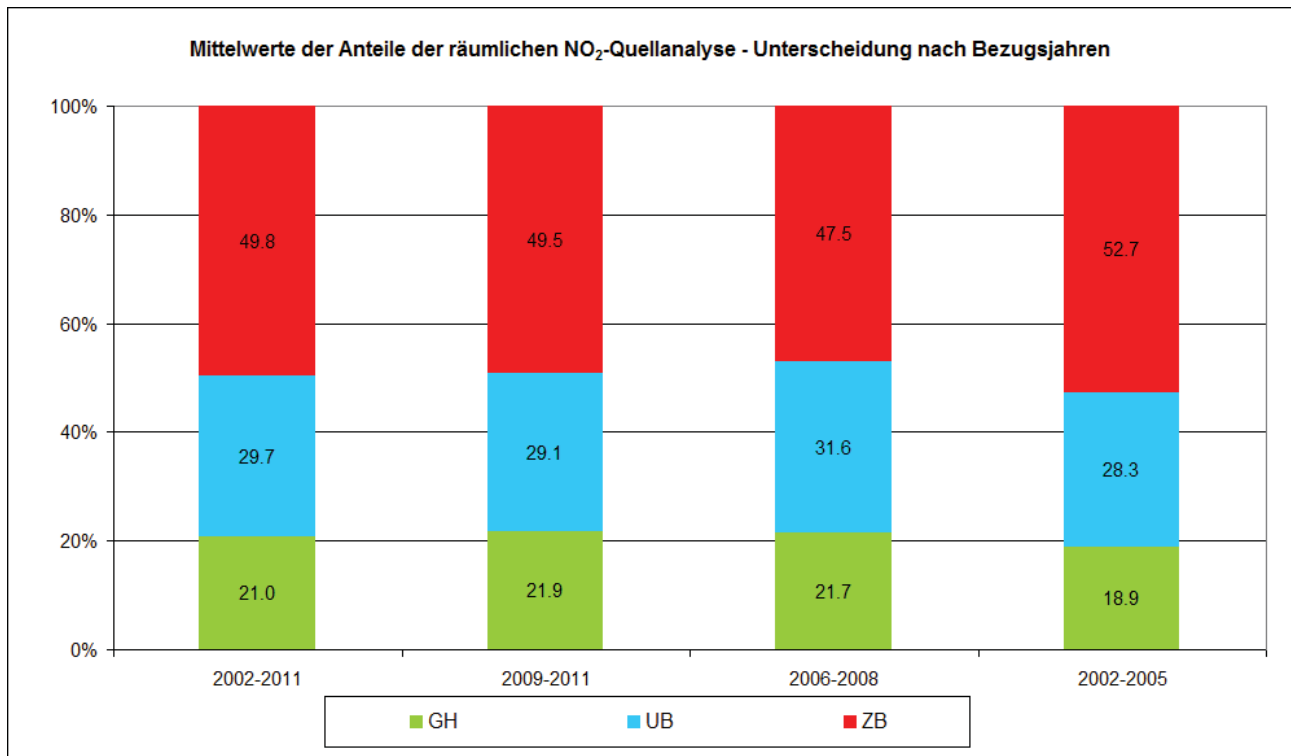


Abb. 10: Mittelwerte der Anteile der räumlichen NO₂-Quellanalyse - Unterscheidung nach Bezugsjahren⁴

Räumliche Quellanalyse NO₂ - Auswahl neuer Pläne

Wie in Abschnitt 2.3 beschrieben, wurden die neuen Pläne vertiefend analysiert. Für die 120 neu hinzugekommen (ID_P >= #133) oder veränderten Pläne wurden die in den Plänen genannten Überschreitungen des NO₂-Jahresmittelwerts mit den Daten zur räumlichen Quellanalyse verknüpft, die Ergebnisse aus 72 Plänen und zu 80 Orten sind in Tab. 9 zusammengestellt. Aufgeführt sind Daten zu seit dem 31.08.2008 erstellten Plänen, die jeweils gemessene Überschreitungen und Quellanalysen für ein gemeinsames Bezugsjahr enthalten. Die Spanne der Bezugsjahre reicht von 2002 bis 2011.

⁴ Da Mittelwerte der Anteile betrachtet werden, muss die Summe nicht zwingend 100 ergeben.

Tab. 9: Räumliche Anteile der NO₂-Quellanalyse sowie Messwerte und Bezugsjahr für die Auswahl neuer Pläne

ID_P	Bundesland	Gebiet	JMW [µg/m ³]	BJ	GH in %	UB in %	ZB in %	Q	T	Messstation
207	BW	Freiburg	70	2010	13	27	60	2	V	Schwarzwaldstr.
209	BW	Heidelberg	56	2010	16	43	41	2	V	Mittermaierstr.
199	BW	Heidenheim/Brenz	53	2008	15	58	27	2	V	Wilhelmstr.
178	BW	Heilbronn	73	2010	12	34	54	2	V	Weinsberger Str. Ost
200	BW	Herrenberg	62	2010	15	42	43	2	V	Hindenburgstr.
201	BW	Ilsefeld	50	2008	16	46	38	2	V	König-Wilhelm-Str.
210	BW	Karlsruhe	45	2010	20	57	23	2	V	Karlsruhe-Straße
202	BW	Leonberg	70	2010	13	45	42	2	V	Grabenstr.
219	BW	Ludwigsburg	69	2010	13	37	50	2	V	Friedrichstr.
214	BW	Mannheim	50	2010	18	54	28	2	V	Mannheim-Straße
162	BW	Markgröningen	47	2008	17	55	28	2	V	Grabenstr.
211	BW	Mühlacker	62	2010	15	58	27	2	V	Stuttgarter Str.
212	BW	Pfingsttal	52	2010	17	51	32	2	V	Pfingsttal-Berghausen, Karlsruher Str.
213	BW	Pforzheim	52	2010	17	57	26	2	V	Jahnstr.
203-P	BW	Pleidelshausen	64	2008	13	40	47	2	V	Beihinger Str.
203-I	BW	Ingersheim	59	2008	14	41	45	2	V	Tiefengasse
203-F	BW	Freiberg/Neckar	54	2008	15	44	41	2	V	Benninger Str.
185	BW	Reutlingen	88	2010	10	30	60	2	V	Lederstr. Ostl.
208	BW	Schramberg	50	2008	16	40	44	2	V	Oberndorfer Str.
204	BW	Schwäbisch Gmünd	80	2010	11	34	55	2	V	Remsstr.
155	BW	Stuttgart	94	2010	10	31	59	2	V	Am Neckartor
206	BW	Tübingen	78	2010	12	34	54	2	V	Mühlstr.
216	BW	Ulm	60	2010	14	40	46	2	V	Zinglerstr.
205	BW	Urbach	45	2008	18	54	28	2	V	Hauptstr.
152	BW	Walzbachtal	58	2007	14	46	40	2	V	Walzbachtal-Jöhlingen, Bahnhofstr.
140	BY	Augsburg	59	2005	29	22	49	2	V	Karlstr.
159-S	BY	Starnberg	55	2007	31	15	54	2	V	Starnberg, Hauptstr.
164	BY	Nürnberg	53	2007	26	27	47	2	V	Von-der-Tann-Str.
172	BY	Oberaudorf (Inntalautobahn)	48	2008	29	6	65	2	V	Oberaudorf-Inntalautobahn
163	BY	Regensburg	45	2009	36	35	29	2	V	Rathaus
158	BY	Würzburg	45	2008	31	33	36	2	V	Stadtring Süd
217	BE	Berlin	56	2009	12	44	44	2	V	Silbersteinstr.
186	BB	Potsdam	46	2010	26	11	63	2	V	Zeppelinstr.
238	HB	Bremerhaven	47	2010	26	21	53	2	V	Cherbourger Str.
218	HH	Hamburg	66	2010	20	24	56	2	V	Stresemannstr.
171	HE	Darmstadt	75	2005	16	34	50	2	V	Hügelstr.
173	HE	Frankfurt/Main	63	2005	23	46	31	2	V	Friedberger Landstr.
179	HE	Kassel	54	2008	13	37	51	2	V	Fünffensterstr.
184-G	HE	Gießen	48	2008	15	46	39	2	V	Westanlage
242	NI	Bad Lauterberg	45	2010	12	6	82	X	V	Barbiser Str.
220	NI	Göttingen	41	2010	16	26	58	X	V	Bürgerstr.
221	NI	Hameln	49	2010	10	20	70	X	V	Deisterstr.
223	NI	Hildesheim	52	2010	11	20	69	X	V	Schuhstr.
224	NI	Oldenburg	41	2010	18	23	58	X	V	Nadorster Str.
225	NI	Osnabrück	50	2010	23	19	58	X	V	Schlosswall
150	NW	Bonn	66	2006	16	29	55	X	V	Reuterstr.
239	NW	Düren	74	2009	18	10	72	X	V	Euskirchener Str.

ID_P	Bundesland	Gebiet	JMW [µg/m³]	BJ	GH in %	UB in %	ZB in %	Q	T	Messstation
136	NW	Hagen	58	2002	32	7	61	2	V	Graf-von-Galen-Ring
226	NW	Hamm	47	2009	26	11	63	X	V	Münsterstr. 24
197	NW	Hürth	53	2008	34	22	44	X	V	Luxemburger Str.
233	NW	Kamen	48	2009	43	14	43	X	V	Bahnhofstr. 18
215	NW	Köln	66	2008	43	9	48	X	V	Clevischer Ring
234	NW	Langenfeld	48	2008	46	27	27	X	V	Schneiderstr.
236	NW	Mettmann	51	2009	43	3	54	X	V	Breite Str.
227	NW	Mönchengladbach	50	2009	27	7	66	X	V	Aachener Str.
146	NW	Münster	73	2006	25	20	55	2	V	Weseler Str.
154	NW	Neuss	52	2006	21	23	56	X	V	Friedrichstr. 40
133	NW	Overath	51	2006	30	14	56	2	V	Hauptstr. 55
175	NW	Paderborn	53	2006	29	22	49	X	V	Bahnhofstr. 11
235	NW	Remscheid	47	2009	36	0	64	X	V	Freiheitstr.
181-Ge	NW	Gelsenkirchen (Ruhrgebiet Nord)	51	2009	30	35	35	X	V	Kurt-Schumacher-Str.
181-GI	NW	Gladbeck (Ruhrgebiet Nord)	48	2009	48	35	18	X	V	Grabenstr.
181-R	NW	Recklinghausen (Ruhrgebiet Nord)	48	2009	36	29	34	X	V	Bochumer Str.
182-D	NW	Dortmund (Ruhrgebiet Ost)	63	2009	30	20	50	X	V	Brackeler Str.
182-H	NW	Herne (Ruhrgebiet Ost)	55	2009	33	38	29	X	V	Recklinghauser Str.
183-D	NW	Duisburg (Ruhrgebiet West)	46	2009	32	43	25	X	V	Friedrich-Ebert-Str.
183-E	NW	Essen (Ruhrgebiet West)	58	2009	16	51	33	X	V	Hombrucher Str.
183-M	NW	Mühlheim (Ruhrgebiet West)	52	2009	37	31	32	X	V	Aktienstr.
183-O	NW	Oberhausen (Ruhrgebiet West)	57	2009	27	35	38	X	V	Mülheimer Str.
174	NW	Witten	46	2008	36	20	44	X	V	Ruhrstr.
240	NW	Wuppertal	57	2010	27	22	51	X	V	Gathe/Wilhelmstr.
145	RP	Koblenz	48	2007	27	31	42	2	V	Hohenfelderstr.
142	RP	Ludwigshafen	50	2007	21	39	40	2	V	Heinigstr.
230	RP	Mainz	56	2011	18	32	50	2	V	Parcusstr.
231	SL	Saarbrücken	44	2010	36	20	44	2	V	Saarbrücken-Verkehr
177	SN	Chemnitz	45	2010	22	11	67	X	V	Leipziger Str.
169	SN	Dresden	54	2009	15	14	71	X	V	Bergstr.
170	ST	Halle	58	2010	19	17	64	2	V	Paracelsusstr.
168	ST	Magdeburg	46	2010	24	26	50	2	V	Damaschkeplatz
137	SH	Kiel	62	2006	36	11	53	2	V	Bahnhofstr.
		Mittelwert	56		23	30	47			
		Max	94		48	58	82			
		Min	41		10	0	18			

JMW: NO₂-Jahresmittelwert

BJ: Bezugsjahr

GH: Großräumiger Hintergrund; UB: Urbane Belastung; ZB: Zusätzliche Belastung

Q: Angaben zur Quellanalyse (2 - basiert auf NO₂; X - basiert auf NO_x)

T: Typ der Messstation (V - Verkehr, I - Industrie)

Aufgeführt sind Daten zu seit dem 31.08.2008 erstellten Plänen, die jeweils gemessene Überschreitungen und Quellanalysen für ein gemeinsames Bezugsjahr enthalten.

Alle Messstationen sind vom Typ „Verkehr“, d.h. in allen Fällen wird die lokale zusätzliche Belastung (ZB) durch den Kfz-Verkehr erbracht. Die NO₂-Jahresmittelwerte bilden eine Spanne von 94 µg/m³ (Stuttgart, #155) bis 41 µg/m³, (Göttingen, #220 und Oldenburg #224), der Mittelwert liegt bei 56 µg/m³.

Das Maximum für den großräumigen Hintergrund (GH) findet sich mit einem Anteil von 48 % in Gladbeck (#181-GI), gefolgt von Langenfeld (#234) mit einem Anteil von 46 %. Das Minimum mit 10 % wird für Reutlingen (#185), Stuttgart (#155) und Hameln (#221) genannt. Der Mittelwert liegt bei 23 %.

Die höchste urbane Belastung (UB) mit 58 % findet sich in Heidenheim a. d. Brenz (#199) und Mühlacker (#211), gefolgt von Karlsruhe (#210) und Pforzheim (#213) mit Anteilen von 57 %. Remscheid (#235) benennt die urbane Belastung mit dem geringsten Anteil von 0 %. Der Mittelwert liegt bei 30 %.

Der höchste Wert bei der lokalen Zusatzbelastung (ZB) Kfz-Verkehr findet sich mit einem Anteil von 82 % in Bad Lauterberg (#242), gefolgt von Düren (#239) mit einem Anteil von 72 %. Gladbeck (#181) gibt die ZB Kfz-Verkehr mit dem geringsten Anteil von 18 % an. Der Mittelwert liegt bei 47 %.

Für 68 % der Gebiete wird der Beitrag durch die lokale Zusatzbelastung Kfz-Verkehr als größter Anteil genannt. Bei 46 % der Gebiete liegt der Beitrag durch die lokale Zusatzbelastung Kfz-Verkehr bei 50 % oder darüber. Für 23 % der Gebiete wird der Beitrag der urbanen Belastung als größter Anteil genannt. Der Eintrag durch den großräumigen Hintergrund wird in fünf Gebieten als größter Anteil genannt (Gladbeck (#181), Langenfeld (#234), Mühlheim (#183-M), Recklinghausen (#181-R), Regensburg (#163)). In einem Fall (Kamen, #233) sind der Beitrag der lokalen Zusatzbelastung Kfz-Verkehr und der Beitrag der urbanen Belastung mit jeweils 43 % gleich groß.

Abb. 11 zeigt die Karte der Bundesrepublik Deutschland mit den prozentualen räumlichen Anteilen der NO₂-Quellanalyse für die Auswahl neuer Pläne. Dargestellt sind Daten zu seit dem 31.08.2008 erstellten Plänen, die jeweils gemessene Überschreitungen und Quellanalysen für ein gemeinsames Bezugsjahr enthalten.

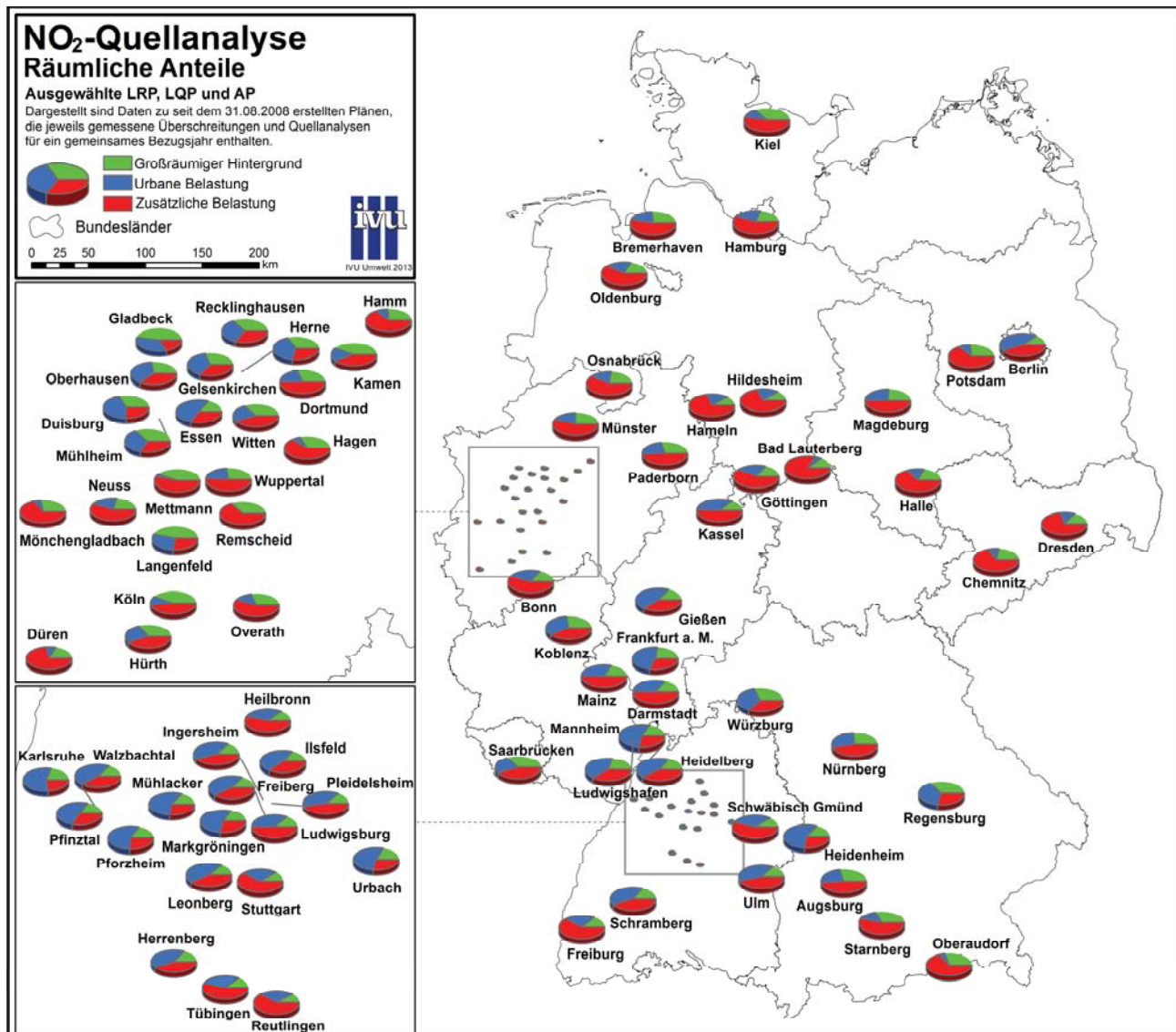


Abb. 11: Räumliche Anteile der NO₂-Quellanalyse für die Auswahl neuer Pläne (Näheres siehe Text)

2.3.2 Verursacherbezogene Quellanalyse NO₂

In 107 der 155 Pläne mit NO₂-Überschreitungen wurden Daten zur verursacherbezogenen Quellanalyse für den Schadstoff NO₂ vorgelegt, dies entspricht einem Anteil von 69 %. Tab. 56 im Anhang führt diese Gebiete mit den prozentualen verursacherbezogenen Anteilen auf. Bei der verursacherbezogenen Quellanalyse wurden folgende Abkürzungen verwendet: Ferntransport (FT), Kfz-Verkehr (Kfz), Industrie (Ind), Gebäudeheizung (Hzg), Verkehr Sonstige (VS – Flugverkehr, Schifffahrt, Schienenverkehr), Sonstige (Son) und Rest (Rest). Waren Datensätze unvollständig, wurde die Spalte „Rest“ ergänzt, um 100 % zu erreichen.

Wie in Abschnitt 2.3.1 beschrieben, wird – je nach Datenlage, Mess- und/oder Modellausstattung – die Quellanalyse teilweise für NO_x durchgeführt. Die dabei ermittelten Anteile werden im vorliegenden Bericht als NO₂-Anteile betrachtet. Soweit in den Plänen Angaben dazu gemacht wurden, ist in der Spalte „Q“ in allen Tabellen zur NO₂-Quellanalyse vermerkt, ob die

Quellanalyse auf Basis von NO₂ oder NO_x durchgeführt wurde. In 64 % der Pläne mit Angaben dazu ist die Quellanalyse auf Basis von NO₂ notiert, in 36 % der Pläne auf Basis von NO_x.

In Tab. 10 sind, als Auszug aus Tab. 56, Mittelwert, Maximum und Minimum der verursacherbezogenen Quellanalysen für NO₂ aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012 zusammengestellt.

Tab. 10: Mittelwert, Max und Min - Verursacherbezogene Quellanalyse für NO₂ aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012

	FT in %	Kfz in %	Ind in %	Hzg in %
Mittelwert	21	64	3	7
Max	48	90	14	32
Min	7	31	0	1
FT: Ferntransport; Kfz: Kfz-Verkehr; Ind: Industrie; Hzg: Gebäudeheizung				

Über alle Jahre gemittelt, ergeben sich Anteile des Ferntransports (FT) von 21 %, des Kfz-Verkehrs (Kfz) von 64 %, der Industrie (Ind) von 3 % und der Gebäudeheizung (Hzg) von 7 %.

Verursacherbezogene Quellanalyse NO₂ - Auswahl neuer Pläne

Wie in Abschnitt 2.3 beschrieben, wurden die neuen Pläne vertiefend analysiert. Für die 120 neu hinzugekommen (ID_P >= #133) oder veränderten Pläne wurden die in den Plänen genannten Überschreitungen des NO₂-Jahresmittelwerts mit den Daten zur verursacherbezogenen Quellanalyse verknüpft, die Ergebnisse aus 62 Plänen und zu 70 Orten sind in Tab. 9 zusammengestellt. Aufgeführt sind Daten zu seit dem 31.08.2008 erstellten Plänen, die jeweils gemessene Überschreitungen und Quellanalysen für ein gemeinsames Bezugsjahr enthalten. Die Spanne der Bezugsjahre reicht von 2002 bis 2010.

Tab. 11: Verursacherbezogene Anteile der NO₂-Quellanalyse sowie Messwerte und Bezugsjahr für die Auswahl neuer Pläne

ID_P	Bundes-land	Gebiet	JMW [µg/m³]	BJ	FT in %	Kfz in %	Ind in %	Hzg in %	Vs in %	Son in %	Rest in %	Q	T	Messstation
207	BW	Freiburg	70	2010	13	70		13		4		2	V	Schwarzwaldstr.
209	BW	Heidelberg	56	2010	16	63		15		6		2	V	Mittermaierstr..
199	BW	Heidenheim/ Brenz	53	2008	15	43	11	13		18		2	V	Wilhelmstr.
178	BW	Heilbronn	73	2010	12	74		10		4		2	V	Weinsberger Str. Ost
200	BW	Herrenberg	62	2010	15	70		12		3		2	V	Hindenburgstr.
201	BW	Ilsfeld	50	2008	16	69		10		5		2	V	König-Wilhelm-Str.
210	BW	Karlsruhe	45	2010	20	57		16		7		2	V	Karlsruhe-Straße
202	BW	Leonberg	70	2010	13	66		19		2		2	V	Grabenstr.
219	BW	Ludwigsburg	69	2010	13	64		18		5		2	V	Friedrichstr.
214	BW	Mannheim	50	2010	18	53	4	10		15		2	V	Mannheim-Straße
162	BW	Markgröningen	47	2008	17	46		12		25		2	V	Grabenstr.
211	BW	Mühlacker	62	2010	15	42		32		11		2	V	Stuttgarter Str.
212	BW	Pfinztal	52	2010	17	53		18		12		2	V	Pfinztal- Berghausen, Karls- ruher Str.
213	BW	Pforzheim	52	2010	17	49		19		15		2	V	Jahnstr.
203-P	BW	Pleidelsheim	64	2008	13	67		12		8		2	V	Beihinger Str.
203-I	BW	Ingersheim	59	2008	14	69		7		10		2	V	Tiefengasse
203-F	BW	Freiberg/Neckar	54	2008	15	69		7		9		2	V	Benninger Str.
185	BW	Reutlingen	88	2010	10	72		13		5		2	V	Lederstr. Ost.
208	BW	Schramberg	50	2008	16	55		18		11		2	V	Oberndorfer Str.
204	BW	Schwäbisch Gmünd	80	2010	11	65		20		4		2	V	Remsstr..
155	BW	Stuttgart	94	2010	10	78		10		2		2	V	Am Neckartor.
206	BW	Tübingen	78	2010	12	62		18		8		2	V	Mühlstr.
216	BW	Ulm	60	2010	14	63		14		9		2	V	Zinglerstr.
205	BW	Urbach	45	2008	18	56		10		16		2	V	Hauptstr.
152	BW	Walzbachtal	58	2007	14	52	2	13		19		2	V	Walzbachtal- Jöhlingen, Bahn- hofstr.
140	BY	Augsburg	59	2005	29	54	7	7		3		2	V	Karlstr.
159-S	BY	Starnberg	55	2007	31	58	2	2		7		2	V	Starnberg, Haupt- str.
164	BY	Nürnberg	53	2007	26	58	4	4		8		2	V	Von-der-Tann-Str.
172	BY	Oberaudorf (Inn- talautobahn)	48	2008	29	65	0	2		4		2	V	Oberaudorf-Inntal- autobahn
163	BY	Regensburg	45	2009	36	38	9	4		13		2	V	Rathaus
158	BY	Würzburg	45	2008	31	58	4	7				2	V	Stadtring Süd
217	BE	Berlin	56	2009	12	75	2	7	1	2	1	2	V	Silbersteinstr.
186	BB	Potsdam	46	2010	25.9	72	0.1	2				2	V	Zeppelinstr.
171	HE	Darmstadt	75	2005	16	73	3.6	7.3			0.1	2	V	Hügelstr.
173	HE	Frankfurt/Main	63	2005	23.3	62.6	2.9	11.2				2	V	Friedberger Land- str.
179	HE	Kassel	54	2008	12.6	73.5	1.9	6.9		5.2	-0.1	2	V	Fünffensterstr.
184-G	HE	Gießen	48	2008	15.1	66.5	3.2	7.5		7.6	0.1	2	V	Westanlage
220	NI	Göttingen	41	2010	16	79.4	0.8	3.9			-0.1	X	V	Bürgerstr.
221	NI	Hameln	49	2010	10	86.4	0.4	3.2				X	V	Deisterstr.
223	NI	Hildesheim	52	2010	11	83.8	0.4	4.8				X	V	Schuhstr.
224	NI	Oldenburg	41	2010	18.4	75.9	0.1	5.2	0.2		0.2	X	V	Nadorster Str.
225	NI	Osnabrück	50	2010	23	72	0.6	4.4				X	V	Schlosswall

ID_P	Bundes-land	Gebiet	JMW [µg/m³]	BJ	FT in %	Kfz in %	Ind in %	Hzg in %	Vs in %	Son in %	Rest in %	Q	T	Messstation
150	NW	Bonn	66	2006	16	76		4	2	2		X	V	Reuterstr.
239	NW	Düren	74	2009	18	75	4	2		1		X	V	Euskirchener Str.
136	NW	Hagen	58	2002	32	61		2	4	1		2	V	Graf-von-Galen-Ring
226	NW	Hamm	47	2009	26	69	3	2				X	V	Münsterstr. 24
197	NW	Hürth	53	2008	34	50	8	3	2	3		X	V	Luxemburger Str.
233	NW	Kamen	48	2009	43	53	1	3				X	V	Bahnhofstr. 18
215	NW	Köln	66	2008	43	52	1	3		1		X	V	Clevischer Ring
234	NW	Langenfeld	48	2008	46	39	1	7	2	5		X	V	Schneiderstr.
236	NW	Mettmann	51	2009	43	54				3		X	V	Breite Str.
227	NW	Mönchengladbach	50	2009	27	66				7		X	V	Aachener Str.
146	NW	Münster	73	2006	25	65		4	1	5		2	V	Weseler Str.
154	NW	Neuss	52	2006	21	66	1	3	5	3	1	X	V	Friedrichstr. 40
133	NW	Overath	51	2006	30	56			2	12		2	V	Hauptstr. 55
175	NW	Paderborn	53	2006	29	57	1	5	3	5		X	V	Bahnhofstr. 11
235	NW	Remscheid	47	2009	36	64						X	V	Freiheitstr.
181-Ge	NW	Gelsenkirchen (Ruhrgebiet Nord)	51	2009	30	49	10.6	3.7	6.7			X	V	Kurt-Schumacher-Str.
181-GI	NW	Gladbeck (Ruhrgebiet Nord)	48	2009	47.5	30.9	10.4	4.3	6.9			X	V	Grabenstr.
181-R	NW	Recklinghausen (Ruhrgebiet Nord)	48	2009	36.3	45.5	7.6	3.9	6.7			X	V	Bochumer Str.
182-D	NW	Dortmund (Ruhrgebiet Ost)	63	2009	30.3	61.1	3	2.4	3.2			X	V	Brackeler Str.
182-H	NW	Herne (Ruhrgebiet Ost)	55	2009	33	48.6	6.9	3.8	7.6		0.1	X	V	Recklinghauser Str.
183-D	NW	Duisburg (Ruhrgebiet West)	46	2009	32	40	14	3	11			X	V	Friedrich-Ebert-Str.
183-E	NW	Essen (Ruhrgebiet West)	58	2009	16	74	5	2	3			X	V	Hombrucher Str.
183-M	NW	Mühlheim (Ruhrgebiet West)	52	2009	37	43	8	4	8			X	V	Aktienstr.
183-O	NW	Oberhausen (Ruhrgebiet West)	57	2009	27	54.6	7.6	3.7	7.1			X	V	Mülheimer Str.
174	NW	Witten	46	2008	36	53	3	4		4		X	V	Ruhrstr.
240	NW	Wuppertal	57	2010	27	62		5		6		X	V	Gathe/Wilhelmstr.
177	SN	Chemnitz	45	2010	22	67	3	5	4		-1	X	V	Leipziger Str.
137	SH	Kiel	62	2006	35.5	64.5						2	V	Bahnhofstr.
		Mittelwert	56		23	61	4	8						
		Max	94		48	86	14	32						
		Min	41		10	31	0	2						

JMW: NO₂-Jahresmittelwert

BJ: Bezugsjahr

FT: Ferntransport; Kfz: Kfz-Verkehr; Ind: Industrie; Hzg: Gebäudeheizung; VS: Verkehr Sonstige (Flugverkehr, Schifffahrt, Schienenverkehr); Son: Sonstige

Q: Angaben zur Quellanalyse (2 - basiert auf NO₂; X - basiert auf NO_x)

T: Typ der Messstation (V - Verkehr, I - Industrie)

Aufgeführt sind Daten zu seit dem 31.08.2008 erstellten Plänen, die jeweils gemessene Überschreitungen und Quellanalysen für ein gemeinsames Bezugsjahr enthalten.

Alle Messstationen sind vom Typ „Verkehr“. Die NO₂-Jahresmittelwerte bilden eine Spanne von 94 µg/m³ (Stuttgart, #155) bis 41 µg/m³, (Göttingen, #220 und Oldenburg #224), der Mittelwert liegt bei 56 µg/m³.

In 97 % der Gebiete wird der Kfz-Verkehr als Hauptverursacher benannt. Die höchsten Werte bei der Belastung durch den Kfz-Verkehr finden sich mit einem Anteil von 86 % in Hameln (#221), gefolgt von Hildesheim (#223) mit einem Anteil von 84 % und Göttingen (#220) mit einem Anteil von 79 %. Bei 24 % der Gebiete liegt der Beitrag des Kfz-Verkehrs bei 70 % oder darüber. 83 % der Gebiete nennt Anteile des Kfz-Verkehrs von mindestens 50 %. Der Mittelwert liegt bei 61 %. Das Minimum mit 31 % wird für Gladbeck (#181-Gl) genannt.

In zwei Gebieten (3 %) wird der Ferntransport als Hauptverursacher benannt, dies sind Gladbeck (Ruhrgebiet Nord, #181-Gl) und Langenfeld (#234). Das Maximum für den Ferntransport findet sich mit einem Anteil von 48 % in Gladbeck (#181-Gl), das entsprechende Minimum mit 10 % wird für Hameln (#221), Reutlingen (#185) und Stuttgart (#155) genannt. Der Mittelwert liegt bei 24 %.

Industriequellen zeigen in den meisten Gebieten einen Anteil von unter 10 %. Ausnahmen bilden Duisburg (#183-D), Gelsenkirchen (#181-Ge), Gladbeck (#181-Gl) und Heidenheim a. d. Brenz (#199), wo diese Quellen Anteile von 10 bis 14 % ausmachen. Der Mittelwert liegt bei 4 %.

Das Maximum der Quellen, die der Gebäudeheizung zugeordnet wurden, findet sich mit einem Anteil von 32 % in Mühlacker (#211), gefolgt von Schwäbisch Gmünd (#204) mit einem Anteil von 20 %. Der Mittelwert liegt bei 8 %.

Das Maximum der Verursachergruppe Sonstige (Son) zeigt sich mit einem Anteil von 25 % in Markgröningen (#162).

Abb. 12 zeigt die Karte der Bundesrepublik Deutschland mit den prozentualen verursacherbezogenen Anteilen der NO₂-Quellanalyse für die Auswahl neuer Pläne. Dargestellt sind Daten zu seit dem 31.08.2008 erstellten Plänen, die jeweils gemessene Überschreitungen und Quellanalysen für ein gemeinsames Bezugsjahr enthalten.

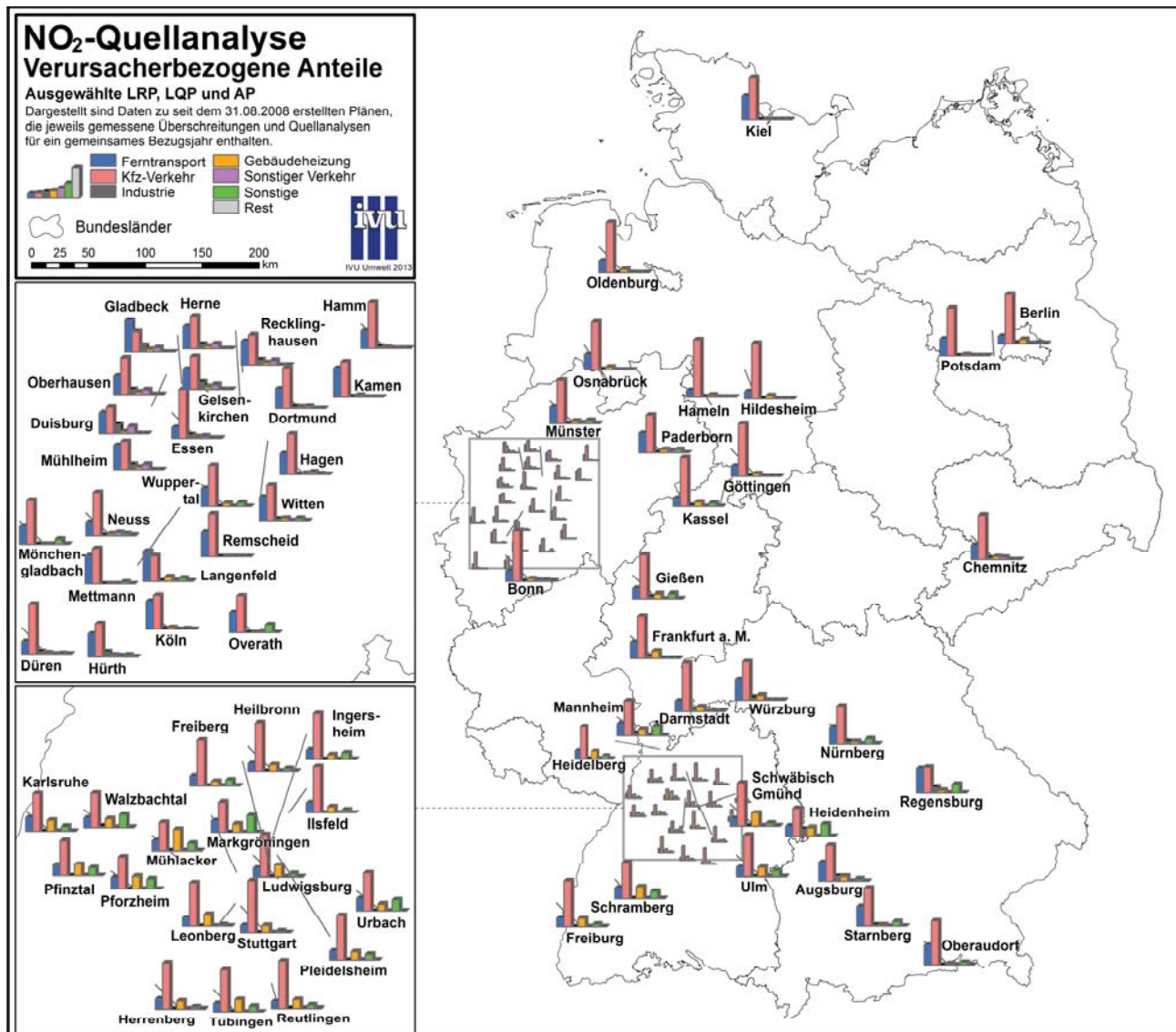


Abb. 12: Verursacherbezogene Anteile der NO₂-Quellanalyse für die Auswahl neuer Pläne (Näheres siehe Text)

2.3.3 Räumliche Quellanalyse PM₁₀

In 133 der 165 Pläne mit PM₁₀-Überschreitungen wurden Daten zur räumlichen Quellanalyse für den Schadstoff PM₁₀ vorgelegt, dies entspricht einem Anteil von 81 %. Tab. 57 im Anhang führt diese Gebiete mit den prozentualen räumlichen Anteilen auf. Bei der räumlichen Quellanalyse wurden folgende Abkürzungen verwendet: Großräumiger Hintergrund (GH), Urbane Belastung (UB) und Zusätzliche Belastung (ZB).

In Tab. 12 sind, als Auszug aus Tab. 57, Mittelwert, Maximum und Minimum der Räumliche Quellanalysen für PM₁₀ aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012 zusammengestellt.

Tab. 12: Mittelwert, Max und Min - Räumliche Quellanalyse für PM10 aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012

	GH in %	UB in %	ZB in %
Mittelwert	54	20	26
Max	78	46	51
Min	28	1	1
GH: Großräumiger Hintergrund; UB: Urbane Belastung; ZB: Zusätzliche Belastung			

Über alle Jahre gemittelt, ergeben sich Anteile des Großräumigen Hintergrunds (GH) von 54 %, der Urbanen Belastung (UB) von 20 % und der Zusätzlichen Belastung (ZB) von 26 %.

Zudem wurde untersucht, ob sich die in den Quellanalysen genannten räumlichen Anteile im Laufe der Jahre verändert haben. Dazu wurden die Pläne nach Jahr der Planerstellung analog zu NO₂ in verschiedene Klassen eingeteilt (siehe Abb. 13). Wie Abb. 14 zeigt, erweisen sich auch diese mittleren Anteile als nahezu gleichbleibend. Der Anteil der Zusätzlichen Belastung liegt stets bei ca. 26 %, der Anteil der Urbanen Belastung wurde ab 2006 als etwas größer, der Anteil des Großräumigen Hintergrunds als etwas kleiner betrachtet als vor 2006.

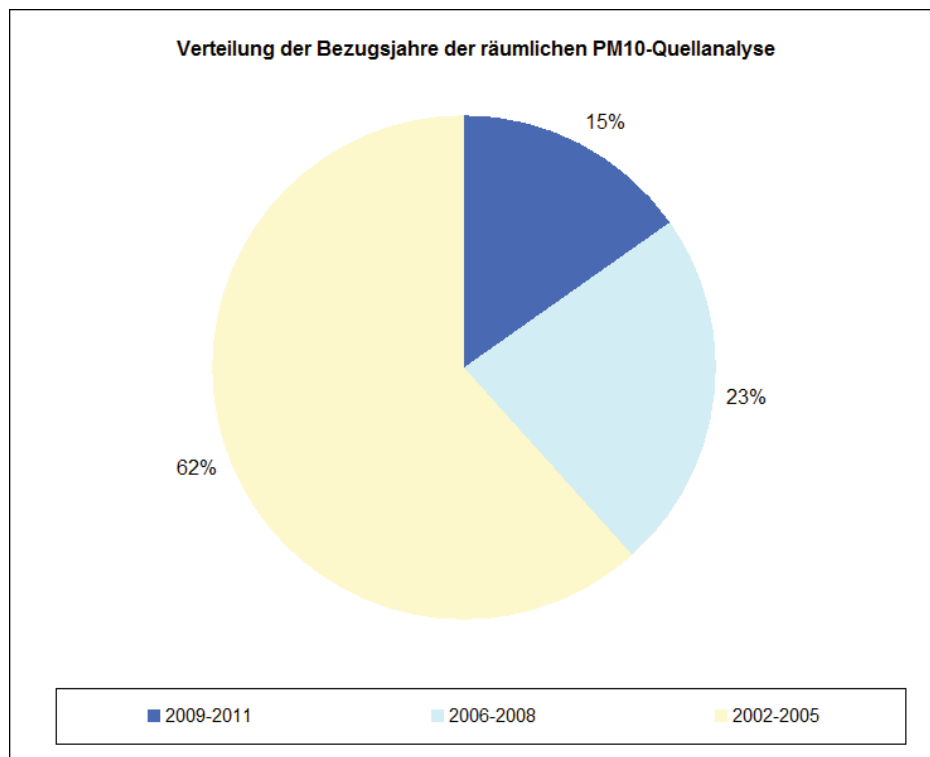


Abb. 13: Verteilung der Bezugsjahre der räumlichen PM10-Quellanalyse

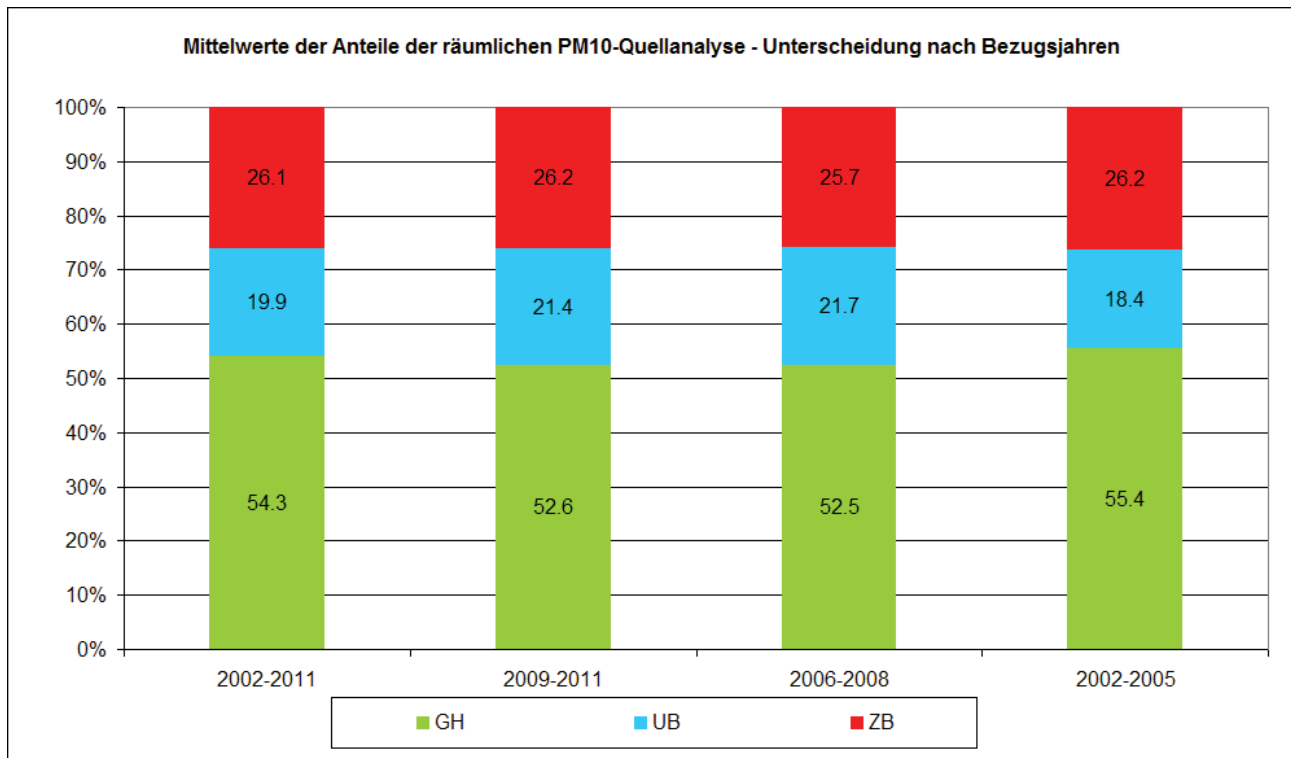


Abb. 14: Mittelwerte der Anteile der räumlichen PM10-Quellanalyse - Unterscheidung nach Bezugsjahren⁵

Räumliche Quellanalyse PM10 - Auswahl neuer Pläne

Wie in Abschnitt 2.3 beschrieben, wurden die neuen Pläne vertiefend analysiert. Für die 120 neu hinzugekommen (ID_P >= #133) oder veränderten Pläne wurden die in den Plänen genannte Anzahl Überschreitungstage (Tage mit PM10-Tagesmittelwert > 50 µg/m³) mit den Daten zur räumlichen Quellanalyse verknüpft, die Ergebnisse aus 29 Plänen und zu 31 Orten sind in Tab. 13 zusammengestellt. Aufgeführt sind Daten zu seit dem 31.08.2008 erstellten Plänen, die jeweils gemessene Überschreitungen und Quellanalysen für ein gemeinsames Bezugsjahr enthalten. Die Spanne der Bezugsjahre reicht von 2003 bis 2011.

⁵ Da Mittelwerte der Anteile betrachtet werden, muss die Summe nicht zwingend 100 ergeben.

Tab. 13: Räumliche Anteile der PM10-Quellanalyse sowie Messwerte und Bezugsjahr für die Auswahl neuer Pläne

ID_P	Bundesland	Gebiet	Anzahl ÜS TMW	BJ	GH in %	UB in %	ZB in %	T	Messstation
178	BW	Heilbronn	63	2010	36	37	27	V	Weinsberger Str. Ost
201	BW	Ilsfeld	43	2007	42	30	28	V	König-Wilhelm-Str.
202	BW	Leonberg	55	2010	37	35	28	V	Grabenstr.
219	BW	Ludwigsburg	52	2010	38	34	28	V	Friedrichstr.
162	BW	Markgröningen	43	2008	37	30	33	V	Grabenstr.
211	BW	Mühlacker	38	2010	45	45	10	V	Stuttgarter Str.
203-P	BW	Pleidelsheim	41	2008	40	31	29	V	Pleidelsheim, Beihinger Str.
203-F	BW	Freiberg/Neckar	55	2008	38	26	36	V	Freiberg a. N., Benninger Str.
185	BW	Reutlingen	82	2010	32	31	37	V	Lederstr. Ost
155	BW	Stuttgart	102	2010	30	25	45	V	Am Neckartor
206	BW	Tübingen	44	2010	43	34	23	V	Mühlstr.
216	BW	Ulm	44	2010	42	34	24	V	Zinglerstr.
232	BW	Wendlingen/Neckar	41	2010	43	44	13	V	Stuttgarter Str.
144	BY	Ansbach	41	2006	65	26	10	V	Residenzstr.
140	BY	Augsburg	61	2005	55	9	36	V	Karlstr.
165	BY	Lindau	43	2006	61	10	29	V	Holdereggenstr.
163	BY	Regensburg	61	2006	54	30	16	V	Rathaus
217	BE	Berlin	39	2009	66	17	17	V	Frankfurter Allee
196	BB	Cottbus	45	2010			32	V	Bahnhofstr.
186	BB	Potsdam	45	2010	63	3	34	V	Zeppelinstr.
134	NI	Göttingen	48	2006	66	26	8	V	Bürgerstr.
139	NI	Hildesheim	39	2005	60	7	33	V	Schuhstr.
147	NW	Grevenbroich	46	2006	69	6	25	I	Gustorf/Gindorf (GRGG)
161	NW	Krefeld	68	2008	65	16	17	I	Krefelder Hafen (KRHA)
182-D	NW	Dortmund (Ruhrgebiet Ost)	42	2009	69	9	22	V	Brackeler Str.
183-D	NW	Duisburg (Ruhrgebiet West)	42	2009	72	6	22	I	Bruckhausen, Kaiser-Wilhelm-Str.
183-E	NW	Essen (Ruhrgebiet West)	47	2009	58	17	25	V	Gladbecker Str.
230	RP	Mainz	37	2011	47	23	30	V	Parcusstr.
170	ST	Halle	57	2010	54	11	35	V	Paracelsusstr.
168	ST	Magdeburg	46	2010	61	9	30	V	Ernst-Reuter-Allee
229	ST	Wittenberg	67	2003	64	4	32	V	Dessauer Str.
		Mittelwert	51		52	22	26		
		Max	102		72	45	45		
		Min	37		30	3	8		

Anzahl ÜS TMW: Anzahl Tage mit PM10-Tagesmittelwert > 50 µg/m³

BJ: Bezugsjahr

GH: Großräumiger Hintergrund; UB: Urbane Belastung; ZB: Zusätzliche Belastung

T: Typ der Messstation (V - Verkehr, I - Industrie)

Aufgeführt sind Daten zu seit dem 31.08.2008 erstellten Plänen, die jeweils gemessene Überschreitungen und Quellanalysen für ein gemeinsames Bezugsjahr enthalten.

In 90 % der aufgeführten Gebiete wird die lokale zusätzliche Belastung (ZB) durch den Kfz-Verkehr erbracht. In Krefeld (#161) und Duisburg/Bruckhausen (#183-D) bezieht sich die zusätzliche Belastung auf den Verursacher Industrie, in Grevenbroich (#147) auf den Verursacher Tagebau.

Die Anzahl Tage mit PM10-Tagesmittelwert $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bilden eine Spanne von 102 (Stuttgart, #155) bis 37 Tagen (Mainz, #230), der Mittelwert liegt bei 51 Tagen.

Das Maximum für den großräumigen Hintergrund (GH) findet sich mit einem Anteil von 72 % in Duisburg/Bruckhausen (#183-D), gefolgt von Grevenbroich (#147) und Dortmund (#182-D) mit einem Anteil von 69 %. Das Minimum mit 30 % wird in Stuttgart (#155) genannt, gefolgt von Reutlingen (#185) mit einem Anteil von 32 %. Der Mittelwert liegt bei 52 %.

Die höchste urbane Belastung (UB) findet sich mit einem Anteil von 45 % in Mühlacker (#211), gefolgt von Wendlingen a. Neckar (#232) mit einem Anteil von 44 %. Potsdam (#186) benennt die urbane Belastung mit einem sehr geringen Anteil von 3 %. Der Mittelwert liegt bei 22 %.

Die höchsten Werte bei der zusätzlichen Belastung Kfz-Verkehr finden sich mit einem Anteil von 45 % in Stuttgart (#155), gefolgt von Reutlingen (#185) mit einem Anteil von 37 %. Göttingen (#134), Mühlacker (#211) und Ansbach (#144) nennen für die ZB Kfz-Verkehr einen Anteil von 10 % oder darunter. Der Mittelwert liegt bei 26 %.

Für 81 % der Gebiete wird der Schadstoffeintrag durch den großräumigen Hintergrund als größter Anteil genannt. Bei 52 % der Gebiete liegt der Beitrag durch den großräumigen Hintergrund bei 50 % oder darüber. Für zwei Gebiete wird der Beitrag der urbanen Belastung als größter Anteil genannt (Heilbronn #178, Wendlingen a. Neckar #232). Drei Gebiete nennen den Beitrag der zusätzliche Belastung aus Emissionen des lokalen Kfz-Verkehrs als größten Anteil (Cottbus #196, Reutlingen #185, Stuttgart #155). In einem Fall (Mühlacker, #211) ist der Beitrag des großräumigen Hintergrunds und der Beitrag der urbanen Belastung mit jeweils 45 % gleich groß.

Abb. 15 zeigt die Karte der Bundesrepublik Deutschland mit den prozentualen räumlichen Anteilen der PM10-Quellanalyse für die Auswahl neuer Pläne. Dargestellt sind Daten zu seit dem 31.08.2008 erstellten Plänen, die jeweils gemessene Überschreitungen und Quellanalysen für ein gemeinsames Bezugsjahr enthalten.

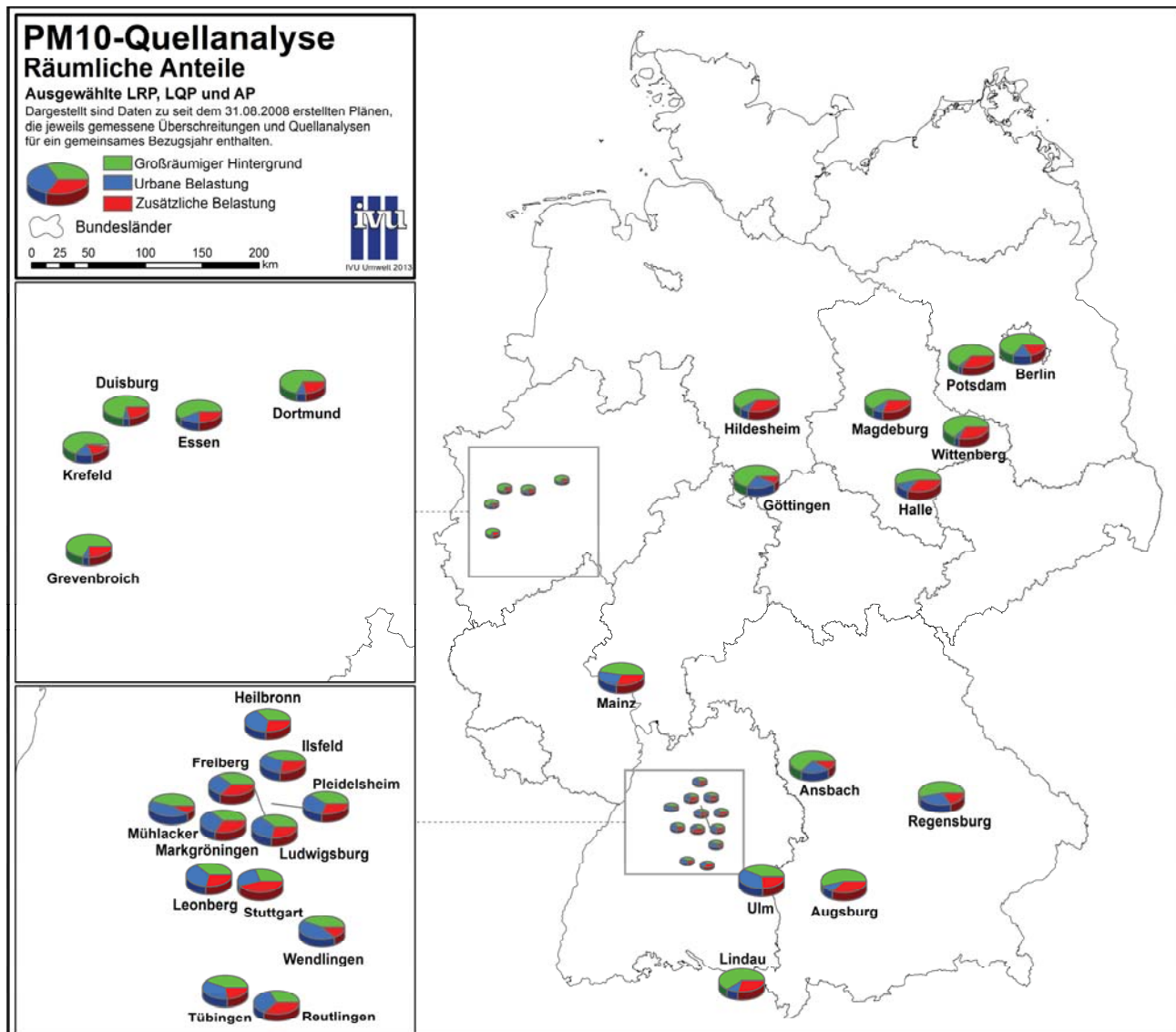


Abb. 15: Räumliche Anteile der PM10-Quellanalyse für die Auswahl neuer Pläne (Näheres siehe Text)

2.3.4 Verursacherbezogene Quellanalyse PM10

In 94 der 165 Pläne mit PM10-Überschreitungen wurden Daten zur verursacherbezogenen Quellanalyse für den Schadstoff PM10 vorgelegt, dies entspricht einem Anteil von 67 %. Tab. 58 im Anhang führt diese Gebiete mit den prozentualen verursacherbezogenen Anteilen auf. Bei der verursacherbezogenen Quellanalyse wurden folgende Abkürzungen verwendet: Ferntransport (FT), Kfz-Verkehr (Kfz), Industrie (Ind), Gebäudeheizung (Hzg), Verkehr Sonstige (VS – Flugverkehr, Schifffahrt, Schienenverkehr), Sonstige (Son) und Rest (Rest). Waren Datensätze unvollständig, wurde die Spalte „Rest“ ergänzt, um 100 % zu erreichen.

In Tab. 14 sind, als Auszug aus Tab. 58 Mittelwert, Maximum und Minimum der verursacherbezogenen Quellanalysen für PM10 aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012 zusammengestellt.

Tab. 14: Mittelwert, Max und Min - Verursacherbezogene Quellanalyse für PM10 aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012

	FT in %	Kfz in %	Ind in %	Hzg in %
Mittelwert	53	30	6	5
Max	78	65	39	29
Min	28	1	0.02	0.2
FT: Ferntransport; Kfz: Kfz-Verkehr; Ind: Industrie; Hzg: Gebäudeheizung				

Über alle Jahre gemittelt, ergeben sich Anteile des Ferntransports (FT) von 53 %, des Kfz-Verkehrs (Kfz) von 30 %, der Industrie (Ind) von 6 % und der Gebäudeheizung (Hzg) von 5 %.

Verursacherbezogene Quellanalyse PM10 - Auswahl neuer Pläne

Wie in Abschnitt 2.3 beschrieben, wurden die neuen Pläne vertiefend analysiert. Für die 120 neu hinzugekommen (ID_P >= #133) oder veränderten Pläne wurden die in den Plänen genannte Anzahl Überschreitungstage (Tage mit PM10-Tagesmittelwert > 50 µg/m³) mit den Daten zur räumlichen Quellanalyse verknüpft, die Ergebnisse aus 24 Plänen und zu 26 Orten sind in Tab. 15 zusammengestellt. Aufgeführt sind Daten zu seit dem 31.08.2008 erstellten Plänen, die jeweils gemessene Überschreitungen und Quellanalysen für ein gemeinsames Bezugsjahr enthalten. Die Spanne der Bezugsjahre reicht von 2005 bis 2010.

Tab. 15: Verursacherbezogene Anteile der PM10-Quellanalyse sowie Messwerte und Bezugsjahr für die Auswahl neuer Pläne

ID_P	Bundes-land	Gebiet	Anzahl ÜS TMW	BJ	FT in %	Kfz in %	Ind in %	Hzg in %	VS in %	Son in %	Rest in %	T	Messstation
178	BW	Heilbronn	63	2010	36	42	9	11		2		V	Weinsberger Str. Ost
201	BW	Ilsfeld	43	2007	42	45	4	5		4		V	König-Wilhelm-Str.
202	BW	Leonberg	55	2010	37	45	1	15		2		V	Grabenstr.
219	BW	Ludwigsburg	52	2010	38	40		17		5		V	Friedrichstr.
162	BW	Markgröningen	43	2008	37	41	6	10		6		V	Grabenstr.
211	BW	Mühlacker	38	2010	45	15	7	29		4		V	Stuttgarter Str.
203-P	BW	Pleidelsheim	41	2008	40	43	5	8		4		V	Pleidelsheim, Bei- hinger Str.
203-F	BW	Freiberg/Neckar	55	2008	38	51	1	6		4		V	Freiberg a. N., Ben- ninger Str.
185	BW	Reutlingen	82	2010	32	48	2	15		3		V	Lederstr. Ost.
155	BW	Stuttgart	102	2010	30	53		15		2		V	Am Neckartor
206	BW	Tübingen	44	2010	43	34	2	19		2		V	Mühlstr.
216	BW	Ulm	44	2010	42	42	5	9		2		V	Zinglerstr.
232	BW	Wendlingen/ Neckar	41	2010	43	26	9	20		2		V	Stuttgarter Str.
144	BY	Ansbach	41	2006	64.5	11.3	3.2	3.2		17.7	0.1	V	Residenzstr.
140	BY	Augsburg	61	2005	55	37	1	3		4		V	Karlstr.
165	BY	Lindau	43	2006	61	32	2	3		2		V	Holdereggenstr.
163	BY	Regensburg	61	2006	54	21	3	3		19		V	Rathaus
217	BE	Berlin	39	2009	66	24	0.3	1	0.3	8	0.4	V	Frankfurter Allee
186	BB	Potsdam	45	2010	63.2	36.5	0.02	0.3			-0.02	V	Zeppelinstr.
134	NI	Göttingen	48	2006	66.3	32.9	0.4	0.4				V	Bürgerstr.
139	NI	Hildesheim	39	2005	59.9	39.3	0.1	0.7				V	Schuhstr.
147	NW	Grevenbroich	46	2006	69		30			1		I	Gustorf/Gindorf (GRGG)
161	NW	Krefeld	68	2008	65	17	18					I	Krefelder Hafen (KRHA)
182-D	NW	Dortmund (Ruhrgebiet Ost)	42	2009	69	27	2	1	1			V	Brackeler Str.
183-D	NW	Duisburg (Ruhrgebiet West)	42	2009	72	3	22				3	I	Bruckhausen, Kai- ser-Wilhelm-Str.
183-E	NW	Essen (Ruhrgebiet West)	47	2009	58	33	7	1	1			V	Gladbecker Str.
		Mittelwert	51		51	34	6	9	1				
		Max	102		72	53	30	29	1				
		Min	38		30	3	0.02	0.3	0.3				

Anzahl ÜS TMW: Anzahl Tage mit PM10-Tagesmittelwert > 50 µg/m³

BJ: Bezugsjahr

FT: Ferntransport; Kfz: Kfz-Verkehr; Ind: Industrie; Hgz: Gebäudeheizung; VS: Verkehr Sonstige (Flugverkehr, Schifffahrt, Schienenverkehr); Son: Sonstige

Q: Angaben zur Quellanalyse (2 - basiert auf NO₂; X - basiert auf NO_x)

T: Typ der Messstation (V - Verkehr, I - Industrie)

Aufgeführt sind Daten zu seit dem 31.08.2008 erstellten Plänen, die jeweils gemessene Überschreitungen und Quellanalysen für ein gemeinsames Bezugsjahr enthalten.

In 88 % der Gebiete liegen Messstationen vom Typ „Verkehr“ vor, 3 Messstationen (12 %) sind vom Typ „Industrie“, dies finden sich in Krefeld (#161), Duisburg/Bruckhausen (#183-D) und Grevenbroich (#147, Verursacher Tagebau). Die Anzahl Tage mit PM10-Tagesmittelwert

> 50 µg/m³ bilden eine Spanne von 102 (Stuttgart, #155) bis 38 Tagen (Mühlacker, #211), der Mittelwert liegt bei 51 Tagen.

Das Maximum für den Ferntransport findet sich mit einem Anteil von 72 % in Duisburg/Bruckhausen (#183-D), gefolgt von Dortmund (#182-D) und Grevenbroich (#147) mit einem Anteil von 69 %. 50 % der Gebiete nennen Anteile des Ferntransports von mindestens 50 %. Das Minimum mit 30 % wird in Stuttgart (#155) genannt, gefolgt von Reutlingen (#185) mit einem Anteil von 32 %. Der Mittelwert liegt bei 51 %.

Die höchsten Werte bei der Belastung durch den Kfz-Verkehr finden sich mit Anteilen von 50 % oder darüber in Freiberg am Neckar (51 %, #203-F) und Stuttgart (53 %, #155). Das Minimum mit 3 % wird in Duisburg/Bruckhausen (#183-D) genannt, gefolgt von Ansbach (#144) mit einem Anteil von 11 %. Der Mittelwert liegt bei 34 %.

Grevenbroich (#147), dem eine Messstation vom Typ „Industrie“ zugeordnet ist (Verursacher Tagebau), zeigt erwartungsgemäß das Maximum von 30 % für den Verursacher Industrie. In Duisburg/Bruckhausen (#183-D) wird ein Industrieanteil von 22 % genannt. Der Mittelwert liegt bei 6 %.

Das Maximum der Quellen, die der Gebäudeheizung zugeordnet wurden, findet sich mit einem Anteil von 29 % in Mühlacker (#211), gefolgt von Wendlingen am Neckar (#232) mit einem Anteil von 20 %. Der Mittelwert liegt bei 9 %.

Anteile von über 15 % zeigt die Verursachergruppe Sonstige (Son) in Regensburg (19 %, #163,) und Ansbach (18 %, #144).

Abb. 16 zeigt die Karte der Bundesrepublik Deutschland mit den prozentualen verursacherbezogenen Anteilen der PM10-Quellanalyse für die Auswahl neuer Pläne. Dargestellt sind Daten zu seit dem 31.08.2008 erstellten Plänen, die jeweils gemessene Überschreitungen und Quellanalysen für ein gemeinsames Bezugsjahr enthalten.

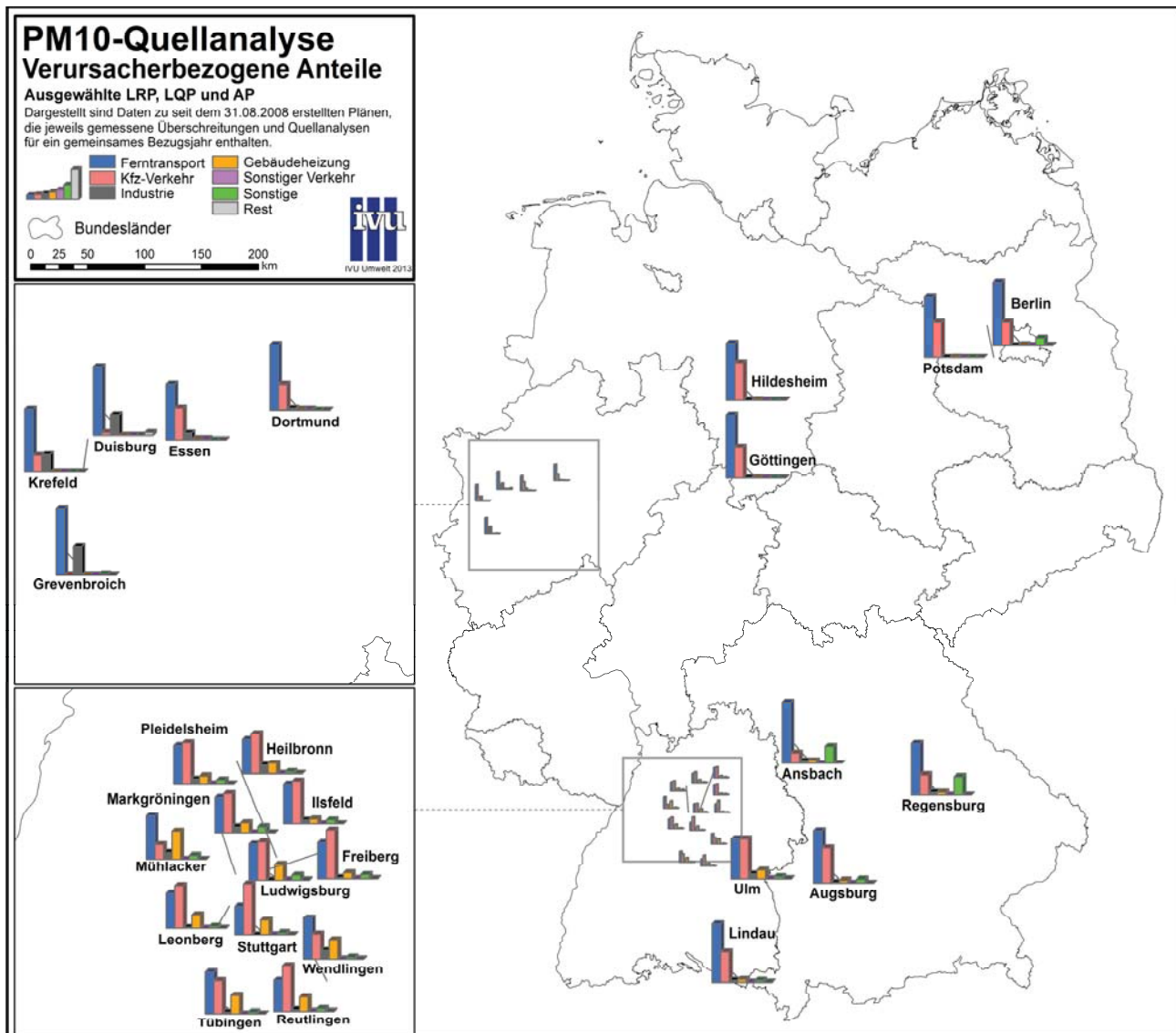


Abb. 16: Verursacherbezogene Anteile der PM10-Quellanalyse für die Auswahl neuer Pläne (Näheres siehe Text)

3 Möglichkeit der Fristverlängerung zur Einhaltung von Grenzwerten

In der EU-Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa (EU, 2008) wird den Mitgliedsstaaten die Möglichkeit eingeräumt, durch eine Mitteilung an die EU-Kommission den Antrag zu stellen, die gesetzten Fristen zur Grenzwerteinhaltung für die Luftschadstoffe PM₁₀, NO₂ und Benzol zu verlängern (Notifizierung). Diese Mitteilung erfolgt, wie in §21 der 39. BImSchV festgelegt, durch die Bundesregierung, wenn die zuständigen Stellen in den Bundesländern eine Fristverlängerung in Anspruch nehmen wollen.

Mit dem Antrag zur Fristverlängerung müssen der Kommission umfassende Unterlagen vorgelegt werden, die z. B. nachweisen, dass

- ein Luftqualitätsplan aufgestellt ist, der den Anforderungen der Richtlinie 2008/50/EG, Anhang XV A entspricht,
- alle geeigneten Maßnahmen auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene getroffen wurden, um die Frist einzuhalten,
- die Einhaltung des Grenzwerts vor Ablauf der neuen Frist erreicht werden soll und
- die Schadstoffkonzentration den jeweiligen Grenzwert zuzüglich einer Toleranzmarge innerhalb dieser Frist nicht überschreitet (z. B. NO₂: Jahresmittel max. 60 µg/m³).

Die Kommission teilt den Mitgliedsstaaten nach einer Prüfung mit, ob sie den Antrag auf Fristverlängerung anerkennt. Ist dies der Fall, wurde für PM₁₀ eine Fristverlängerung bis zum 10.6.2011 eingeräumt, d.h. drei Jahre ab Veröffentlichung der EU-Richtlinie (EU, 2008). Für NO₂ und Benzol kann eine Verlängerung bis zum 31.12.2014 erteilt werden. Unterlagen zu den gestellten Anträgen und zu den von ihr getroffenen Entscheidungen veröffentlicht die EU-Kommission auf ihren Internetseiten (EU, 2013a).

Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit analysierten Pläne wurden auch dahingehend untersucht, ob sie im Zusammenhang mit einem Antrag auf NO₂-Fristverlängerung der EU-Kommission vorgelegt bzw. im Formblatt der Antragstellung genannt wurden. Eine vertiefende Analyse findet sich Abschnitt 3.3.

3.1 PM₁₀ - Fristverlängerung

Für den Luftschadstoff PM₁₀ liegt mit UBA (2011) eine Liste derjenigen Gebiete vor, die die Anerkennung der Fristverlängerung durch die EU-Kommission bis zum 11.06.2011 erhalten haben. Bezüglich der Einhaltung des PM₁₀-Tagesgrenzwertes bedeutet dies, dass der Tagesmittelwert (TMW) 50 µg/m³ nicht öfter als an 35 Tagen pro Kalenderjahr überschreiten darf, mit einer Toleranzmarge von 25 µg/m³ PM₁₀, sodass in diesen Gebieten der TMW höchstens an 35 Tagen über 75 µg/m³ PM₁₀ liegen darf. Für die Einhaltung des Jahresgrenzwerts von 40 µg/m³ PM₁₀ pro Kalenderjahr gilt eine Toleranzmarge von 8 µg/m³ PM₁₀.

3.2 NO₂ - Fristverlängerung

Mit BRD (2011) liegt eine Liste derjenigen Gebiete vor, die im September 2011 bezüglich des NO₂-Grenzwerts einen Antrag auf Fristverlängerung durch Mitteilung an die EU-Kommission gestellt haben. Laut BMU (2013) wurden über die in BRD (2011) genannten 57 Gebiete hinaus keine weiteren Anträge auf Fristverlängerung gestellt. In ihrer Entscheidung vom 20. Februar 2013 (EU, 2013b) hat die Europäische Kommission mitgeteilt, dass sie für 19 Gebiete (33 %) die

notifizierten Fristverlängerungen akzeptiere. Für 33 Gebiete (58 %) werden Einwände erhoben. Für die restlichen fünf Gebiete (9 %) gilt, dass von der Kommission keine Einwände erhoben werden, „sofern die entsprechenden Luftqualitätspläne angenommen und der Kommission mitgeteilt werden“⁶. Abb. 17 zeigt die Anteile auf.

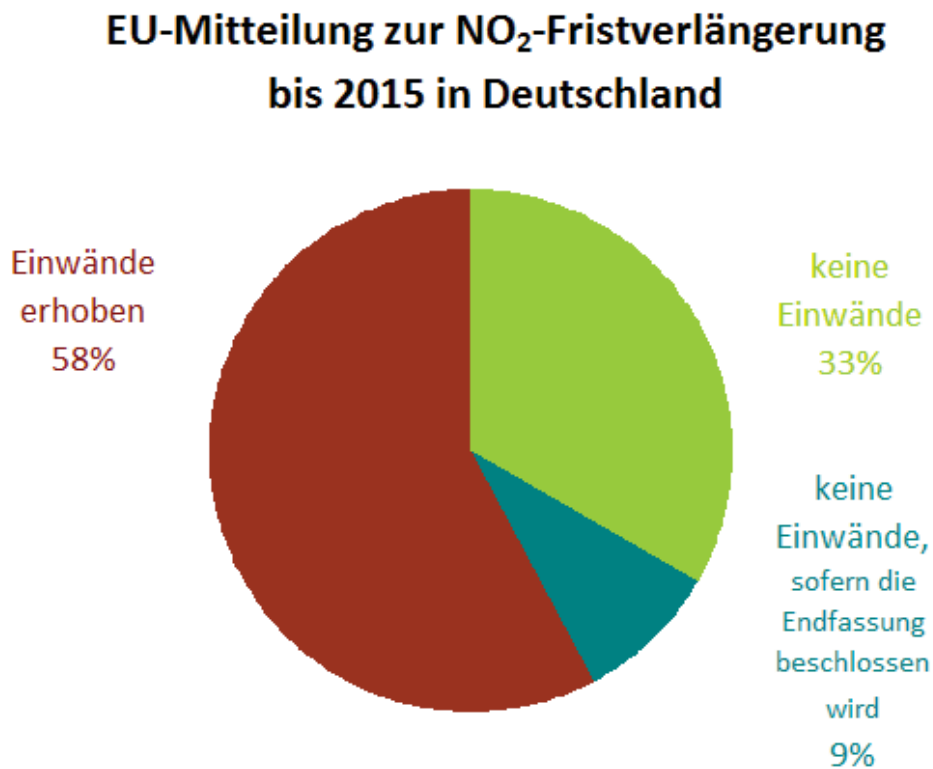


Abb. 17: Entscheidung der Europäischen Kommission über die deutschen Anträge auf NO₂-Fristverlängerung

Die in der Entscheidung der EU-Kommission vom 20. Februar 2013 (EU, 2013b) genannten 57 Gebiete, die Anträge auf Fristverlängerung gestellt haben, sind in Tab. 16, gruppiert nach Bundesländern, zusammen mit der Entscheidung der Kommission aufgeführt und wurden ergänzt um die Orte aus der deutschen Mitteilung zur Fristverlängerung an die Kommission (BRD, 2011). Gebietsname, -Code und -Nummer entsprechen hierbei der Notation im Anhang von EU (2013b).

⁶ In EU (2013b), Artikel 1.2 werden sieben Gebiete aufgeführt. Da jedoch für zwei dieser Gebiete zwar keine Einwände bezüglich des Stundengrenzwerts, aber in Artikel 1.3 Einwände bezüglich des Jahresgrenzwerts erhoben werden, verbleiben fünf Gebiete, für die von der Kommission keine Einwände erhoben werden, „sofern die entsprechenden Luftqualitätspläne angenommen und der Kommission mitgeteilt werden“.

Tab. 16: Gebiete und Orte mit Notifizierung einer NO₂-Fristverlängerung sowie die Entscheidung der Europäischen Kommission (EK) vom 20. Februar 2013

Nr. Gebiet	Code Gebiet	Name Gebiet	Entscheidung der EK			Wert ^b	Ort
			keine Einwände	Endfas- sung ^a	Einwände		
Baden-Württemberg							
3	DEZCXX0004A	Ballungsraum Freiburg			x	J	Freiburg
4	DF7CXX0005A	Ballungsraum Karlsruhe	x			J	Karlsruhe
5	DEZCXX0006A	Ballungsraum Mann- heim/Heidelberg			x	J	Heidelberg, Mannheim
6	DEZCXX0007A	Ballungsraum Stuttgart			x	S, J	Freiberg/Neckar, Leonberg, Ludwigsburg, Stuttgart
7	DEZCXX0041S	Regierungsbezirk Karlsruhe (ohne Ballungsräume)			x	J	Mühlacker, Pfinztal, Pforz- heim, Walzbachtal
8	DEZCXX0042S	Regierungsbezirk Freiburg (ohne Ballungsraum)		x		J	Schramberg
9	DEZCXX0043S	Regierungsbezirk Tübingen		x ^c	x	S, J	Reutlingen, Tübingen, Ulm
10	DEZCXX0063S	Regierungsbezirk Stuttgart (ohne Ballungsraum)			x	J	Heidenheim, Heilbronn, Her- renberg ⁷ , Ilsfeld, Ingersheim, Markgröningen, Pleidelsheim, Schwäbisch Gmünd, Urbach
Bayern							
11	DEZDXX0001A	Ballungsraum München			x	S, J	München
12	DEZDXX0002A	Ballungsraum Augsburg			x	J	Augsburg
13	DEZDXX0003A	Ballungsraum Nürn- berg/Fürth/Erlangen			x	J	Nürnberg
14	DF7DXX0023S	Oberbayern ohne Ballungs- raum München			x	J	Oberaudorf / Inntalautobahn
15	DEZDXX0025S	Oberpfalz	x			J	Regensburg
16	DEZDXX0026S	Unterfranken	x			J	Würzburg
Berlin							
2	DEZBXX0001A	Ballungsraum Berlin			x	J	Berlin
Brandenburg							
1	DF7AXX0006S	Orte erhöhter verkehrsbe- dingter Schadstoffbelastung im Land Brandenburg ab 2005		x		J	Brandenburg/Havel, Potsdam
Bremen							
17	DEZEIX0107A	Ballungsraum Niedersachsen- Bremen			x	J	Bremen
18	DEZEXX0101S	Bremen (Bremerhaven)		x		J	Bremerhaven
Hamburg							
24	DEZGLX0001A	Ballungsraum Hamburg		x ^c	x	S, J	Hamburg
Hessen							
19	DEZFXX0001A	Ballungsraum I (Rhein-Main)			x	J	Darmstadt, Frankfurt/Main, Offenbach, Wiesbaden
20	DEZFXX0002A	Ballungsraum II (Kassel)			x	J	Kassel
21	DEZFXX0003S	Gebiet I (Südhessen)	x			J	Reinheim
22	DEZFXX0004S	Gebiet II (Lahn-Dill-Gebiet)	x			J	Gießen
23	DEZFXX0005S	Gebiet III (Mittel- u. Nordhes- sen)			x	J	Fulda, Limburg, Marburg

⁷ In BRD (2011) nicht explizit genannt, ergänzt nach LUBW (2011a), Tabelle 2-2.

Nr. Gebiet	Code Gebiet	Name Gebiet	Entscheidung der EK			Wert ^b	Ort
			keine Einwände	Endfas- sung ^a	Einwände		
Mecklenburg-Vorpommern							
25	DEZHXX0003A	Ballungsraum Rostock	x			J	Rostock
Niedersachsen							
26	DEZIXX0103S	Niedersachsen-Süd	x			J	Bad Lauterberg, Hameln
27	DEZIXX0104A	Ballungsraum Hannover- Braunschweig		x		J	Braunschweig, Hannover, Hildesheim
28	DEZIXX0105A	Ballungsraum Osnabrück	x			J	Osnabrück
29	DEZIXX0106A	Ballungsraum Göttingen	x			J	Göttingen
Nodrhein-Westfalen							
30	DEZJXX0002A	Wuppertal			x	J	Remscheid, Wuppertal
31	DEZJXX0003A	Münster			x	J	Münster
32	DEZJXX0004A	Köln			x	J	Bonn, Hürth, Köln, Langenfeld
33	DEZJXX0005A	Hagen			x	J	Gevelsberg, Hagen
34	DEZJXX0006A	Essen			x	J	Essen, Gelsenkirchen, Glad- beck, Herne, Recklinghausen
35	DF7JXX0008A	Dortmund			x	J	Dortmund, Kamen, Witte
36	DEZJXX0009A	Düsseldorf			x	J	Düsseldorf, Neuss
37	DEZJXX0010A	Bielefeld			x	J	Bielefeld
38	DEZJXX0011A	Aachen			x	J	Aachen
39	DEZJXX0013A	Mönchengladbach			x	J	Mönchengladbach
40	DF7JXX0015A	Rheinisches Braunkohlenre- vier			x	J	Düren
41	DEZJXX0016S	Urbane Bereiche und ländli- cher Raum im Land Nordrhein- Westfalen			x	J	Erwitte, Eschweiler, Halle, Hamm, Mettmann, Overath, Paderborn, Siegen
42	DEZJXX0017A	Duisburg			x	J	Dinslaken, Duisburg, Mülheim/ Ruhr, Oberhausen
43	DEZJXX0018S	Krefeld	x			J	Krefeld
Rheinland-Pfalz							
44	DEZKXX0004S	Koblenz/Neuwied			x	J	Koblenz
45	DEZKXX0006S	Mainz			x	J	Mainz
46	DEZKXX0007S	Worms/Frankenthal/Ludwigs- hafen			x	J	Ludwigshafen
Saarland							
50	DEZMXX0001A	Ballungsraum Saarbrücken		x		J	Saarbrücken
Sachsen							
51	DEZNXX0001A	Leipzig	x			J	Leipzig
52	DEZNXX0002A	Dresden	x			J	Dresden
53	DEZNXX0003A	Chemnitz	x			J	Chemnitz
Sachsen-Anhalt							
54	DEZOXX0001A	Magdeburg	x			J	Magdeburg
55	DEZOXX0002A	Halle	x			J	Halle/Saale
Schleswig-Holstein							
47	DEZLXX0001A	Ballungsraum Kiel	x			J	Kiel
48	DEZLXX0005S	Itzehoe	x			J	Itzehoe
49	DEZLXX0006S	Ratzeburg	x			J	Ratzeburg
Thüringen							
56	DEZPXX0010S	Gebiet Thüringen 1			x	J	Erfurt, Gera, Jena, Mühlhau- sen, Weimar
57	DEZPXX0011S	Gebiet Thüringen 2	x			J	Suhl

Nr. Gebiet	Code Gebiet	Name Gebiet	Entscheidung der EK			Wert ^b	Ort
			keine Einwände	Endfas- sung ^a	Einwände		
		Anzahl Gebiete	19	5 ^c	33		
		Anteil	33%	9%	58%		
a: Keine Einwände erhoben, „sofern die entsprechenden Luftqualitätspläne angenommen und der Kommission mitgeteilt werden“. b: Mitgeteilter Stunden- und/oder Jahresgrenzwert (S bzw. J) c: In EU, 2013b, Artikel 1.2 werden sieben Gebiete aufgeführt. Da jedoch für zwei dieser Gebiete zwar keine Einwände bezüglich des Stundengrenzwerts, aber in Artikel 1.3 Einwände bezüglich des Jahresgrenzwerts erhoben werden, verbleiben fünf Gebiete, für die von der Kommission keine Einwände erhoben werden, „sofern die entsprechenden Luftqualitätspläne angenommen und der Kommission mitgeteilt werden“.							

Kartographisch visualisiert werden die Gebiete und die Entscheidung der EU-Kommission in Abb. 17 (Quelle: UBA, 2013d).

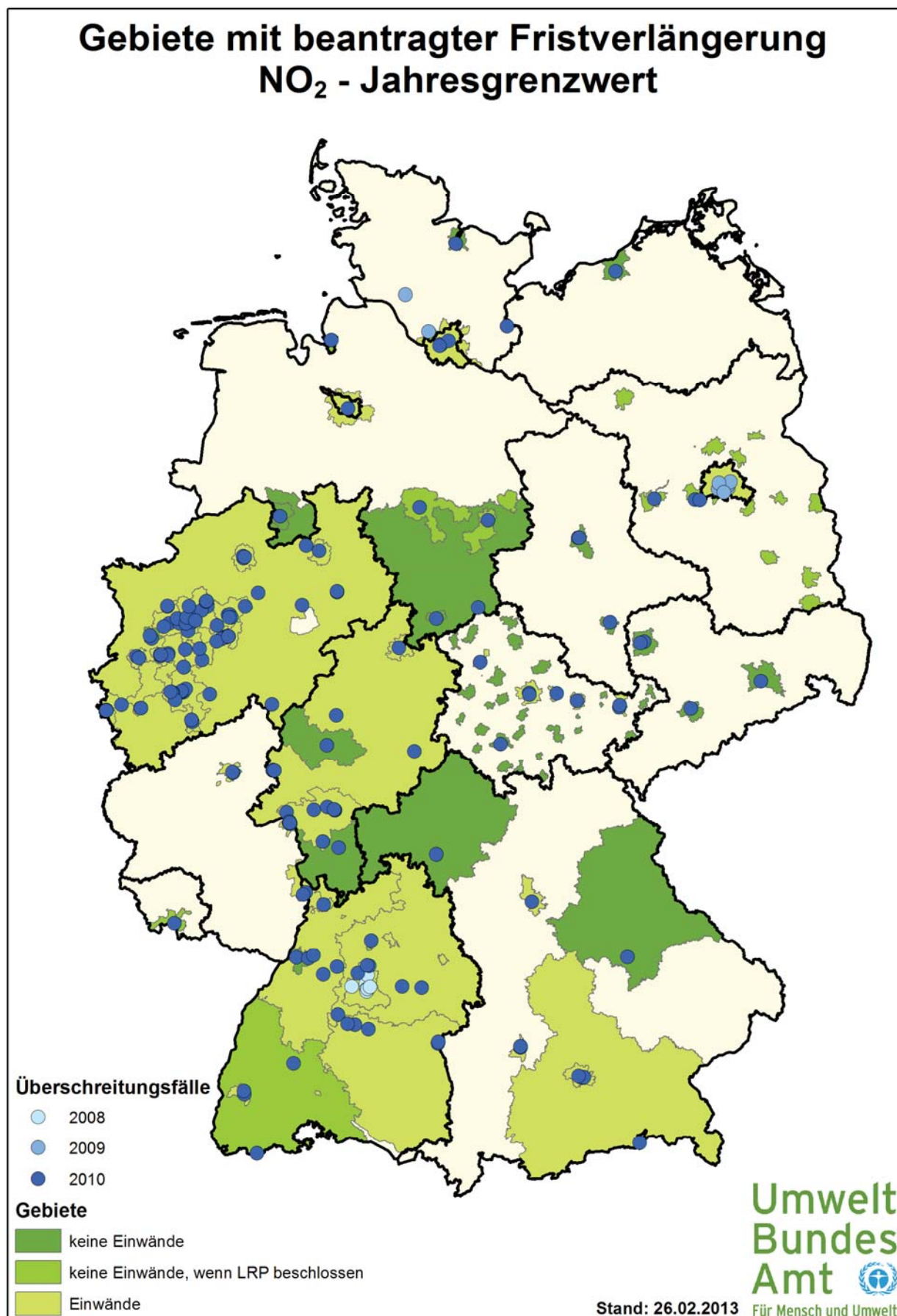


Abb. 18: Gebiete mit Notifizierung einer NO₂-Fristverlängerung (Quelle: UBA, 2013d)

3.3 Pläne und NO₂-Fristverlängerungsanträge

Auf den Internetseiten der EU-Kommission zur NO₂-Fristverlängerung (EU, 2013c), die die deutschen Pläne betreffen, wurde recherchiert, welche Pläne der Kommission im Rahmen der Antragsstellung vorgelegt wurden. Die Rechercheergebnisse wurden mit den in Tab. 2 aufgeführten Plänen abgeglichen (siehe Spalte „NO₂ Fristverl.“ in Tab. 2). Ein Abgleich war möglich, wenn die Pläne entweder als pdf-Dokument vorgelegt oder im Formblatt der Antragstellung genannt wurden. In diesen Fällen können, wie Tab. 17 zeigt, folgende Fälle unterschieden werden:

Tab. 17: Pläne und NO₂-Fristverlängerungsanträge

Kürzel	Bedeutung	Anzahl Pläne
X	Das der Kommission vorgelegte Dokument entspricht dem in Tab. 2 genannten.	23
(X)	Das der Kommission vorgelegte Dokument entspricht einer Vorgängerversion (z. B. Entwurf) des in Tab. 2 genannten.	8
F	Das im Formblatt aufgeführte Dokument entspricht dem in Tab. 2 genannten.	91
(F)	Das im Formblatt aufgeführte Dokument entspricht einer Vorgängerversion (z. B. Entwurf) des in Tab. 2 genannten.	15

31 Pläne zu 22 verschiedenen Orten wurden der EU-Kommission vorgelegt, dies entspricht einem Anteil von 22 % an den in Tab. 16 genannten 109 Orten, die einen Antrag auf NO₂-Fristverlängerung gestellt haben. Hierbei handelt es sich um 23 Pläne, deren Stand dem in Tab. 2 genannten entspricht und in 8 Fällen um eine Vorgängerversion (z. B. Entwurf) des in Tab. 2 genannten Dokuments. Mit X bzw. (X) wurde in Tab. 2 notiert, ob ein pdf-Dokument der EK vorgelegt wurde. Zusätzlich kann der vorgelegte Plan auch in einem Formblatt erwähnt worden sein, was nicht explizit festgehalten wurde.

In dem der Antragstellung beigefügten Formblatt wurden 106 Pläne erwähnt. Bei 91 Plänen entsprach der Stand dem in Tab. 2 genannten, in 15 Fällen wurde eine Vorgängerversion des in Tab. 2 genannten Dokuments aufgeführt. Es wurden z. T. mehrere Pläne pro Gebiet vorgelegt und in einigen Fällen wurden auch alte Pläne, z. B. aus den Jahren 2004 oder 2005 im Formblatt notiert.

Zwei in Formblättern genannte Pläne waren bei Antragstellung noch nicht veröffentlicht und lagen bis zum Stichtag 30.11.2012 nicht vor (Bielefeld, Gevelsberg).

Die Formblätter wurden auf unterschiedliche Weisen ausgefüllt und es können folgende Fälle unterschieden werden:

- Formblatt mit Nennung des Plans,
- Formblatt ohne Nennung des Plans; es ist z. B. nur ein Link gesetzt auf die Internetseite der für die Erstellung zuständigen Behörde und
- Formblatt mit Nennung des Plans und Anlage einer Plan-Zusammenfassung.

Des Weiteren wurde untersucht, ob für alle Orte, die gemäß Tab. 16 in einen Antrag auf NO₂-Fristverlängerung eingebunden waren, ein Plan vorgelegt wurde. Für vier dieser Orte lag bis zum Stichtag 30.11.2012 noch kein Plan vor, zusätzlich zu Bielefeld und Gevelsberg (s. o.) sind dies Eschweiler und Halle/Westfalen. Für zwei Orte wurden Anträge auf Fristverlängerung bezüglich NO₂ gestellt, die diese Orte betreffenden Pläne nennen allerdings PM₁₀-Überschrei-

tungen als Auslösekriterium der Planerstellung (Brandenburg/Havel, Erwitte). In beiden Plänen wird zusätzlich auch der Schadstoff NO₂ betrachtet.

4 Maßnahmen in der Luftreinhalteplanung

4.1 Kurzvorstellung des Maßnahmenschemas

Zur Recherche, Analyse und Klassifizierung der in den Plänen genannten Maßnahmen zur Reduktion von PM₁₀ und NO₂ wurde in den Vorgängerarbeiten ein Instrumentarium, das sogenannte Maßnahmenschema, entwickelt. Dieses Analysewerkzeug wurde erweitert und aktualisiert zum „Maßnahmenschema 2013“ (siehe Abschnitt 4.2), seine Struktur ist in Abschnitt 4.3 vollständig dokumentiert. Im Anschluss wurde das Maßnahmenschema 2013 mit Daten der neu hinzugekommenen Pläne und den dort genannten Maßnahmen gefüllt (siehe Abschnitt 4.5).

Um die Vergleichbarkeit der in den Plänen aufgeführten Maßnahmen zu gewährleisten, wurde die in IVU Umwelt (2009) entwickelte Zusammenstellung von standardisierten Maßnahmen weitergeführt. Diese sogenannten „Standard-Maßnahmen 2013“ (siehe Abschnitt 4.4) stellen ein zentrales Element der Maßnahmenanalyse dar und bilden alle Maßnahmen ab, die in Deutschland laut den vorgelegten Plänen durchgeführt, geplant oder diskutiert werden.

Die Klassifizierung der Standard-Maßnahmen findet sich auch im Maßnahmenschema wieder. So wurde zu jeder aufgenommenen Maßnahme sowohl die zugeordnete Standard-Maßnahme als auch die konkrete Ausprägung, die im Plan genannt wird, aufgeführt.

Die Zusammenstellung der Standard-Maßnahmen 2013 sowie das Maßnahmenschema 2013 sind als Excel-Dateien im Anhang beigefügt.

4.2 Anpassung der Systematik des Maßnahmenschemas 2013

Die in IVU Umwelt (2009) entwickelte Systematik des Maßnahmenschemas wurde einer erneuten Überprüfung unterzogen und angepasst. Hierfür wurden die auf Grund der zahlreichen neuen Pläne nötig gewordene neue Klassifizierungen bzw. Auswertekriterien eruiert und in das bestehende Schema integriert.

So macht die Spalte „Weiterführung“ deutlich, ob die Maßnahme einer Planweiterführung bzw. Fortschreibung entnommen wurde. Wie in Abschnitt 4.5 beschrieben, wurden Maßnahmen eines weiterführenden Plans nur aufgenommen, wenn sie neu sind, d. h. nicht im Vorgängerplan bereits beschrieben und somit erfasst wurden.

Die Erfassung der in den Plänen genannten Minderungspotenziale wurde erweitert, es wird nun schadstoffgetrennt zwischen absoluten und relativen Potenzialen unterschieden.

Weiterhin wurde das Maßnahmenschema für alle Maßnahmen in der Spalte „Auftreten der Maßnahme“ um eine Kennzeichnung erweitert, die die Differenzierung ermöglicht, ob die Maßnahme mit dem Stichtag 31.08.2008 aus Vorgängerarbeiten übernommen wurde (bis 08/2008), ob eine neue, bisher noch nicht erfasste Maßnahme vorliegt (neu) oder ob es sich um eine Erweiterung oder Verschärfung einer bisherigen Maßnahme (Erw.) handelt.

Die vollständige Dokumentation des Maßnahmenschemas 2013 mit Erläuterungen zu sämtlichen Spalten zeigt Tab. 18 im folgenden Abschnitt 4.3.

4.3 Dokumentation des Maßnahmenschemas 2013

Für die vorliegende Aktualisierung wurde die Systematik des Maßnahmenschemas wie in Abschnitt 4.2 beschrieben, angepasst und erweitert. Tab. 18 nennt und erläutert alle Spalten des

aktualisierten Maßnahmenschemas. Die Vielzahl der Spalten ist eingeteilt in die Kategorien Identifizierung, Allgemeine Daten, Quellgruppe und Maßnahme, Potenzial, Zeitrahmen sowie Kosten und Zusätzliches. Die Klassifizierung bezüglich der Kategorie Quellgruppe und Maßnahme ist im Anschluss ausführlich dargestellt.

Tab. 18: Dokumentation Maßnahmenschema 2013

Identifizierung	
ID_P	Schlüssel zur eindeutigen Identifizierung eines Plans
ID_MN	Schlüssel zur eindeutigen Identifizierung einer standardisierten Maßnahme
Allgemeine Daten	
Bundesland	Bundesland, in dem der Plan erstellt wurde.
Stadt	Stadt oder Gebiet, für die bzw. das der Plan erstellt wurde.
Fundstelle	Fundstelle der Maßnahme: Luftreinhalteplan LRP; Luftqualitätsplan LQP; Aktionsplan AP
Endfassg. / Entwurf	Plan liegt in der Endfassung oder als Entwurf vor.
Stand	Im Plan angegebenes Veröffentlichungsdatum. Angabe eines Datums in Klammern bedeutet, dass das Datum dem Stand der pdf-Datei entnommen wurde, da das Datum der Veröffentlichung nicht im Plan genannt wurde.
Seitenzahl	Angabe der Fundstelle: Seitenzahl im Plan
Bezugsjahr	Bezugsjahr des zugrunde liegenden Datenmaterials
Weiterführung	Es liegt eine Planweiterführung bzw. Fortschreibung vor.
Gültigkeit	Plan bzw. Maßnahme ist „aktuell“ oder „außer Kraft“.
Quellgruppe und Maßnahme	
PM10	Maßnahme wirkt auf Schadstoff PM10
NO2	Maßnahme wirkt auf Schadstoff NO ₂
Benzol	Maßnahme wirkt auf Schadstoff Benzol
Quellgruppe	Fünf Quellgruppen: • Kfz-Verkehr • Sonstiger Verkehr (Schiene, Wasser, Luft) • Stationäre Quellen (Industrie, Kraftwerke, Hausheizung, Kleingewerbe, Bautätigkeit, Privatpersonen, Diffuse Quellen) • Landwirtschaft • Sonstige Quellen (Mobile Maschinen und Geräte, wie z. B. land- und forstwirtschaftliche Maschinen, Gabelstapler; Off-Road-Verkehr)
Handlungsfeld	Klassifizierung in Maßnahmengruppen, d. h. • Sechs Handlungsfelder der Quellgruppe Kfz-Verkehr: Verkehrsmanagement; Modal-Split; Stadtentwicklung; Straßen- und Tunnelbau; Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe; Sonstige • Drei Handlungsfelder der Quellgruppe Sonstiger Verkehr: Schiene; Wasser; Luft • Drei Handlungsfelder der Quellgruppe Stationäre Quellen: Immissionsrechtlich genehmigungsbedürftige Anlage; Immissionsrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Anlage; Bautätigkeit • Je ein Handlungsfeld der Quellgruppen Landwirtschaft und Sonstige Quellen
Maßnahme	Klassifizierung durch standardisierte Maßnahme
Typ	Acht Typen einer Maßnahme: Steuerung / Lenkung; Tempolimit; Verbot / Einschränkung; Parkraum; Förderung; Gesetz / Regelung; Information; Technische Verbesserung
Zielgröße	Neun Zielgrößen einer Maßnahme: Kfz-Gesamt; Lkw; ÖPNV und/oder städtischer Fuhrpark; Fußgänger; Fahrrad; MIV; Anlagen; Lärm; Unspezifisch
Akteur	Fünf Akteure: • Unternehmen; • Verwaltungsebene: Stadt; Land; Bundesregierung; EU

Räumliche Skala	Sechs Wirkungsbereiche einer Maßnahme: Hotspot (Straße); Lokal (Quartiersbezug, singuläre Quellen); Urban; Regional; National; International
Auftreten der Maßnahme	Maßnahme - wurde aus Vorgängerarbeiten übernommen: "bis 08/2008" - ist eine neue, bisher noch nicht erfasste Maßnahme: "neu" - ist eine Erweiterung oder Verschärfung einer bisherigen Maßnahme: "Erw."
Details zur Maßnahme	Notation der konkreten Maßnahme, wie sie im Plan aufgeführt wird
Stufenplan	Maßnahme ist Teil eines Stufenkonzepts
Temp. MN	Es handelt sich um eine temporäre Maßnahme, d. h. die Maßnahme ist zeitlich begrenzt.
Potenzial	
Minderungspotenzial Emissionen	
NO _x absolut [t/a]	Potenzial der absoluten Emissionsminderung für NO _x , soweit im Plan angegeben.
NO _x relativ [%]	Potenzial der relativen Emissionsminderung für NO _x , soweit im Plan angegeben.
rel QG/ges NO _x	QG= relative Minderung bezogen auf die Quellgruppe, auf die die Maßnahme wirkt; ges = relative Minderung bezogen auf die Gesamtemissionen
Seite NO _x	Fundstelle im Plan
PM10 absolut [t/a]	Potenzial der absoluten Emissionsminderung für PM10, soweit im Plan angegeben.
PM10 relativ [%]	Potenzial der relativen Emissionsminderung für PM10, soweit im Plan angegeben.
rel QG/ges PM10	QG= relative Minderung bezogen auf die Quellgruppe, auf die die Maßnahme wirkt; ges = relative Minderung bezogen auf die Gesamtemissionen
Seite PM10	Fundstelle im Plan
Minderungspotenzial Immissionen	
NO ₂ absolut [µg/m ³]	Potenzial der absoluten Immissionsminderung für NO ₂ , soweit im Plan angegeben. Falls Angabe explizit als NO _x , dann Vermerk in Spalte „Ang. in NO _x “.
NO ₂ relativ [%]	Potenzial der relativen Immissionsminderung für NO ₂ , soweit im Plan angegeben. Falls Angabe explizit als NO _x , dann Vermerk in Spalte „Ang. in NO _x “.
rel ZB/GB NO ₂	ZB = relative Minderung bezogen auf die Zusatzbelastung, die durch die Quellgruppe verursacht wird, auf die die Maßnahme wirkt; GB = relative Minderung bezogen auf die Gesamtbelastung
Ang. für NO _x	Minderung ist im Plan explizit als NO _x angegeben.
Seite NO ₂	Fundstelle im Plan
PM10 absolut [µg/m ³]	Potenzial der absoluten Immissionsminderung für PM10, soweit im Plan angegeben.
PM10 relativ [%]	Potenzial der relativen Immissionsminderung für PM10, soweit im Plan angegeben.
rel ZB/GB PM10	ZB = relative Minderung bezogen auf die Zusatzbelastung, die durch die Quellgruppe verursacht wird, auf die die MN wirkt; GB = relative Minderung bezogen auf die Gesamtbelastung
Seite PM10	Fundstelle im Plan
Anmerkung zu den erfassten Potenzialen	Anmerkung von IVU Umwelt zu den erfassten Potenzialen
Zeitraumen	
Status	Status der Maßnahme: laufend; geplant; beschlossen; abgeschlossen; Studie; außer Kraft; falls keine Zuordnung möglich: Diskussion
Beginn der Umsetzung	Voraussichtliches Datum des Beginns der Umsetzung der Maßnahme
Kosten und Zusätzliches	
Geschätzte Kosten (in Euro)	Geschätzte Kosten der Maßnahme in Euro
PM 2.5	Maßnahme wird im Plan als wirksam hinsichtlich ihres PM2.5-Minderungspotenzials genannt.
Bemerkungen	Weitere Anmerkungen

Quellgruppen und Handlungsfelder, Typen und Zielgrößen

Um die Emissionsquellen zu systematisieren, wurden fünf mögliche *Quellgruppen* festgelegt. Zur Klassifizierung der Maßnahmen in Abhängigkeit von ihren Quellen wurden *Handlungsfelder* definiert. Tab. 19 führt die Handlungsfelder der verschiedenen Quellgruppen auf.

Tab. 19: Handlungsfelder der einzelnen Quellgruppen

Quellgruppe	Handlungsfeld
Kfz-Verkehr	- Verkehrsmanagement - Modal-Split⁸ - Stadtentwicklung⁹ - Straßen- und Tunnelbau¹⁰ - Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe¹¹ - Sonstige¹²
Sonstiger Verkehr	- Schiene - Wasser - Luft
Stationäre Quellen	- Immissionsrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen - Immissionsrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Anlagen - Bautätigkeit
Landwirtschaft	- Landwirtschaft
Sonstige Quellen	- Sonstige Quellen

Die Quellgruppen Landwirtschaft und Sonstige Quellen wurden nicht weiter differenziert. Hier wurde jeweils ein Handlungsfeld definiert, das den gleichen Namen trägt wie die Quellgruppe selbst.

Typen und Zielgrößen

Zur weiteren Klassifizierung der Maßnahmen wurden acht möglichen *Typen* (Förderung; Gesetz / Regelung; Information; Parkraum; Steuerung / Lenkung¹³; Technische Verbesserung; Tempolimit; Verbot / Einschränkung) definiert sowie neun möglichen *Zielgrößen* (Kfz-Gesamt; Lkw; ÖPNV¹⁴; Fußgänger; Fahrrad; MIV¹⁵; Anlagen; Lärm; Unspezifisch¹⁶).

Zusammenstellung der Handlungsfelder mit Maßnahmentypen und Zielgrößen

Tab. 20 veranschaulicht, welche Handlungsfelder, Maßnahmentypen und Zielgrößen bei den einzelnen Handlungsfeldern des gefüllten Maßnahmenschemas aufgetreten sind.

⁸ auch Netzausbau ÖPNV, Car Sharing usw.

⁹ auch Begrünung, Klimatologische Zusammenhänge usw.

¹⁰ auch Zuschlagstoffe Fahrbahnbelag, Entstaubung Tunnelabluft usw.

¹¹ auch Filtertechnik, Motortechnik, Erdgasfahrzeuge, Reifentechnik usw.

¹² auch Gesetze, Straßenreinigung, Müllanlieferung, Öffentlichkeitsarbeit LRP/AP, Lärminderung usw.

¹³ durch Schilder, Ampel, Vorgaben usw.

¹⁴ ÖPNV und/oder städtischer Fuhrpark (bei Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe)

¹⁵ Motorisierter Individualverkehr

¹⁶ Zielgröße kann nicht weiter spezifiziert werden.

Tab. 20: Zusammenstellung der aufgetretenen Handlungsfelder mit Typen und Zielgrößen

6 Handlungsfelder der Quellgruppe Kfz-Verkehrs	Typ einer Maßnahme	Zielgröße einer Maßnahme
- Verkehrsmanagement	- Parkraum - Steuerung / Lenkung - Tempolimit - Verbot / Einschränkung	- Kfz-Gesamt - Lkw - Reisebus
- Modal-Split	- Förderung - Information	- Fahrrad - Fußgänger - MIV - ÖPNV
- Stadtentwicklung	- Steuerung / Lenkung	- Unspezifisch
- Straßen- und Tunnelbau	- Steuerung / Lenkung - Technische Verbesserung	- Kfz-Gesamt
- Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe	- Förderung - Gesetz/Regelung - Steuerung / Lenkung - Technische Verbesserung	- Kfz-Gesamt - Lkw - ÖPNV
- Sonstige	- Gesetz/Regelung - Information - Steuerung/Lenkung - Technische Verbesserung	- Kfz-Gesamt - Lärm - Unspezifisch
3 Handlungsfelder der Quellgruppe Sonstiger Verkehr	Typ einer Maßnahme	Zielgröße einer Maßnahme
- Schienenverkehr - Wasserverkehr - Luftverkehr	- Gesetz/Regelung - Technische Verbesserung	- Unspezifisch
3 Handlungsfelder der Quellgruppe Stationäre Quellen	Typ einer Maßnahme	Zielgröße einer Maßnahme
- Immissionsrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen	- Gesetz / Regelung - Technische Verbesserung	- Anlagen
- Immissionsrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	- Gesetz / Regelung - Information - Technische Verbesserung - Verbot / Einschränkung	- Unspezifisch
- Bautätigkeit	- Gesetz / Regelung - Technische Verbesserung - Tempolimit	- Kfz-Gesamt - Unspezifisch
1 Handlungsfeld der Quellgruppe Landwirtschaft	Typ einer Maßnahme	Zielgröße einer Maßnahme
- Landwirtschaft	- Technische Verbesserung	- Unspezifisch
1 Handlungsfeld der Quellgruppe Sonstigen Quellen	Typ einer Maßnahme	Zielgröße einer Maßnahme
- Sonstige Quellen	- Gesetz / Regelung - Technische Verbesserung	- Unspezifisch

4.4 Standardisierung der Maßnahmen - Standard-Maßnahmen 2013

Die hier vorgestellten Standard-Maßnahmen basieren auf den konkreten Maßnahmen, die in den bisher vorgelegten Plänen und Planentwürfen genannt wurden. Bei der Standardisierung wurde bewusst eine feine Kategorisierung gewählt, um den Informationsverlust bei der Einordnung der Maßnahmen möglichst gering zu halten. Jeder Standard-Maßnahme wurde eine eindeutige Identifikationsnummer (ID_MN) zugeordnet.

Derzeit liegen 130 Standard-Maßnahmen vor, von denen während der durchgeführten Aktualisierung 15 neu hinzugekommen sind (ID_MN 116 bis 130). Diese neuen Standard-Maßnahmen zeigt Tab. 21.

Alle Standard-Maßnahmen sind im Anhang aufgeführt, sie finden sich in Tab. 59 bis Tab. 62 in Abschnitt 12.3, getrennt nach den verschiedenen Quellgruppen Kfz-Verkehr, Sonstiger Verkehr, Stationäre Quellen, Landwirtschaft und Sonstige Quellen. Die neu aufgenommenen Standard-Maßnahmen wurden in diesen Tabellen hellblau hinterlegt.

Zur Erläuterung der Standard-Maßnahme dient die Spalte „Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme“, in der beispielhaft Maßnahmen aus den Plänen genannt werden. Neu aufgenommene mögliche Ausprägungen sind in den Tab. 59 bis Tab. 62 in Abschnitt 12.3 in blauer Schrift dargestellt. Zudem wird zu jeder Standard-Maßnahme notiert, auf welchen der Schadstoffe PM10 und NO₂ sie abzielt. Zur Klassifizierung der standardisierten Maßnahmen wurden diese nach Quellgruppen (siehe Abschnitt 4.3) sortiert und jeder Maßnahme ein Handlungsfeld, ein Typ und eine Zielgröße gemäß Abschnitt 4.3 zugewiesen.

Die Klassifizierung folgt der Hierarchie Quellgruppe → Handlungsfeld → Typ. Die Zuordnung der Zielgröße erfolgte ebenfalls hierarchisch. Ausgehend von den Zielgrößen der größten Verursachergruppe Kfz-Verkehr (Kfz-Gesamt, Lkw) über die Zielgrößen des Modal-Split (ÖPNV, Fußgänger, Fahrrad, MIV), und die Zielgrößen Anlagen und Lärm bis hin zu der Zielgröße Unspezifisch wurde jeder Maßnahme die passende Zielgröße zugeordnet. Die Beschreibung der Klassifizierung findet sich ebenfalls in Abschnitt 4.3.

Die Standard-Maßnahmen wurden mit der Spalte „Auftreten der Maßnahme“ um eine Kennzeichnung erweitert, die die Differenzierung ermöglicht, ob die Maßnahme mit dem Stichtag 31.08.2008 aus Vorgängerarbeiten übernommen wurde (bis 08/2008), ob eine neue, bisher noch nicht erfasste Maßnahme vorliegt (neu) oder ob es sich um eine Erweiterung oder Verschärfung einer bisherigen Maßnahme (Erw.) handelt.

Tab. 21: Neue Standard-Maßnahmen 2013

ID_MN	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme
122	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Störungs- und Überlastungsmanagement	Steuerung / Lenkung	Kfz-Gesamt	z.B.: bei Großveranstaltungen mit Straßensperrungen, Unfällen, Baustellen, nicht umwelt- und verkehrsrechtlich zu beeinflussenden hauptstadtbedingten Verkehrsstörungen wie Demonstrationen oder Staatsbesuchen
119	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Reisebus-Konzept	Steuerung / Lenkung	Reisebus	z.B.: Entwicklung eines Reisebuskonzeptes u. a. zur besseren Koordinierung der Zubringer- und Abholfahrten und Organisation der parkenden Busse
124	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Tempo 20	Tempolimit	Kfz-Gesamt	z.B.: Einrichtung eines Verkehrsberuhigten Geschäftsbereiches (Tempo 20-Zone)
130	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Tempo 30 oder 40 auf Hauptverkehrsstraßen	Tempolimit	Kfz-Gesamt	z.B.: Beschränkung der Fahrgeschwindigkeit auf 30 bzw. 40 km/h für ausgewählte Hauptverkehrsstraßen (HVS)
129	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Kontrolle der verkehrlichen Maßnahmen, die im Zusammenhang mit Luftreinhalteplänen angeordnet wurden	Verbot / Einschränkung	Kfz-Gesamt	z.B.: Die polizeiliche Verkehrsüberwachung im Zuge von Durchfahrt- und Verkehrsverboten, die im Zusammenhang mit Luftreinhalteplänen angeordnet wurden, richtet sich nach den Erlassen des Ministeriums.
123	Kfz-Verkehr	Straßen- / Tunnelbau	Photokatalytischer Abbau von Stickoxiden	Technische Verbesserung	Kfz-Gesamt	z.B.: - Stickoxide oxidieren bei Kontakt mit Titandioxid und unter Einfluss ultravioletter Strahlung zu Nitrat. Das Titandioxid wird dazu in die Deckschicht der Fahrbahn eingebracht. - Einbau von photokatalytisch wirksamem Betonsteinpflaster
118	Kfz-Verkehr	Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe	Elektromobilität	Förderung	Kfz-Gesamt	z.B.: Förderung der Entwicklung und Markteinführung von Elektrofahrzeugen
121	Kfz-Verkehr	Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe	Emissionsarme Fahrzeuge - Schnelle Flottenerneuerung	Förderung	Kfz-Gesamt	z.B.: - Förderung von Euro-6-Fahrzeugen, u. a. beim Neuwagenkauf - Nutzervorteile, u. a. reduzierte Maut-Sätze - Flottenvertrag für Unternehmen mit Sitz in der Umweltzone, vgl. Bremer Modell
125	Kfz-Verkehr	Sonstige	Dienstwagen-Besteuerung bezogen auf CO ₂ -Emissionen	Gesetz / Regelung	Kfz-Gesamt	z.B.: Das Dienstwagenprivileg fördert den PKW als Verkehrsmittel und trägt zu den Umweltbelastungen des Straßenverkehrs bei. Die private Nutzung der Dienstwagen, insbesondere der Dienstfahrzeuge mit Dieselmotor, sollte deshalb höher besteuert und, wie zum Beispiel in Großbritannien, nach den CO ₂ -Emissionen differenziert werden.
128	Kfz-Verkehr	Sonstige	Maßnahmenumsetzung, Berichterstattung	Gesetz / Regelung	Unspezifisch	z.B.: - Die Stadt und die beteiligten Institutionen verpflichten sich, über die Durchführung der Maßnahmen die Öffentlichkeit regelmäßig zu informieren. - Umsetzungsüberprüfung der Maßnahmen: Die für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen zuständigen Stellen berichten der Bezirksregierung unaufgefordert zu den Stichtagen über den Stand der Maßnahmenumsetzung. Hierbei sind die konkreten Umsetzungen zu benennen und zu beschreiben.
117	Kfz-Verkehr	Sonstige	PM10-Bindemittel	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z.B.: Aufbringen des PM10-Bindemittels Calcium-Magnesium-Acetat (CMA) im Winterhalbjahr (01. Oktober bis 31. März)
120	Kfz-Verkehr	Sonstige	Schadstoffgruppe 5 - Erweiterung der Kennzeichnungsverordnung	Gesetz / Regelung	Kfz-Gesamt	Plakette für Fahrzeuge mit dem Abgasstandard Euro 6 (z.B. blau) in die 35. BImSchV aufnehmen
116	Stationäre Quellen	genehmigungsbedürftige Anlagen	Anlagensanierung - Über den Stand der Technik hinausgehende Maßnahmen	Technische Verbesserung	Anlagen	z.B.: Bei Neu- oder Änderungsgenehmigungen von immissionsrechtlich genehmigungspflichtigen Anlagen wird in jedem Einzelfall die Möglichkeit geprüft, auch über den Stand der Technik hinausgehende Maßnahmen einzufordern, soweit sich der Standort der Anlage im Luftreinhaltegebiet befindet.
127	Stationäre Quellen	genehmigungsbedürftige Anlagen	Emissionsgrenzwerte, national	Gesetz / Regelung	Anlagen	z.B.: Verschärfung der Emissionsgrenzwerte für industrielle Anlagen: Die Bundesregierung sollte überprüfen ob nicht - insbesondere bei der TA Luft - ein Anpassungsbedarf hinsichtlich der dort festgelegten Grenzwerte für PM10 und NO ₂ besteht.
126	Sonstige Quellen	Sonstige Quellen	Adhoc-Maßnahmen bei hoher Belastung	Gesetz / Regelung	Unspezifisch	In definierten Belastungsbereichen werden bei entsprechender Schadstoffbelastung in der Luft Tätigkeiten eingeschränkt oder untersagt. Die neue Verordnung könnte vom Landesgesetzgeber auf Basis des § 49 Bundes-Immissionsschutzgesetz aufgestellt werden. (vgl. frühere Smog-Verordnung)

4.5 Integration neuer Maßnahmen in das Maßnahmenchema 2013

Die Maßnahmen der gemäß Abschnitt 2.1 recherchierten Pläne wurden in das weiterentwickelte Maßnahmenchema (siehe Abschnitt 4.2) integriert und bei der Aus- und Bewertung berücksichtigt.

Das Maßnahmenschema 2013 enthält nach der durchgeführten Integration der neuen Maßnahmen Daten zu 2588 Maßnahmen aus 242 Plänen. Hiervon sind 2100 Maßnahmen in Kraft, 488 Maßnahmen wurden zwischenzeitlich außer Kraft gesetzt. Das Maßnahmenschema 2013 ist im Anhang als Excel-Datei beigefügt. Im Anhang des Berichts sind zudem einige Abfragebeispiele aufgeführt und erläutert.

Wie in Abschnitt 4.1 beschrieben, wurde die Klassifizierung der Standard-Maßnahmen in das Maßnahmenschema übernommen. So wurde zu jeder aufgenommenen Maßnahme sowohl die zugeordnete Standard-Maßnahme (siehe Abschnitt 4.4) als auch die konkrete Ausprägung, die im Plan genannt wird, aufgeführt, d. h. es finden sich

- die Klassifizierung durch die standardisierte Maßnahme in den Spalten „ID_MN“ und „Maßnahme“ und
- die Notation der konkreten Maßnahme, wie sie im Plan aufgeführt wird, in der Spalte „Details zur Maßnahme“.

Bereits in den Vorgängerarbeiten wurden potentielle oder nur angedachte und noch nicht realisierte Maßnahmen erfasst und dokumentiert. In der Spalte „Status“ finden sich Details zum Status der Maßnahme, d. h. die Maßnahme ist zum Zeitpunkt der Planerstellung entweder laufend, geplant, beschlossen, abgeschlossen, eine Studie oder bereits außer Kraft. Falls keine dieser Zuordnung möglich war, trägt die Maßnahme den Status „Diskussion“.

Sind ganze Pläne oder einzelne Maßnahmen außer Kraft gesetzt, zeigt dies die Spalte „Gültigkeit“, die kennzeichnet, ob ein Plan oder eine Maßnahme „aktuell“ ist oder „außer Kraft“ gesetzt wurde. Ist eine Maßnahme außer Kraft gesetzt, finden sich Details dazu in der Spalte „Bemerkungen“, zudem wurde der Eintrag in der Spalte „Status“ ebenfalls auf „außer Kraft“ gesetzt.

Das Schema wurde nach folgenden Kriterien mit Maßnahmen gefüllt:

- a) Waren die Maßnahmen des Entwurfs bereits im Maßnahmenschema erfasst, wurden sie durch die Maßnahmen der Endfassung ergänzt bzw. ersetzt. Wird ein Planentwurf von der Endfassung abgelöst, bleibt die eindeutige Identifikationsnummer des Plans (ID_P) unverändert.
- b) Bei einer Planweiterführung bzw. Fortschreibung wurde davon ausgegangen, dass die Maßnahmen des Vorgängerplans weiter gültig bleiben, sofern diese nicht explizit geändert oder außer Kraft gesetzt wurden.
- c) Maßnahmen einer Planweiterführung bzw. Fortschreibung wurden nur aufgenommen, wenn sie neu sind, d. h. nicht im Vorgängerplan bereits beschrieben und somit erfasst wurden.
- d) Eine erweiterte bzw. verschärfte Maßnahme in einer Planweiterführung bzw. Fortschreibung setzt die Basis-Maßnahme im Vorgängerplan außer Kraft. Hiermit wird verhindert, dass Maßnahmen doppelt erfasst werden. Details zur Basis-Maßnahme werden bei der erweiterten bzw. verschärfte Maßnahme mit aufgeführt. So wird z. B. die Verschärfung einer bereits bestehenden Umweltzone als Maßnahme der Planweiterführung erfasst, wenn im Basis-Plan die Verschärfung noch nicht thematisiert wurde.

- e) Mehrere Maßnahmen eines Plans, die der gleichen Standard-Maßnahme entsprechen, z. B. Maßnahmen zur Verkehrsverflüssigung, wurden zu einer Maßnahme zusammengefasst.
- f) Maßnahmenpakete mit speziellen Maßnahmen an einem Industrie- oder Bergbaustandort, die von einem konkreten Betreiber umgesetzt werden, wurden zu einer Maßnahme zusammengefasst.
- g) Maßnahmen, die in einem Planentwurf genannt werden, erhielten den Status „Diskussion“.
- h) Maßnahmen, für die ein Anlauf der Planung nicht erkennbar war, erhielten den Status „Diskussion“.
- i) Maßnahmen, die im Rahmen eines Forschungsprojekts aufgeführt wurden, erhielten den Status „Studie“.
- j) Maßnahmen, die bereits vor der Planerstellung abgeschlossen waren, wurden nicht aufgenommen.
- k) Maßnahmen, die sehr verallgemeinernd oder vage formuliert sind, wurden nicht aufgenommen, es sei denn, sie sind in dem entsprechenden Plan in einem Maßnahmenkatalog explizit aufgeführt.

Einige Luftreinhaltepläne beinhalten Maßnahmen für mehrere Gebiete. In diesem Fall wurden Maßnahmen, die der gleichen Standard-Maßnahme entsprechen, wie unter Punkt e) beschrieben, zu einer Maßnahme zusammengefasst. Dies ist z. B. der Fall bei jedem der drei Teilpläne der Planfortschreibung Ruhrgebiet (#181, #182 und #183).

4.6 Berücksichtigung der Kenngröße PM2.5

Die EU-Richtlinie 2008/50/EG (EU, 2008) enthält auch Regelungen zur Feinstaubfraktion PM2.5. Unter anderem wurde ein PM2.5-Jahresmittel-Zielwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ab 2010 festgelegt, der ab 2015 in einen Jahresmittel-Grenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überführt wird. Ein PM2.5-Jahresmittel-Richtgrenzwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ab dem Jahr 2020 steht zur Diskussion. Die 39. BImSchV (2010), die die der EU-Richtlinie in nationales Recht umsetzt, sieht dementsprechend in § 5 Abs. 2 für PM2.5 erstmals einen Grenzwert vor, dieser beträgt $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und ist ab dem 1.1.2015 einzuhalten.

Bereits in der 22. BImSchV (2007), die zwischenzeitlich von der 39. BImSchV (2010) abgelöst wurde, fand PM2.5 Berücksichtigung: laut § 11 Abs. 3 mussten Luftreinhaltepläne zur Verringerung der Konzentration von PM10 damals schon auf die Verringerung der Konzentration von PM2.5 abzielen. So wurden schon in IVU Umwelt (2009) die Maßnahmen in dieser Hinsicht untersucht, jedoch nannte damals kein Plan ein Minderungspotenzial einer Maßnahme bzgl. PM2.5. Auch in den neu vorgelegten Plänen wurde für keine Maßnahme ein PM2.5-Minderungspotenzial genannt.

4.7 Vergleich der Maßnahmenzahl mit Vorgängeruntersuchung

Tab. 22 vergleicht die Anzahl der Maßnahmen im Maßnahmenschema 2013 aus IVU Umwelt (2013) mit den in IVU Umwelt (2009) und IVU Umwelt (2007) aufgeführten Maßnahmenzahlen. Die Anzahl der Maßnahmen stieg in IVU Umwelt (2013) bezüglich IVU Umwelt (2009) um 87 % an, die Anzahl der Pläne stieg wie in Abschnitt 2.1.2 beschreiben, in dem gleichen Zeitraum um 83 %. 488 der Maßnahmen sind zwischenzeitlich außer Kraft gesetzt, dies entspricht einem Anteil von 19 %. In IVU Umwelt (2009) traten erstmals außer Kraft gesetzte Maßnahmen auf, die dort einen Anteil von 7 % ausmachten.

Tab. 22: Anzahl der Maßnahmen – Vergleich Datenbasis IVU Umwelt (2013) mit IVU Umwelt (2009) und IVU Umwelt (2007)

Datenbasis	Anzahl Pläne	Anzahl Maßnahmen Gesamt	Anzahl Maßnahmen außer Kraft	Anteil Maßnahmen Außer Kraft
IVU Umwelt (2007) Stand: 31.10.2006	87	895	0	0
IVU Umwelt (2009) Stand: 31.08.2008	132	1383	103	7%
IVU Umwelt (2013) Stand: 30.11.2012	242	2588	488	19%
Veränderung 2013 zu 2009	83%	87%	374%	153%

Weitere Vergleiche der Anteile von Maßnahmen aus IVU Umwelt (2013) mit IVU Umwelt (2009), z. B. bezüglich der einzelnen Quellgruppen, Handlungsfelder oder Ziele, finden sich in Kapitel 5.

5 Statistische Auswertungen der Maßnahmen

Basierend auf dem gefüllten Maßnahmenschema 2013 (siehe Kapitel 4) wurden statistische Untersuchungen durchgeführt, z. B. bezüglich der Quellgruppen, der Handlungsfelder, der Akteure oder der räumlichen Skalen. Berücksichtigt wurden 2100 Maßnahmen, 488 außer Kraft gesetzte Maßnahmen flossen nicht in die statistische Auswertung ein.

5.1 Quellgruppenanalyse zu den Maßnahmen

Wie in Abschnitt 4.3 beschrieben, wurden fünf Quellgruppen definiert, um sämtliche Emissionsquellen zu erfassen. Abb. 19 zeigt, wie sich die Maßnahmen auf diese Quellgruppen verteilen. Der Schwerpunkt der Maßnahmen liegt mit 80 % bei Maßnahmen der Quellgruppe *Kfz-Verkehr*. Auf die Quellgruppe *Stationäre Quellen* beziehen sich 16 % der Maßnahmen. Zur Quellgruppe *Sonstige Quellen* zählen 2 % der Maßnahmen. Die Maßnahmen der Quellgruppe *Sonstiger Verkehr* haben einen Anteil von 1,5 %, die der Quellgruppe *Landwirtschaft* haben einen nur geringen Anteil von 0,4 %.

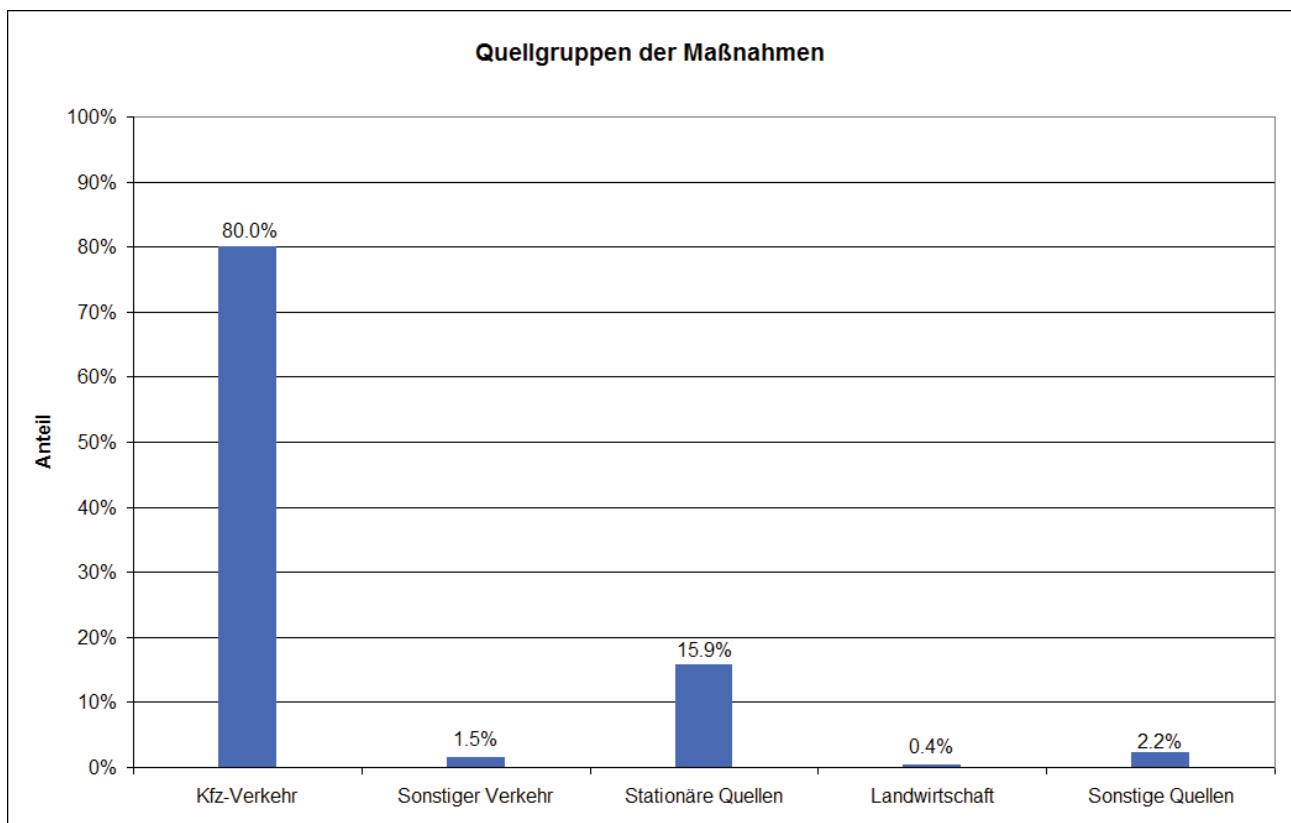


Abb. 19: Quellgruppen – Anteile der Maßnahmen

Tab. 23 vergleicht die genannten Anteile mit den in IVU Umwelt (2009) ermittelten Werten. Die Zielrichtung der Maßnahmen bezüglich der Quellgruppen hat sich nicht verändert, die Anteile sind nahezu gleich geblieben. Eine geringfügige Zunahme findet sich bei Maßnahmen, die auf die Quellgruppen *Kfz-Verkehr*, *Sonstiger Verkehr* und *Landwirtschaft* zielen, eine geringfügige Abnahme bei den restlichen Quellgruppen *Stationäre Quellen* und *Sonstige Quellen*.

Tab. 23: Quellgruppen - Anteile der Maßnahmen - Vergleich mit IVU Umwelt (2009)

Datenbasis	Kfz-Verkehr	Sonstiger Verkehr	Stationäre Quellen	Landwirtschaft	Sonstige Quellen
IVU Umwelt (2009)	79.1%	1.1%	16.6%	0.3%	2.8%
IVU Umwelt (2013)	80.0%	1.5%	15.9%	0.4%	2.2%
Differenz	0.9%	0.4%	-0.8%	0.1%	-0.6%

5.1.1 Quellgruppe Kfz-Verkehr

Da sich 80 % aller Maßnahmen auf die Quellgruppe Kfz-Verkehr beziehen, wurde diese Quellgruppe genauer analysiert. Wie in Abschnitt 4.3 beschrieben, wurden zur Klassifizierung der Maßnahmen in Abhängigkeit von der Quellgruppe Handlungsfelder definiert. Abb. 20 zeigt die Anteile der Maßnahmen, die den Handlungsfeldern der Quellgruppe Kfz-Verkehr zugeordnet wurden.

Mit 35 % der Maßnahmen überwiegen Maßnahmen aus dem Handlungsfeld *Verkehrsmanagement*. Das Handlungsfeld *Modal-Split* folgt mit 23 % der genannten Maßnahmen. Zum Handlungsfeld *Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe* gehören 13 % der Maßnahmen. Das Handlungsfeld *Sonstige* hat einen Anteil von 12 %, hierzu zählen u. a. Gesetze oder Öffentlichkeitsarbeit.

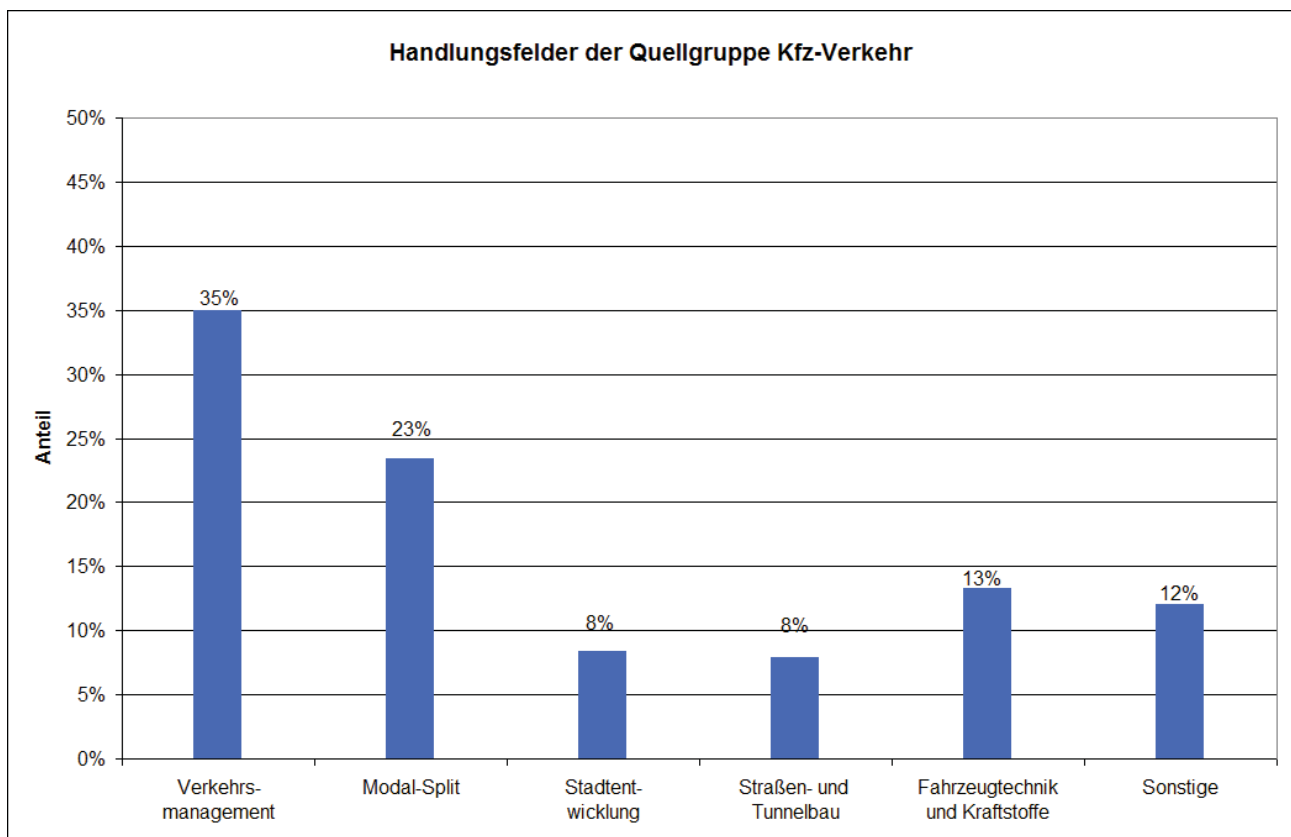


Abb. 20: Handlungsfelder der Quellgruppe Kfz-Verkehr - Anteile der Maßnahmen

Tab. 24 vergleicht die genannten Anteile mit den in IVU Umwelt (2009) ermittelten Werten. Die Zielrichtung der Maßnahmen bezüglich der Handlungsfelder der Quellgruppe Kfz-Verkehr

hat sich nicht verändert, die Anteile sind nahezu gleich geblieben. Eine geringfügige Zunahme findet sich bei Maßnahmen, die auf die Handlungsfelder *Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe* und *Modal-Split* zielen, eine geringfügige Abnahme bei den restlichen Handlungsfeldern *Verkehrsmanagement*, *Straßen- und Tunnelbau* und *Sonstige*. Die Anteile des Handlungsfelds *Stadtentwicklung* haben sich nicht verändert.

Tab. 24: Handlungsfelder der Quellgruppe Kfz-Verkehr - Anteile der Maßnahmen- Vergleich mit IVU Umwelt (2009)

Datenbasis	Verkehrsmanagement	Modal-Split	Stadtentwicklung	Straßen- und Tunnelbau	Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe	Sonstige
IVU Umwelt (2009)	35.8%	22.6%	8.3%	9.3%	11.4%	12.6%
IVU Umwelt (2013)	35.0%	23.4%	8.4%	7.9%	13.3%	12.1%
Differenz	-0.9%	0.8%	0.1%	-1.4%	1.9%	-0.6%

Handlungsfeld Verkehrsmanagement

In der Quellgruppe Kfz-Verkehr dominieren mit 35 % Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Verkehrsmanagement. Deshalb wurde dieses Handlungsfeld weiter analysiert. Es wurden folgende Typen von Maßnahmen unterschieden: *Steuerung / Lenkung*, *Tempolimit*, *Sperrung / Einschränkung* und *Parkraum*. Zudem wurden folgende Zielgrößen der Maßnahmen unterschieden: *Kfz-Gesamt* und Lkw.

Abb. 21 zeigt die Differenzierungen dieses Handlungsfelds.

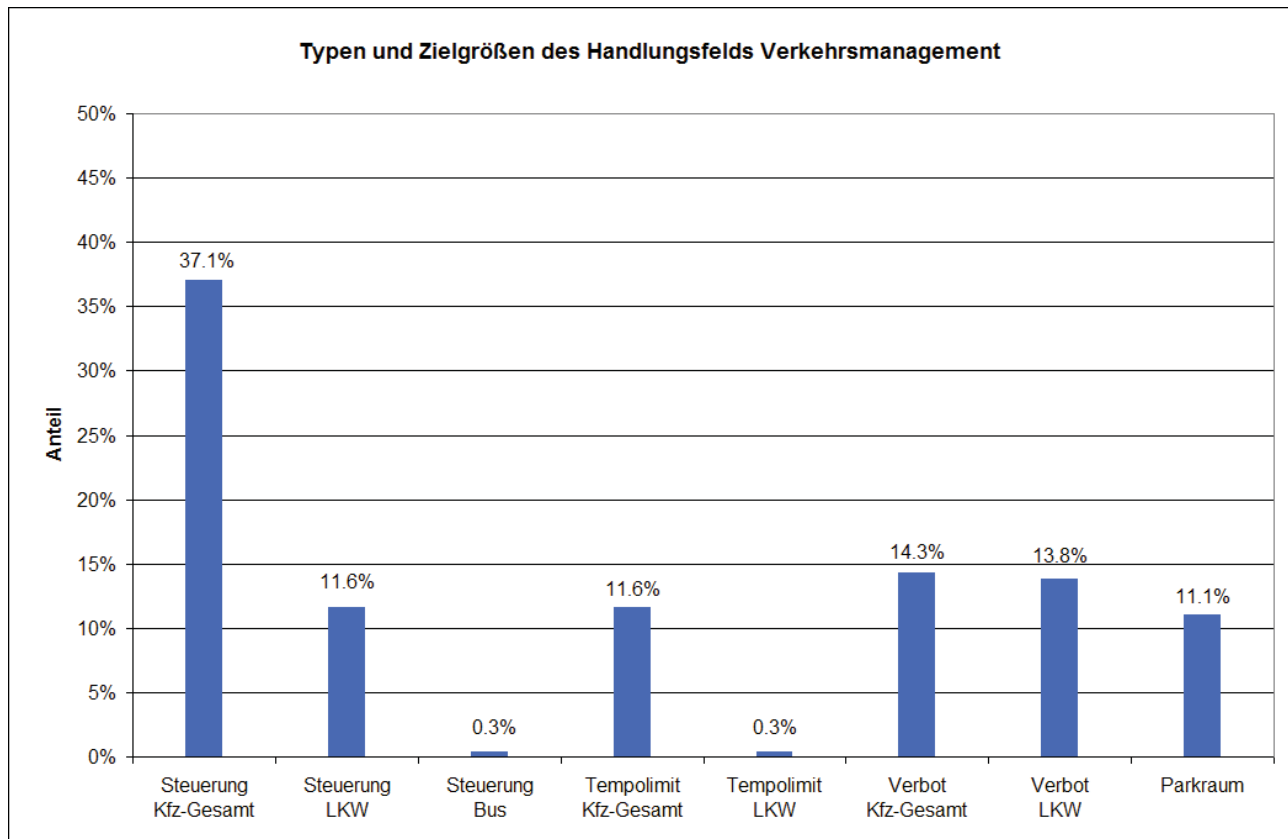


Abb. 21: Typen und Zielgrößen des Handlungsfelds Verkehrsmanagement - Anteile der Maßnahmen

Im Handlungsfeld Verkehrsmanagement überwiegen mit 37.1 % Maßnahmen zur *Steuerung bzw. Lenkung* des gesamten Kfz-Verkehrs. Maßnahmen zur Steuerung bzw. Lenkung des Lkw-Verkehrs werden mit einem Anteil von 11.6 % genannt. Addiert man diese beiden Anteile zum Bus-Anteil von 0.3 %, bilden Steuerungs- und Lenkungsmaßnahmen einen Anteil von 49 % der Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehrsmanagement.

14.3 % der Maßnahmen in diesem Handlungsfeld beinhalten *Sperrungen bzw. Einschränkungen* für den gesamten Kfz-Verkehr, 13.8 % Sperrungen bzw. Einschränkungen für den Lkw-Verkehr. Addiert man diese beiden Anteile, haben Sperrungs- und Einschränkungsmaßnahmen einen Anteil von 28 % der Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehrsmanagement. Hierin enthalten sind spezielle Ausprägungen, wie z. B. die Ausweisung einer Umweltzone mit zeitlicher Staffelung (Standard-Maßnahme 28) oder ohne zeitliche Staffelung (Standard-Maßnahme 27).

Tempolimits für den gesamten Kfz-Verkehr werden mit einem Anteil von 11.6 % genannt, zwei Maßnahmen nennen ein Tempolimit nur für Lkw (0.3 %). Addiert man diese beiden Anteile, haben Geschwindigkeitsbeschränkungen einen Anteil von knapp 12 % der Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehrsmanagement. Zu diesem Handlungsfeld zählt z. B. die Ausweisung von Tempo 30 oder 40 auf Hauptverkehrsstraßen (Standard-Maßnahme 130).

Bewirtschaftung und Verknappung von *Parkraum* wird in 11 % der Maßnahmen des Handlungsfelds Verkehrsmanagement aufgeführt.

Tab. 25 vergleicht die genannten Anteile mit den in IVU Umwelt (2009) ermittelten Werten. Die Typen und Zielgrößen der Maßnahmen des Handlungsfelds Verkehrsmanagement haben

sich ebenfalls kaum verändert. Eine geringfügige Zunahme findet sich bei Maßnahmen der Typen *Tempolimit für alle Kfz* und *Parkraum*. Eine geringfügige Abnahme findet sich bei Maßnahmen des Typs *Sperrungen bzw. Einschränkungen* für den gesamten Kfz-Verkehr, zu denen z. B. auch Umweltzonenregelungen gehören. So haben Anzahl und Anteile der Standard-Maßnahme 28 (Ausweisung einer Umweltzone mit zeitlicher Staffelung) zugenommen (Anzahl 2009: 32, 2013: 54; Anteil 2009: 2.5 %, 2013: 2.6 %). Hingegen haben Anzahl und Anteile der Standard-Maßnahme 27 (Ausweisung einer Umweltzone ohne zeitlicher Staffelung) abgenommen (Anzahl 2009: 20, 2013: 16; Anteil 2009: 1.6 %, 2013: 0.8 %), da einige Umweltzonen nachträglich mit einer zeitlichen Staffelung versehen wurden. Auch Maßnahmen zur *Steuerung bzw. Lenkung* des Lkw-Verkehrs weisen eine Abnahme auf.

Tab. 25: Typen und Zielgrößen des Handlungsfelds Verkehrsmanagement - Anteile der Maßnahmen - Vergleich mit IVU Umwelt (2009)

Datenbasis	Steuerung/ Lenkung Kfz-Gesamt	Steuerung/ Lenkung Lkw	Steuerung/ Lenkung Bus	Tempo- limit Kfz- Gesamt	Tempo- limit Lkw	Verbot Kfz Gesamt	Verbot Lkw	Park- raum
IVU Umwelt (2009)	37.5%	12.9%	0.0%	9.4%	0.3%	17.1%	13.5%	9.4%
IVU Umwelt (2013)	37.1%	11.6%	0.3%	11.6%	0.3%	14.3%	13.8%	11.1%
Differenz	-0.4%	-1.4%	0.3%	2.2%	0.1%	-2.8%	0.3%	1.7%

Handlungsfeld Modal-Split

In der Quellgruppe Kfz-Verkehr folgen mit 23 % an zweiter Stelle Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Modal-Split. Dieses Handlungsfeld wurde ebenfalls vertieft analysiert. Ziel der Maßnahmen dieses Handlungsfeldes ist das Verschieben des Modal-Splits hin zu schadstoffarmen Fortbewegungsarten.

Es wurden folgende Zielgrößen von Maßnahmen unterschieden: *ÖPNV*, *Fußgänger*, *Fahrrad* und *Motorisierter Individualverkehr (MIV)*.

Abb. 22 zeigt die Differenzierungen dieses Handlungsfelds.

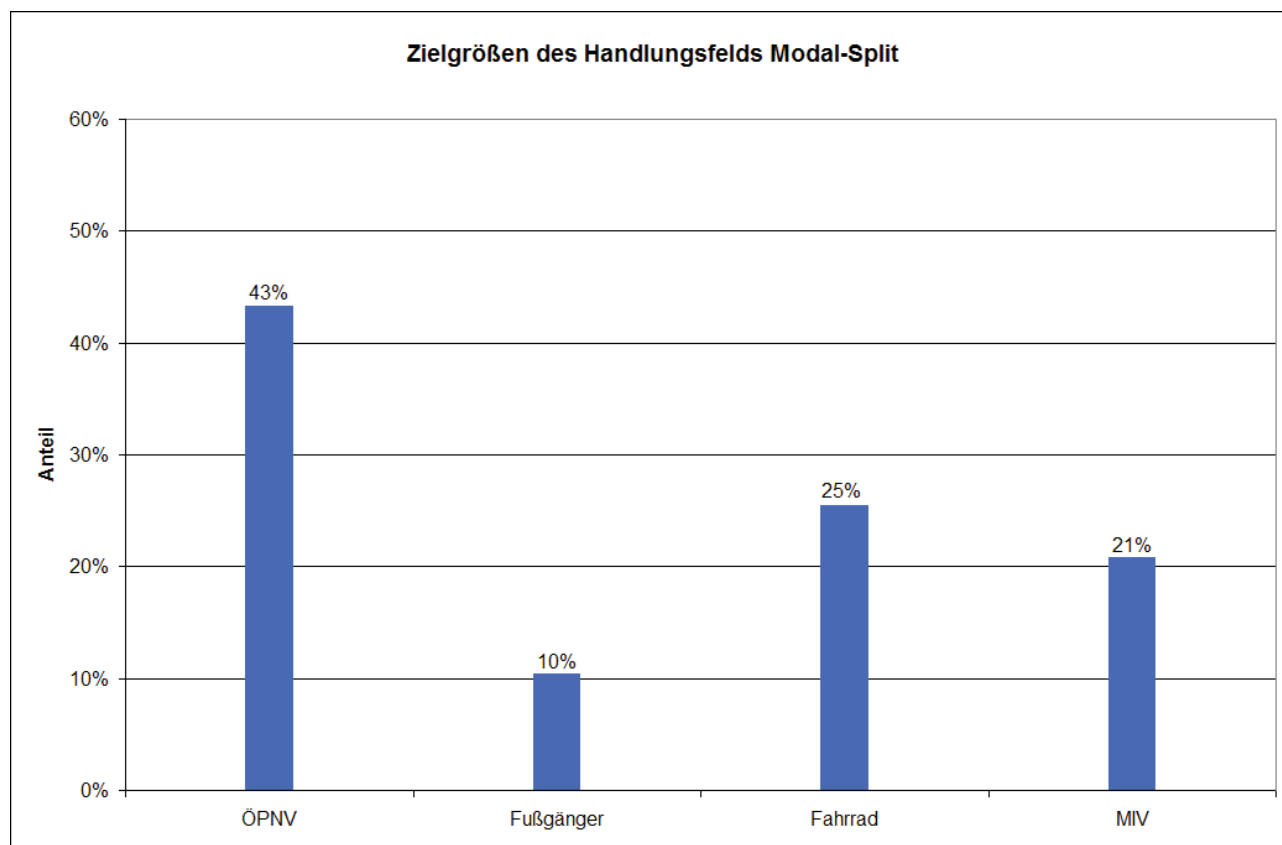


Abb. 22: Zielgrößen des Handlungsfelds Modal-Split - Anteile der Maßnahmen

Die mit 43 % am häufigsten genannten Maßnahmen des Handlungsfelds Modal-Split beziehen sich auf Förderung und Attraktivitätssteigerung des *ÖPNV*. Verbesserte Konditionen für *Radfahrer* werden bei 25 %, für *Fußgänger* bei 10 % der Maßnahmen genannt. In der Zielgröße *MIV* (21 %) finden sich Maßnahmen wie z. B. Mobilitätsberatung, Förderung von Car Sharing oder Förderung von Fahrgemeinschaften über eine internetgestützte Pendler-Plattform.

Tab. 26 vergleicht die genannten Anteile mit den in IVU Umwelt (2009) ermittelten Werten. Die Zielrichtung der Maßnahmen des Handlungsfelds Modal-Split hat sich ebenfalls wenig verändert. Geringfügige Zunahmen finden sich bei Maßnahmen, die auf *Fahrrad* und *Motorisierter Individualverkehr (MIV)* zielen, eine geringfügige Abnahme bei den Zielen *ÖPNV* und *Fußgänger*.

Tab. 26: Zielgrößen des Handlungsfelds Modal-Split - Anteile der Maßnahmen- Vergleich mit IVU Umwelt (2009)

Datenbasis	ÖPNV	Fußgänger	Fahrrad	MIV
IVU Umwelt (2009)	45.4%	11.4%	23.6%	19.7%
IVU Umwelt (2013)	43.3%	10.4%	25.4%	20.9%
Differenz	-2.2%	-0.9%	1.9%	1.2%

5.1.2 Quellgruppe Stationäre Quellen

Auf die Quellgruppe Stationäre Quellen beziehen sich 16 % der Maßnahmen. Abb. 23 zeigt die Anteile der Maßnahmen, die den Handlungsfeldern der Quellgruppe Stationäre Quellen zugeordnet wurden.

Mit 54 % der Maßnahmen der Quellgruppe Stationäre Quellen überwiegen Maßnahmen aus dem Handlungsfeld *Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen*. Die Handlungsfelder *Genehmigungsbedürftige Anlagen* und *Bautätigkeit* folgen mit einem Anteil von 23 %.

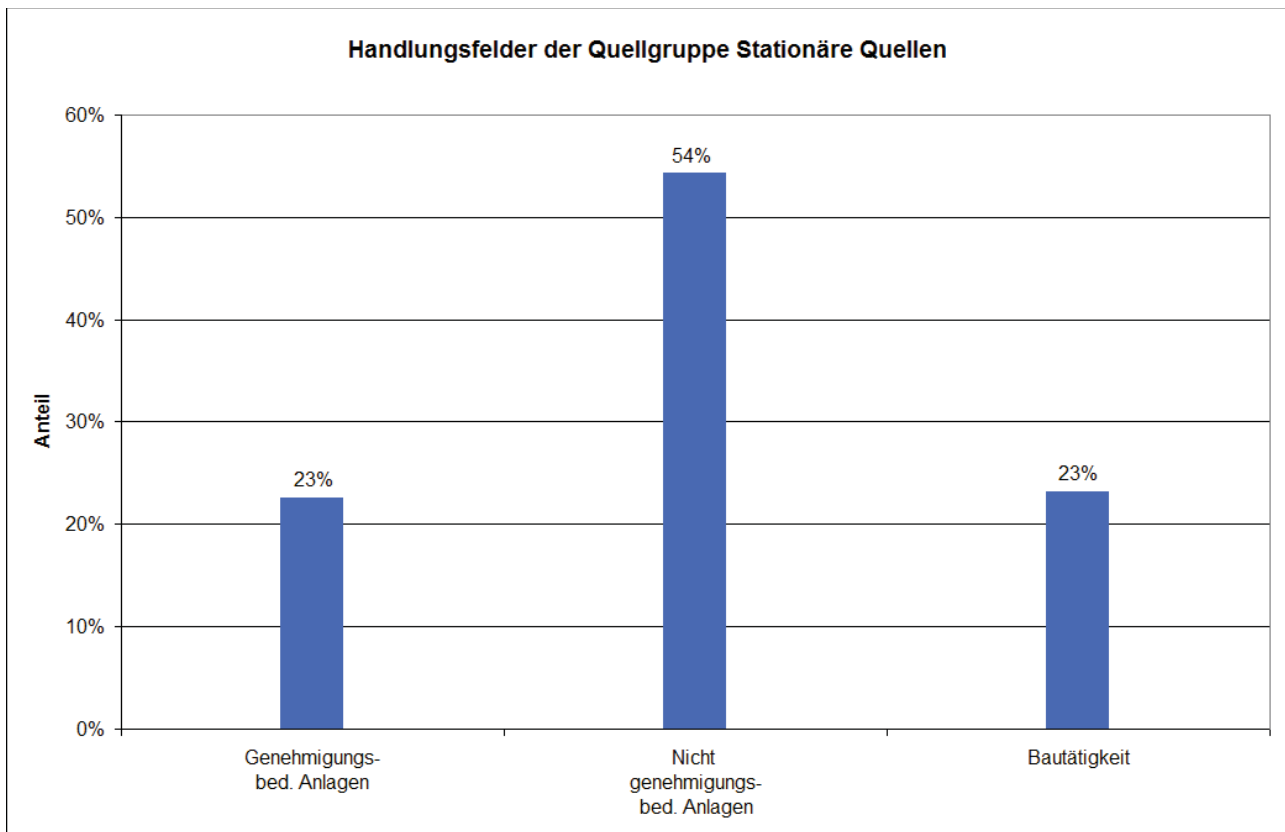


Abb. 23: Handlungsfelder der Quellgruppe Stationäre Quellen - Anteile der Maßnahmen

Tab. 27 vergleicht die genannten Anteile mit den in IVU Umwelt (2009) ermittelten Werten. Bei der Zielrichtung der Maßnahmen der Handlungsfelder der Quellgruppe Stationäre Quellen ist eine Verschiebung der Anteile von dem Handlungsfeld *Bautätigkeit* zur dem Handlungsfeld *Genehmigungsbedürftige Anlagen* zu beobachten.

Tab. 27: Handlungsfelder der Quellgruppe Stationäre Quellen - Anteile der Maßnahmen- Vergleich mit IVU Umwelt (2009)

Datenbasis	Genehmigungsbedürftige Anlagen	Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	Bautätigkeit
IVU Umwelt (2009)	18.3%	54.5%	27.2%
IVU Umwelt (2013)	22.5%	54.4%	23.1%
Differenz	4.2%	-0.1%	-4.1%

5.2 Akteur

Der Akteur bei einer Maßnahme ist die Verwaltungsebene, die die Umsetzung beschließen kann, oder aber der Betreiber einer Anlage. In Abb. 24 sind die Akteure der Maßnahmen aufgezeigt. Bei 91 % aller Maßnahmen liegt die Umsetzung in *städtischer* Hand.

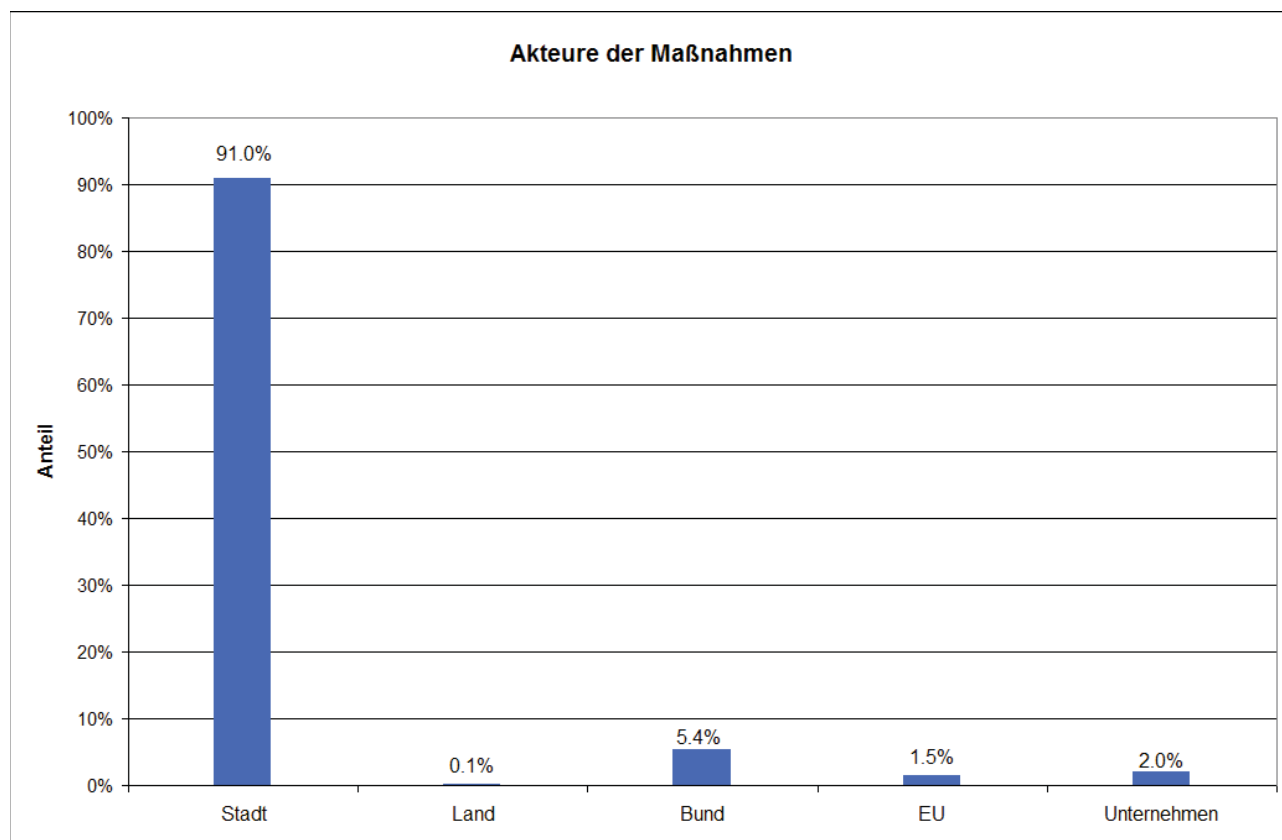


Abb. 24: Akteure - Anteile der Maßnahmen

Tab. 28 vergleicht die genannten Anteile mit den in IVU Umwelt (2009) ermittelten Werten. Bei den Akteuren ist eine leichte Abnahme der Anteile von Maßnahmen in *kommunaler* Verantwortlichkeit zu beobachten. Zunahmen sind bei den Akteuren *Bundesregierung*, *EU*, *Unternehmen* und *Bundesländer* zu verzeichnen.

Tab. 28: Akteure - Anteile der Maßnahmen- Vergleich mit IVU Umwelt (2009)

Datenbasis	Stadt	Land	Bund	EU	Unternehmen
IVU Umwelt (2009)	94.8%	0.0%	2.6%	0.9%	1.8%
IVU Umwelt (2013)	91.0%	0.1%	5.4%	1.5%	2.0%
Differenz	-3.8%	0.1%	2.9%	0.6%	0.3%

5.3 Räumliche Skala

Mit der räumlichen Skala einer Maßnahme wird der Wirkungsradius der Maßnahme beschrieben. Abb. 25 zeigt, welche räumlichen Bereiche durch die einzelnen Maßnahmen beeinflusst werden sollen.

Mit knapp 60 % aller Maßnahmen soll die gesamte *urbane* Schadstoffsituation verbessert werden. Maßnahmen, die durch Quartiersbezug oder durch die Einwirkung auf singuläre Quellen *lokal* wirken, machen einen Anteil von knapp 33 % der Maßnahmen aus. Auf diesen beiden Wirkungsbereichen liegt der Schwerpunkt der Maßnahmen. Maßnahmen, die direkt am *Hotspot* ansetzen, werden mit einem Anteil von 1,4 % genannt. Auf *nationale* Maßnahmen (2,8 %), *regionale* (2 %) und *internationale* Maßnahmen (1,6 %) entfällt zusammen ein Anteil von 6,4 %.

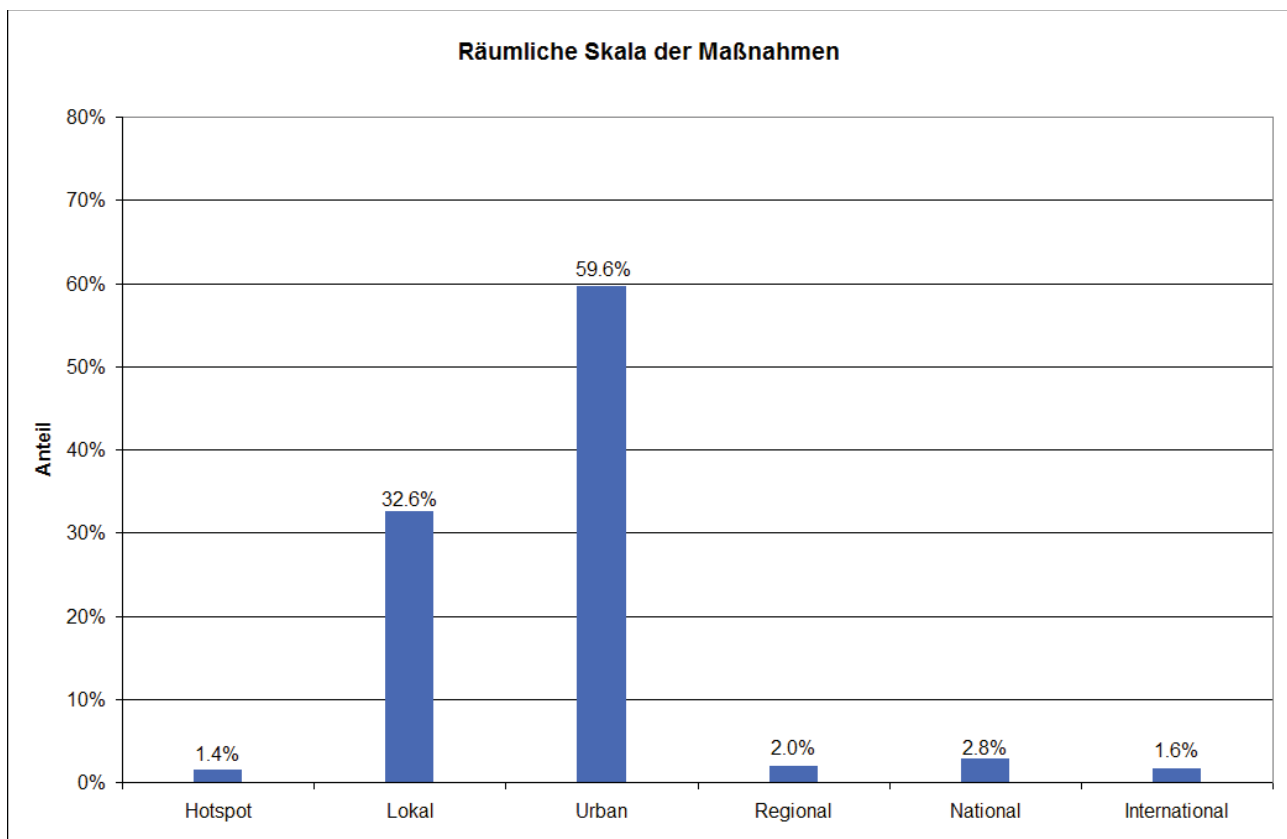


Abb. 25: Räumliche Skala - Anteile der Maßnahmen

Tab. 29 vergleicht die genannten Anteile mit den in IVU Umwelt (2009) ermittelten Werten. Der leichte Trend der Verschiebung der Verantwortlichkeit, die Tab. 28 zeigt, spiegelt sich auch in dem Wirkungsradius der Maßnahme wider. So ist eine Abnahme zu verzeichnen von Maßnahmen, die *lokal*, am *Hotspot* oder *urban* wirken. Zunahmen finden sich bei *national*, *international* oder *regional* wirksamen Maßnahmen.

Tab. 29: Räumliche Skala Anteile der Maßnahmen- Vergleich mit IVU Umwelt (2009)

Datenbasis	Hotspot	Lokal	Urban	Regional	National	International
IVU Umwelt (2009)	1.7%	34.3%	59.7%	1.6%	1.6%	1.1%
IVU Umwelt (2013)	1.4%	32.6%	59.6%	2.0%	2.8%	1.6%
Differenz	-0.3%	-1.7%	-0.1%	0.3%	1.2%	0.5%

5.4 Status

Der Status einer Maßnahme spiegelt wider, wie konkret die Umsetzung einer Maßnahme ist. Abb. 26 zeigt den Status der Maßnahmen auf. Maßnahmen, die bereits *angelaufen* sind, machen 33 % der Maßnahmen aus. Mit ebenfalls 33 % befindet sich ein großer Teil der Maßnahmen noch im Status der *Diskussion*, d. h. es wurden Planentwürfe analysiert oder eine konkret vorgesehene Umsetzung ist in den Plänen nicht erkennbar. *Beschlossene* Maßnahmen haben einen Anteil von 22 %. Auf die *geplanten* Maßnahmen entfällt ein Anteil von 12 %.

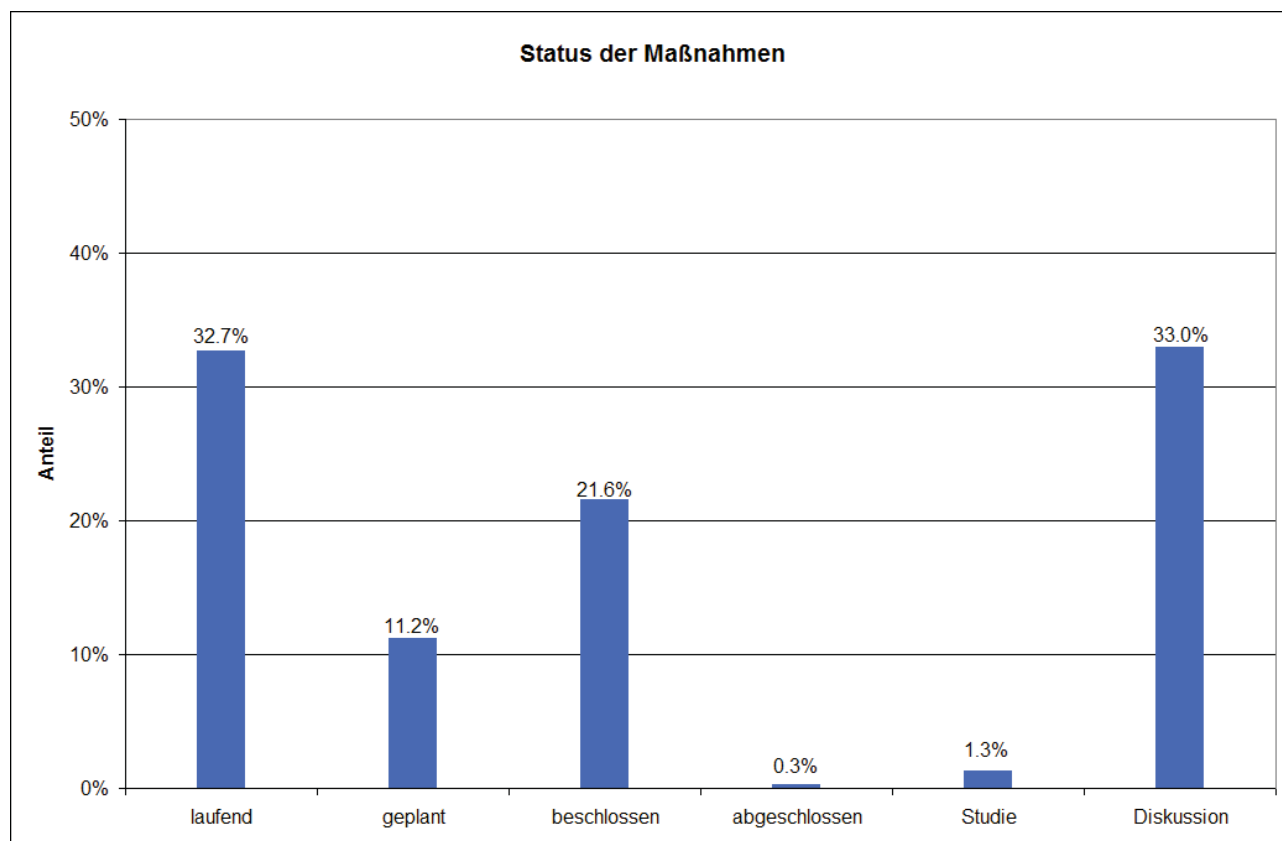


Abb. 26: Status - Anteile der Maßnahmen

Tab. 30 vergleicht die genannten Anteile mit den in IVU Umwelt (2009) ermittelten Werten. Vermehrt sind bereits *angelaufene* Maßnahmen zu beobachten, eine Abnahme findet sich bei Maßnahmen im Status *Diskussion*.

Tab. 30: Status - Anteile der Maßnahmen- Vergleich mit IVU Umwelt (2009)

Datenbasis	laufend	geplant	beschlossen	abgeschlossen	Studie	Diskussion
IVU Umwelt (2009)	27.9%	11.8%	22.3%	0.5%	0.6%	36.9%
IVU Umwelt (2013)	32.7%	11.2%	21.6%	0.3%	1.3%	33.0%
Differenz	4.8%	-0.6%	-0.7%	-0.3%	0.7%	-3.9%

5.5 Schadstoff

In Tab. 31 werden die Schadstoffe betrachtet, die durch die Maßnahmen gesenkt werden sollen. Es zeigt sich, dass sich der Großteil der Maßnahmen (90 %) sowohl auf NO₂ als auch PM₁₀ auswirkt. Maßnahmen zur alleinigen Senkung von PM₁₀ werden mit einem Anteil von 10 % genannt. In acht Plänen werden Maßnahmen genannt, die nur auf NO₂ abzielen (Photokatalytischer Abbau, 0,4 %).

Tab. 31: Wirkung auf Schadstoff - Anteile der Maßnahmen

	Wirkung			Gesamt
	nur auf PM ₁₀	PM ₁₀ und NO ₂	nur auf NO ₂	
Anzahl Maßnahmen	212	1880	8	2100
Anteil	10.1%	89.5%	0.4%	100.0%

Tab. 30 vergleicht die genannten Anteile mit den in IVU Umwelt (2009) ermittelten Werten. Reine PM₁₀-mindernde Maßnahmen sind rückläufig, vermehrt treten Maßnahmen auf, die sowohl auf die Minderung von NO₂ als auch von PM₁₀ abzielen. Wie oben erwähnt, sind Maßnahmen, die durch photokatalytischen Abbau die Reduktion von NO₂ anstreben, neu hinzugekommen.

Tab. 32: Status - Anteile der Maßnahmen- Vergleich mit IVU Umwelt (2009)

Datenabsis	Wirkung		
	nur auf PM ₁₀	PM ₁₀ und NO ₂	nur auf NO ₂
IVU Umwelt (2009)	14.2%	85.8%	0.0%
IVU Umwelt (2013)	10.1%	89.5%	0.4%
Differenz	-4.1%	3.7%	0.4%

5.6 Stufenplan

215 Maßnahmen sind Teil eines Stufenkonzepts, dies entspricht einem Anteil von 10 %. In IVU Umwelt (2009) lag der Anteil bei 8 %.

5.7 Temporäre Maßnahme

Bei 25 Maßnahmen handelt es sich um temporäre Maßnahmen, d. h. die Maßnahmen sind zeitlich begrenzt. Dies gilt für 1,2 % aller Maßnahmen. In IVU Umwelt (2009) lag der Anteil bei 1,6 %.

5.8 Angaben zu Minderungspotenzial und Kosten

Um die Wirksamkeit einer Maßnahme abschätzen zu können, sind Angaben zu den Minderungspotenzialen der Emissionen und Immissionen erforderlich. Tab. 33 führt auf, bei wie vielen Maßnahmen Angaben zum Emissionsminderungspotenzial gemacht wurden. Ohne Berücksichtigung von Doppelnennungen (Angabe als absoluter *und* relativer Wert), finden sich für 92 Maßnahmen (4,4 %) Angaben zum NO_x-Emissionsminderungspotenzial und für 74 Maßnahmen

(3.5 %) Angaben zum PM10-Emissionsminderungspotenzial. In IVU Umwelt (2009) wurden die Angaben zum Emissionspotenzial noch nicht schadstoffgetrennt erfasst, dort lag der Anteil bei 1 %.

Tab. 33: Angaben zum Emissionsminderungspotenzial der Maßnahmen bezüglich NO_x und PM10

	NO ₂			PM10		
	Angaben absolut	Angaben relativ	Angaben zu beiden	Angaben absolut	Angaben relativ	Angaben zu beiden
Anzahl Maßnahmen	15	84	7	9	66	1
Anteil in %	0.7%	4.0%	0.3%	0.4%	3.1%	0.05%

In Tab. 34 ist zusammengestellt, bei wie vielen Maßnahmen Angaben zum Immissionsminderungspotenzial gemacht wurden. Werden hier ebenfalls Doppelnennungen (s. o.) nicht berücksichtigt, finden sich für 147 Maßnahmen (7 %) Angaben zum NO_x-Immissionsminderungspotenzial und für 129 Maßnahmen (6 %) Angaben zum PM10-Immissionsminderungspotenzial. Für 92 Maßnahmen (4 %) werden sowohl für NO₂ als auch PM10 Minderungspotenziale genannt. Werden diese Doppelnennungen ebenfalls nicht berücksichtigt, finden sich für insgesamt 184 Maßnahmen (9 %) Angaben zum Immissionsminderungspotenzial. In IVU Umwelt (2009), wo die Angaben zum Immissionspotenzial noch nicht schadstoffgetrennt erfasst wurden, lag der Anteil ebenfalls bei 9 %.

Tab. 34: Angaben zum Immissionsminderungspotenzial der Maßnahmen bezüglich NO₂ und PM10

	NO ₂			PM10		
	Angaben absolut	Angaben relativ	Angaben zu beiden	Angaben absolut	Angaben relativ	Angaben zu beiden
Anzahl Maßnahmen	60	97	10	73	65	9
Anteil in %	2.9%	4.6%	0.5%	3.5%	3.1%	0.4%

Angaben zu den geschätzten Kosten der Maßnahme werden in den Plänen bei 104 Maßnahmen gemacht, dies entspricht einem Anteil von 5 %. In IVU Umwelt (2009) lag der Anteil bei 4 %.

5.9 Rangordnung der Maßnahmen nach Häufigkeit

Tab. 63 im Anhang zeigt die Rangordnung der standardisierten Maßnahmen, absteigend sortiert nach Häufigkeit. Dort werden auch 8 Maßnahmen mit der Häufigkeit 0 aufgeführt. Dies sind entweder Maßnahmen, die in den Entwürfen diskutiert wurden, in die Endfassung jedoch keinen Eingang gefunden haben oder Maßnahmen, die außer Kraft gesetzt wurden. Um die Palette der Maßnahmen möglichst breit zu halten und um den Stand der Diskussion abzubilden, wurden auch solche Maßnahmen als Standard-Maßnahmen mitgeführt. Bei der Anteilsberechnung wurden die außer Kraft gesetzten Maßnahmen nicht berücksichtigt, die Anteile beziehen sich somit auf 2100 Maßnahmen.

In Tab. 35 findet sich die Rangordnung der standardisierten Maßnahmen mit mindestens 10 Benennungen, absteigend sortiert nach Häufigkeit. Auch hier beziehen sich die Anteile auf die oben genannten 2100 Maßnahmen. 63 standardisierten Maßnahmen werden mindestens 10

Mal werden, sie finden sich in den Plänen in insgesamt 1889 Maßnahmen wieder und decken damit einen Anteil von 90 % aller Maßnahmen ab.

Tab. 35: Rangordnung der standardisierten Maßnahmen nach Häufigkeit – Maßnahmen mit mindestens 10 Benennungen

Anzahl	Anteil in %	ID_MN	Standardisierte Maßnahme	Quellgruppe
124	5.9%	57	Emissionsarme Antriebsarten im ÖPNV und bei städtischen Fahrzeugen	Kfz-Verkehr
106	5.0%	8	Verkehrsfluß-Optimierung	Kfz-Verkehr
104	5.0%	36	ÖPNV, Attraktivitätssteigerung	Kfz-Verkehr
97	4.6%	2	Fahrradverkehr, Attraktivitätssteigerung	Kfz-Verkehr
64	3.0%	92	Baustellenrichtlinie / Staubminderungsplan	Stationäre Quellen
63	3.0%	53	Bau Ring-, Ausfall- oder Umgehungsstraße	Kfz-Verkehr
58	2.8%	74	Öffentlichkeitsarbeit Luftreinhalteplan / Luftqualität	Kfz-Verkehr
57	2.7%	30	Lkw-Durchfahrtsverbot	Kfz-Verkehr
54	2.6%	28	Umweltzone mit zeitlicher Staffelung	Kfz-Verkehr
41	2.0%	1	Fußgängerverkehr, Attraktivitätssteigerung	Kfz-Verkehr
41	2.0%	44	Mobilitätsberatung	Kfz-Verkehr
39	1.9%	46	Begrünung	Kfz-Verkehr
39	1.9%	85	Fernwärmenetze / Nahwärmenetze, Ausbau	Stationäre Quellen
38	1.8%	37	ÖPNV, Streckennetz-Ausbau	Kfz-Verkehr
37	1.8%	16	Lkw-Routenkonzept	Kfz-Verkehr
37	1.8%	84	Energieeinsparung	Stationäre Quellen
35	1.7%	33	Parkraum-Bewirtschaftung	Kfz-Verkehr
35	1.7%	49	Stadtplanung, Immissionsschutzbelange	Kfz-Verkehr
35	1.7%	89	Umstellung auf regenerative oder emissionsarme Energieträger	Stationäre Quellen
34	1.6%	79	Anlagensanierung - Beste verfügbare Technik	Stationäre Quellen
31	1.5%	18	Tempo 30	Kfz-Verkehr
28	1.3%	35	ÖPNV, Fahrtzeitverkürzung	Kfz-Verkehr
28	1.3%	78	Festbrennstoff-Feuerung	Stationäre Quellen
27	1.3%	48	Klimatologische Zusammenhänge	Kfz-Verkehr
26	1.2%	6	Tangentiale Ableitung des Durchgangsverkehrs	Kfz-Verkehr
26	1.2%	50	Verkehrsentwicklungsplan	Kfz-Verkehr
25	1.2%	11	Verkehrslenkung, dynamisch	Kfz-Verkehr
24	1.1%	61	Erdgasfahrzeuge	Kfz-Verkehr
22	1.0%	34	Parkraum-Management	Kfz-Verkehr
21	1.0%	40	Car Sharing	Kfz-Verkehr
21	1.0%	62	Fahrbahnbelag, Sanierung	Kfz-Verkehr
21	1.0%	109	Festbrennstoff-Feuerung / Öffentlichkeitsarbeit	Stationäre Quellen
21	1.0%	88	Grüngut-Verbrennung, Verbot	Sonstige Quellen
19	0.9%	80	Emissionsgrenzwerte, EU	Stationäre Quellen
19	0.9%	76	Mobile Maschinen und Geräte, emissionsarm	Sonstige Quellen
18	0.9%	67	EU-Emissionsgrenzwerte	Kfz-Verkehr
18	0.9%	75	Straßennassreinigung	Kfz-Verkehr
18	0.9%	97	Straßenreinigung	Kfz-Verkehr
17	0.8%	41	Fahrgemeinschaften / Pendlerportal	Kfz-Verkehr
16	0.8%	3	Kreisverkehr statt Ampel	Kfz-Verkehr
16	0.8%	27	Umweltzone ohne zeitliche Staffelung	Kfz-Verkehr
16	0.8%	31	Lkw-Mautpflicht auf Abschnitten von Bundes- und Landesstraßen	Kfz-Verkehr
16	0.8%	118	Elektromobilität	Kfz-Verkehr
16	0.8%	59	Emissionsarme ÖPNV- und städtische Fahrzeuge: Einsatz in belasteten Bereichen	Kfz-Verkehr
16	0.8%	72	Müllabfuhr / Straßenreinigung außerhalb Hauptverkehrszeiten	Kfz-Verkehr
16	0.8%	86	Diffuse Quellen, Staubemissionsreduktion	Stationäre Quellen
15	0.7%	17	Geschwindigkeitsreduzierung	Kfz-Verkehr
15	0.7%	128	Maßnahmenumsetzung, Berichterstattung	Kfz-Verkehr
14	0.7%	13	City-Logistik	Kfz-Verkehr
14	0.7%	65	Partikelfilter und Abgasentstickungs-einrichtungen bei Dieselfahrzeugen	Kfz-Verkehr
13	0.6%	121	Emissionsarme Fahrzeuge - Schnelle Flottenerneuerung	Kfz-Verkehr

Anzahl	Anteil in %	ID_MN	Standardisierte Maßnahme	Quellgruppe
13	0.6%	125	Dienstwagen-Besteuerung bezogen auf CO ₂ -Emissionen	Kfz-Verkehr
12	0.6%	5	Neuaufteilung / Neugestaltung Straßenraum	Kfz-Verkehr
12	0.6%	130	Tempo 30 oder 40 auf Hauptverkehrsstraßen	Kfz-Verkehr
12	0.6%	56	Bau Tunnel	Kfz-Verkehr
12	0.6%	64	Kraftstoffe, emissionsarm	Kfz-Verkehr
12	0.6%	104	Schiffsmotoren, emissionsarm	Sonstiger Verkehr
11	0.5%	7	Verkehrsberuhigung	Kfz-Verkehr
11	0.5%	9	Verkehrsleitsystem	Kfz-Verkehr
11	0.5%	14	Gütertransport mit Bahn oder Schiff	Kfz-Verkehr
11	0.5%	47	Integrative Planung für Stadt und Region	Kfz-Verkehr
11	0.5%	66	Energie- und umweltschonendes Fahren	Kfz-Verkehr
10	0.5%	93	Mobile Geräte bei Baumaßnahmen, emissionsarm	Stationäre Quellen
1889	90%		Maßnahmen mit mindestens 10 Benennungen	
2100	100%		Gesamtzahl Maßnahmen	
ID_MN: Eindeutige Identifikationsnummer für eine standardisierte Maßnahme				

6 Ergänzende Wirksamkeitsnachweise von Maßnahmen

Um die Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahmen auf eine breitere Basis zu stellen, die sich nicht nur auf die Abschätzungen oder Prognoseberechnungen in den jeweiligen Plänen stützt, werden in diesem Abschnitt ergänzende Wirksamkeitsnachweise von Maßnahmen analysiert. Dazu wurden Veröffentlichungen zur Bewertung von Maßnahmen im Rahmen der Luftreinhalteplanung, die nach der Verabschiedung der jeweiligen Pläne und nach der Einführung der entsprechenden Maßnahmen durchgeführt wurden, recherchiert, ausgewertet und dokumentiert. Die Recherche von Wirksamkeitsnachweisen von in Deutschland eingeführten Maßnahmen zeigt, dass es noch relativ wenig entsprechende Evaluationen gibt. Ein vergleichsweise breites Spektrum an Auswertungen gibt es zu Umweltzonen (siehe Abschnitt 6.1). Weitere Recherchen zu Untersuchungen der ausgewählten Maßnahmen Umweltorientiertes Verkehrsmanagement (UVM), Lkw-Durchfahrtsverbot und Tempo 30 bzw. 40 auf Hauptverkehrsstraßen finden sich in den Abschnitten 6.2 bis 6.4.

6.1 Umweltzone

Zum 01.01.2008 wurden in Deutschland, in den Städten Berlin, Hannover und Köln, die ersten Umweltzonen eingeführt (siehe Tab. 36), zum 01.01.2010 gab es in Deutschland die ersten „grünen“ Umweltzonen (siehe Tab. 37).

Tab. 36: Einführung der ersten Umweltzonen in Deutschland

Ort	Datum Einführung Umweltzone	Stufen
Berlin	01.01.2008	ab 01.01.2008, Fahrverbot SG 1, mindestens rot ab 01.01.2010, Fahrverbot SG 1 bis 3, grün
Hannover	01.01.2008	ab 01.01.2008: Fahrverbot SG 1, mindestens rot ab 01.01.2009: Fahrverbot SG 1 und 2, mindestens gelb ab 01.01.2010: Fahrverbot SG 1 bis 3, grün
Köln	01.01.2008	ab 01.01.2008: Fahrverbot SG 1, mindestens rot ab 01.01.2013: Fahrverbot SG 1 und 2, mindestens gelb ab 01.07.2014: Fahrverbot SG 1 bis 3, grün

Tab. 37: Einführung der ersten „grünen“ Umweltzonen in Deutschland

Ort	Datum Einführung "grüne" Umweltzone	Stufen
Berlin	01.01.2010	ab 01.01.2008, Fahrverbot SG 1, mindestens rot ab 01.01.2010, Fahrverbot SG 1 bis 3, grün
Hannover	01.01.2010	ab 01.01.2008: Fahrverbot SG 1, mindestens rot ab 01.01.2009: Fahrverbot SG 1 und 2, mindestens gelb ab 01.01.2010: Fahrverbot SG 1 bis 3, grün
Leipzig	01.03.2011	Fahrverbot SG 1 bis 3, grün

Zwischenzeitlich liegen für alle in Tab. 36 und Tab. 37 genannten Kommunen, die Umweltzonen früh eingeführt haben bzw. früh Fahrverbote für die Schadstoffgruppen 1 bis 3 erlassen haben, auf Messungen basierende Wirkungsanalysen vor. Eine gute Übersicht über die bis 2011 vorliegenden Analysen von Wirkungen der Umweltzonen gibt Bruckmann et al. (2011a).

Bei der Angabe der Wirksamkeit von Umweltzonen auf die Feinstaubbelastung müssen verschiedene Bewertungsansätze unterschieden werden. Einige Studien beziehen sich auf den Schadstoff PM₁₀, welcher durch Grenzwertverletzungen Auslöser zur Aufstellung von Luftreinhalteplänen mit entsprechenden Maßnahmen ist. Nach Wichmann (2011) sind nur etwa 20 % der Inhaltsstoffe im Feinstaub hoch toxisch, hierzu gehören Verbrennungsprodukte aus Kfz-Emissionen (insbesondere von Dieselfahrzeugen), Industrie und Hausbrand. Auf diese Verbrennungsprodukte ist der größte Teil der mit PM₁₀ in Beziehung gebrachten Gesundheitsgefährdungen zurückzuführen. So beziehen andere Studien in die Evaluierung auch Rußpartikel aus Verbrennungsprozessen (z. B. Abgase von Dieselmotoren) ein. Ruß war bis 2004 durch die 23. BImSchV limitiert, bis diese mit der Novellierung der 22. BImSchV außer Kraft gesetzt wurde. Auch in der 39. BImSchV wird Ruß nicht mehr berücksichtigt. Die WHO stufte 2012 Dieselabgas (diesel engine exhaust) als „für Menschen krebserregend“ ein (WHO; IARC, 2012). Zudem beabsichtigt die WHO nach Bruckmann (2013) „für BC/EC (black/elemental carbon) einen Zielwert (Air Quality Guideline) zu erarbeiten, um vor allem Wirkungen von Partikelemissionen des Verkehrs und anderer Verbrennungsprozesse besser zu erfassen, die derzeit nicht vollständig von PM_{2.5} abgedeckt sind“.

Ein wichtiges Kriterium für die Wirksamkeit einer Umweltzone ist der Befolgungsgrad der Maßnahme. Nach DUH (2013) kontrollieren in Deutschland nur sechs der befragten 55 Kommunen (d. h. 11 %) regelmäßig fahrende und parkende Fahrzeuge auf ihre Zufahrtberechtigung in die Umweltzonen und ahnden dabei erkannte Verstöße, dies sind Berlin, Bremen, Frankfurt am Main, Herne, Krefeld und Leipzig.

Die im Rahmen des vorliegenden Projekts recherchierte Zusammenstellung von Wirkungsevaluationen der in Deutschland eingeführten Umweltzonen und den dort genannten Minderungspotenzialen findet sich in Tab. 38, in der Sortierung nach Bundesland, Ort und Jahr der Studie. Eine Minderung wurde als positiver Wert aufgeführt. Da in der untersuchten Literatur Begriffe wie Ruß oder Dieseluß sehr uneinheitlich verwendet wurden, führt Tab. 38 die in der Originalpublikation verwendete Nomenklatur auf.

Tab. 38: Übersicht von Wirkungsevaluationen der in Deutschland eingeführten Umweltzonen (UWZ) und den dort genannten Minderungspotenzialen - Sortierung nach Bundesland, Ort und Jahr der Studie

Gebiet der UWZ	Methode	Minderung der Immission*	Anmerkungen
Baden-Württemberg			
Leonberg LAI (2010)	UWZ ab 01.03.2008, mit mindestens roter Plakette (frei ab SG 2)	k. A.	„Die Einführung der Umweltzone in Leonberg war überlagert von einer zeitgleichen Großbaustelle auf der angrenzenden BAB A 8; eine Auswertung war deshalb nicht möglich.“ (S. 12)
Ludwigsburg LAI (2010)	UWZ ab 01.03.2008, mit mindestens roter Plakette (frei ab SG 2)	k. A.	„Eine abschließende Betrachtung der Wirkung von Umweltzonen auf die NO ₂ -Belastung ist noch nicht möglich.“ (S. 13)
Pleidelsheim LAI (2010)	UWZ ab 01.07.2008, mit mindestens roter Plakette (frei ab SG 2)	k. A.	„Bei der Umweltzone Pleidelsheim ergab sich für die NO ₂ -Konzentrationen seit 2005 ein ungewöhnlicher Zeitverlauf entgegen den Erwartungen, der nur mit Kenntnis der diversen lokalen verkehrlichen Maßnahmen zu interpretieren war.“ (S. 12)
15 UWZ in Baden-Württemberg Landtag B-W (2012)	Stellungnahme des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg vom 14.11.2012 auf die Anfrage, welche Entwicklung der Belastung mit Feinstaub und Stickoxiden in den schon seit Anfang 2009 bestehenden 15 UWZ zu beobachten sei	k. A.	„Die Quantifizierung des Beitrags einzelner Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität ist nicht ohne weiteres möglich.“ (S. 7) Rückgang der Rußkonzentrationen trotz höherer PM ₁₀ -Messwerte: „Diese gegenläufige Tendenz macht den Rückgang der motorbedingten Ruß-Emissionen und damit die Wirkung der verkehrlichen Maßnahmen deutlich.“ (S. 6)
Bayern			
München Cyrus et al. (2009)	UWZ ab 01.10.2008, mit mindestens roter Plakette und Lkw-Durchfahrtsverbot ab Februar 2008; Vergleich zweier gleich langer Zeitperioden vor und nach der Einführung an den verkehrsnahen Standorten Stachus und Prinzregentenstraße; Periode 1: Oktober 2007 bis Januar 2008, Periode 2: Oktober 2008 bis Januar 2009	frei ab SG 2 und Lkw-Durchfahrtsverbot: PM ₁₀ : 9.8% bis 12.3%;	„Die Reduktion (betrifft) vor allem die gesundheitsrelevanten Komponenten des Feinstaubes ..., die aus der Verbrennung in Kfz-Motoren (speziell Dieselmotoren) stammen.“ (S. 127)
München LfU Bayern (2010)	UWZ ab 01.10.2008, mit mindestens roter Plakette und Lkw-Durchfahrtsverbot ab Februar 2008; Auswertung von Zulassungszahlen: Rückgang der in München zugelassenen Pkw ohne Plakette um 58% (32.182 Pkw) und der Lkw um 13% (1.862 Lkw) Emissionsberechnung für Straßenabschnitte der Landshuter Allee und Prinzregentenstraße nach HBEFA 3.1	k. A. Emissionsminderung (Abgas): NO _x : 20% PM ₁₀ : 47% Dieselrußpartikel: 45%	„Da sich das Fahrverbot der ersten Stufe im Jahr 2008 aus Gründen der Verhältnismäßigkeit auf lediglich ca. 5% der zugelassenen Fahrzeugflotte bezog und der Verursacheranteil des lokalen Straßenverkehrs bei verkehrsnahen Messorten für PM ₁₀ ca. 14 - 45% beträgt, ist es auf Grund des großen Einflusses der Meteorologie sehr schwierig, Minderungseffekte von nur wenigen µg/m ³ messtechnisch nachzuweisen.“ (S. 2)

Gebiet der UWZ	Methode	Minderung der Immission*	Anmerkungen
München Lorenz (2011)		k. A.	„Die Wirksamkeit einer Umweltzone über Luftschadstoffmessungen vor und nach Einführung der Umweltzone anhand von Messdaten nachzuweisen, ist aus fachlicher Sicht mit den für München vorliegenden Werten bislang nicht möglich.“ (S. 23)
München Morfeld et al. (2013a)	Analyse von Messdaten vor und nach Einführung der UWZ (Oktober 2007 bis Januar 2008 bzw. Oktober 2008 bis Januar 2009) mit Hilfe gematchter Messwerte-Quadrupel; zeitgleiche Ermittlung von kontinuierlichen PM10-Halbstundenmessungen an innerhalb der UWZ gelegenen Indexstationen und außerhalb positionierten Referenzstationen; zusätzliche Berücksichtigung von meteorologische Größen wie Mischungsschichthöhe, Niederschlagsmenge, Luftgeschwindigkeit	frei ab SG 2: PM10: 0.5%	„Ein additives Modell ermittelte unter Berücksichtigung von Kovariablen eine durchschnittliche PM10-Staubkonzentrationsänderung von +0.017 µg/m³ (0.95-Cl: -0.33 µg/m³, +0.37 µg/m³), ein multiplikatives Modell schätzte den relativen Effekt durch die Einführung der Umweltzone auf -0.5% (0.95-Cl: -0.12 %, +0.30%).“ (S. 104)
Berlin			
Berlin Senat Berlin (2009)	UWZ ab 01.01.2008, mit mindestens roter Plakette; Vergleich der Messdaten vor und nach Einführung der UWZ, unter Berücksichtigung möglicher Änderungen des Verkehrsaufkommens, der Hintergrundkonzentration und des Wettereinflusses	frei ab SG 2: NO ₂ : 7 bis 10% PM10: 3% (abgeleitet aus PM2.5) PM2.5: 4.5% ¹⁷ Dieselruß: 14 bis 16%	„Der jetzt für die erste Bewertung der Wirkung der Umweltzone untersuchte Zeitraum von einem Jahr kann daher gerade hinsichtlich des Einflusses auf die Luftqualität nur erste Hinweise auf den Trend der Entwicklung liefern.“ (S. 4)
Berlin Rauterberg-Wulff et al. (2011)	UWZ ab 01.01.2010, mit grüner Plakette; Vergleich der Messdaten vor und nach Einführung der UWZ, unter Berücksichtigung möglicher Änderungen des Verkehrsaufkommens, der Hintergrundkonzentration und des Wettereinflusses	frei ab SG 4: NO ₂ : 5% PM10: 7% (2 µg/m³) PM2.5: 10% Rußpartikel: 50% (Diesel-Zusatzbelastung)	„Entsprechend der durch Dieselruß dominierten Gesundheitsgefährdung durch Feinstaub führt damit die Umweltzone zu einer Minderung des zusätzlichen Gesundheitsrisikos für Anwohnerinnen und Anwohner von Straßen nicht nur um die etwa 10% der PM10-Konzentrationsabnahme, sondern um bis zu 50% entsprechend der Reduzierung der zusätzlichen Rußbelastung.“ (S. 18)
Hessen			
Frankfurt/Main HMUELV (2011a)	UWZ ab 01.10.2008, mit mindestens roter Plakette; UWZ ab 01.01.2010, mit mindestens gelber Plakette; Abschätzung der Minderungswirkung durch Bildung eines monatlichen Durchschnittswerts für den Zeitraum vor (Januar 2005 bis September 2008) und nach (Oktober 2008 bis April 2011) Einrichtung der UWZ. „Dieser Vergleich ist nur bedingt aussagekräftig, da die dem Vergleich	k. A.	frei ab SG 2: Vergleich der durchschnittlichen Monatsmittelwerte vor und nach Einrichtung der UWZ zeigt „eine durchschnittliche Minderung an der Messstation Friedberger Landstraße um 3.6 µg/m³ NO ₂ oder knapp 6%.“ (S. 67) frei ab SG 3: NO ₂ -Belastung verminderte sich „an der Messstation Friedberger Landstraße überproportional stark um mehr als 7 µg/m³ gegenüber dem Jahresmittel 2009, während an anderen verkehrsbezogenen Messstationen oder

¹⁷ Abschätzung auf der Basis der Ursachenanalyse für PM2.5 im Jahr 2007 vor Einführung der Umweltzone

Gebiet der UWZ	Methode	Minderung der Immission*	Anmerkungen
	zugrunde liegende Anzahl an Monaten für eine seriöse Statistik im Grunde nicht ausreicht.“ (S. 66f)		auch Messstationen des städtischen Hintergrunds zwar ebenfalls eine Minderung zu verzeichnen war, jedoch nur in der Größenordnung von ca. 2 µg/m³ NO ₂ .“ (S. 67)
Niedersachsen			
Hannover GAA Hildesheim (2010)	UWZ ab 01.01.2008, mit mindestens roter Plakette; UWZ ab 01.01.2009, mit mindestens gelber Plakette; Messwertvergleich an dem verkehrlichen Hotspot Göttinger Straße in den Jahren 2008 und 2009 gegenüber dem langjährigen Mittel 2004 bis 2007; UWZ ab 01.01.2010, mit grüner Plakette (frei ab SG 4) wurde nicht mehr messtechnisch untersucht	frei ab SG 2: NO ₂ : 0% (0 µg/m³) PM10: 4% (1.2 µg/m³) frei ab SG 3: NO ₂ : 6% (3.7 µg/m³) PM10: 3% (0.9 µg/m³)	PM10: Effekte „nicht signifikant“ (S. 10) NO ₂ : Effekt in ähnlicher Größenordnung auch an anderen Verkehrsmessstellen in niedersächsischen Städten ohne UWZ
Nordrhein-Westfalen			
Köln LANUV(2009)	UWZ ab 01.01.2008, mit mindestens roter Plakette; Gleiche Zeiträume vor Einführung der UWZ (2007) und nach ihrer Einführung (2008) an insgesamt 6 Messpunkten mit hoher Verkehrsbelastung	frei ab SG 2: NO ₂ : 1.5% (0.7 µg/m³) PM10: 7% (2 µg/m³)	„Nach Aussage der Stadt Köln kann eine erhebliche Änderung der Verkehrsströme in Köln durch andere Ursachen, wie zum Beispiel Großbaustellen, als Grund für die Änderungen ausgeschlossen werden.“ (S. 1)
8_UWZ im Ruhrgebiet Bruckmann et al. (2011a) Bruckmann et al. (2011b)	UWZ ab Oktober 2008, mit mindestens roter Plakette; Vergleich der Änderung vor (2007) und nach (2009) der Einführung der UWZ durch Messungen für 8 UWZ (Teilgebiete der Städte Duisburg, Oberhausen, Mülheim, Bottrop, Gelsenkirchen, Recklinghausen, Essen, Bochum und Dortmund mit einer Fläche von insgesamt 230 km²); Belastungsvergleich stützt sich auf bis zu 26 Messstationen im Ruhrgebiet	frei ab SG 2: NO ₂ : 2% (1.2 bzw. 3.7 µg/m³) PM10: 7% (2.1 bzw. 2.4 µg/m³)	PM10: „Den Messdaten kann man auch entnehmen, dass die Abwrackprämie und andere generelle Einflussfaktoren auf den Verkehr nicht die Hauptursache des Belastungsrückgangs darstellen. Diese Einflussfaktoren wirken auch auf die Verkehrsstationen außerhalb der Umweltzonen und erklären nicht die zusätzliche Verbesserung in den Umweltzonen.“ (S. 9) NO ₂ : „Allerdings wurde auch an Verkehrsstationen außerhalb der Umweltzonen in NRW eine geringe Belastungsabnahme um 0.8 µg/m³ ermittelt, die auf andere externe Einflüsse auf den Verkehr (z. B. Abwrackprämie) zurückgeführt werden kann.“ (S. 10)
Sachsen			
Leipzig LfULG (2013)	UWZ ab 01.03.2011, mit grüner Plakette; Sondermessprogramm zur Abschätzung der Wirkung der UWZ Leipzig mit dem Ziel, „die gesetzliche Immissionsüberwachung ... durch wissenschaftliche Sondermessungen zu ergänzen.“ (S. 72); 3 Messverfahren zur Ermittlung des Immissionsanteils Motor: - Ruß gemessen als EC (elementarer Kohlenstoff), - Ruß gemessen als BC (schwarzer	frei ab SG 4: BC: 19% (Ruß gemessen als BC, Station Leipzig-Mitte) Emissionsminderung: lokal erzeugte Dieselpartikel: 30% (Leipzig-Mitte)	„Trotz höherer PM10-Belastung nahm die Belastung durch ultrafeine und feine Partikel aus dem Verkehr an den verkehrsnahen Messorten in Leipzig 2011 gegenüber 2010 signifikant ab.“ (S. 76) „Signifikante Änderungen von 2010 nach 2011 gab es für die wissenschaftlichen Messkomponenten BC, PN _{30-200nm} bzw. PM _{30-200nm} an den meisten Messstationen“ (S. 74); Messtechnische Begleitung der Einführung der UWZ in der Stadt Leipzig: Teil 1 (LfULG, 2012) und Teil 2 (LfULG, 2013)

Gebiet der UWZ	Methode	Minderung der Immission*	Anmerkungen
	Kohlenstoff) und - Anzahlgrößenverteilung ultrafeiner und feiner Partikel		sind erschienen, Teil 3 ist in Bearbeitung.
Überregional			
UWZ in 3 deutschen Gebieten ADAC (2009)	Vergleich von 3 Gebieten mit UWZ (Berlin sowie Mannheim, Stuttgart, Tübingen und Ludwigsburg (alle BW)) mit 3 nahe liegenden Gebieten ohne UWZ (7 Kommunen), Vergleich der Änderung von 2007 zu 2008;	k. A.	Streuung der Messwerte im Jahresvergleich größer als Effekt der UWZ; Wirksamkeitsnachweis kann nicht erbracht werden
UWZ in 19 deutschen Städten Morfeld et al. (2013b)	Deutschlandweite Analyse der bis Ende 2009 eingeführten UWZ (mit roter Plakette) durch Messwertvergleich von Stationen in- und außerhalb der UWZ in Herrenberg, Ilsfeld, Karlsruhe, Ludwigsburg, Mannheim, Reutlingen, Stuttgart, Tübingen (alle BW); Augsburg, München (alle BY); Berlin; Frankfurt a. M. (HE); Hannover (NI); Dortmund, Duisburg, Düsseldorf, Essen, Köln, Wuppertal (alle NW)	frei ab SG 2: PM10: - ca. 5% (unter 1 µg/m³) im Mittel an allen Verkehrsstationen - ca. 1% (unter 0.2 µg/m³) im Mittel an allen Indexstationen	„Einzelauswertungen der Umweltzonen ergaben weite Streuungen der Effektschätzer. (S. 109)
*: Minderung als positiver Wert aufgeführt			

In etwa der Hälfte der Studien wird aus der durchgeführten Messung bzw. Untersuchung kein konkretes Immissionsminderungspotenzial abgeleitet. Die übrigen Studien nennen Minderungspotenziale für die Einzelmaßnahme Umweltzone von bis zu 10 % für NO₂, bis zu 7 % für PM10 und bis zu 10 % für PM2.5. Insbesondere auf eine hohe Minderungswirkung bezüglich Ruß von bis zu 19 % wird hingewiesen.

6.2 Umweltorientiertes Verkehrsmanagement (UVM)

Wie die statistische Auswertungen (Abschnitt 5.1.1) zeigen, liegt der Schwerpunkt der in den Plänen genannten Maßnahmen zur Senkung kfz-bedingter Luftschadstoffimmissionen weiterhin auf dem Handlungsfeld Verkehrsmanagement. Hierzu zählen auch verkehrstechnische Lenkungsmaßnahmen, die derzeit weitgehend dauerhaft umgesetzt werden. So sind insbesondere die lokalen kleinräumigen Maßnahmen auch zu den Zeiten wirksam, in denen die aktuelle Immissionssituation nicht dringend eine Aktion erforderlich machen würde. An dieser Stelle setzen temporäre Maßnahmen an, insbesondere die dynamischen temporären Maßnahmen, die auf die jeweilige Belastungssituation räumlich und zeitlich zugeschnitten werden.

Der zeitliche Verlauf von NO₂- und PM10-Konzentrationen ist von einer hohen Variabilität geprägt. Beispielsweise treten bei PM10 vor allem in den Wintermonaten Episoden über mehrere Tage auf, die von hohen Immissionswerten geprägt sind, während an anderen Tagen, trotz eines vergleichbaren Emissionsniveaus, die Konzentrationen deutlich niedriger sind. Bei NO₂-Immissionen ist ein klarer Tagesgang festzustellen, der eng mit der Verkehrsstärke korreliert ist. Ungeachtet dieser hohen Korrelation gibt es allerdings Tage mit vergleichbarem Verkehrsgeschehen, die sich in den NO₂-Konzentrationen deutlich unterscheiden. Verursacht wird diese vom Verkehr unabhängige hohe Variabilität von den jeweiligen meteorologischen Bedingungen. Um diese hohe zeitliche Variabilität zu berücksichtigen, werden in aktuellen Luftreinhalte-

plänen Maßnahmen aufgeführt, die sich unter dem Begriff „Umweltorientiertes Verkehrsmanagement“ (UVM) sammeln lassen.

Unter dem Begriff Verkehrsmanagement (VM) ist, nach FGSV (2011), die „Beeinflussung des Verkehrsgeschehens durch ein Bündel von Maßnahmen mit dem Ziel, die Verkehrsnachfrage und das Angebot an Verkehrssystemen optimal aufeinander abzustimmen“ zu verstehen. Ein dynamisches Verkehrsmanagement als Teil dieses umfassenden Begriffs „ist begrenzt auf kurzfristige und spezifische Maßnahmen bei bestimmten Verkehrssituationen“ und "beinhaltet das Beeinflussen der aktuellen Verkehrsnachfrage und des vorhandenen Verkehrsangebotes durch Abstimmung situationsgerechter Maßnahmen mit dem Ziel, die für diesen Zeitbereich bestmögliche Mobilität zu sichern".

Kriterien für die Erweiterung eines VM zum UVM finden sich in Diegmann (2013a). Um bei verkehrlichen und meteorologischen Bedingungen, welche zu hohen verkehrsbedingten Luftschadstoffbelastungen führen, situationsabhängige Beeinflussungsmaßnahmen des Verkehrs zu aktivieren, die die lokalen Kfz-Emissionen und in der Folge die Immissionsbelastung vermindern, müssen neben den Anforderungen für ein dynamisches Management folgende zusätzliche Aufgaben erfüllt werden:

- Darstellung der aktuellen Umweltsituation,
- Prognose der zu erwartenden Umweltsituation,
- Wirkungskontrolle und Überwachung der Auswirkungen sowie
- Datenarchivierung zur Evaluierung und als Datengrundlagen für die Planung.

Die Aktivierungshäufigkeit von UVM-Maßnahmen ist, neben der Minderungswirkung der Maßnahme, bestimmend für das Potenzial zur Minderung der Schadstoffbelastung. Zudem können durch UVM induzierte sekundäre Effekte, wie Verhaltensänderungen der Verkehrsteilnehmer, den positiven Effekt verstärken.

In Tab. 39 wurden, anhand von Projekten, die bereits umgesetzt sind oder sich in der Planung befinden, die veröffentlichten Minderungspotenziale der Maßnahme „Umweltorientiertes Verkehrsmanagement“ zusammengestellt und um aktuelle Forschungsergebnisse zu diesem Themenkomplex ergänzt. Evaluierungen (E) liegen für Berlin, Braunschweig, Erfurt, Potsdam und Wittenberg vor, die übrigen der genannten Untersuchungen sind Prognoseberechnungen (P). Eine Minderung wurde in Tab. 39 ebenfalls als positiver Wert aufgeführt. Es wird zudem unterschieden in Angaben zur Minderung der verkehrlichen Zusatzbelastung und zur Gesamtbelastung im Hotspot. Die Angaben zur Reduktion der verkehrlichen Zusatzbelastung beziehen sich, sofern in den Studien keine anderen Angaben vorliegen, auf die Minderung der Kfz-Emissionen bei Aktivierung der Maßnahme.

Tab. 39: Übersicht von Untersuchungen zur Wirksamkeit des Umweltorientierten Verkehrsmanagements - Sortierung nach Bundesland, Ort und Jahr der Studie

Gebiet; Literatur	Typ	Beschreibung	Minderung der Zusatzbelastung*	Minderung der Gesamtbelastung*
Berlin				
Berlin Giehler (2009)	E	iQ mobility, Feldversuch Abschnitt Leipziger Straße, Optimierung Verkehrsfluss	NO ₂ : 10% PM10: 8%	
Brandenburg				
Frankfurt/Oder IVU Umwelt (2012a)	P	Leipziger Straße <i>Variante 1:</i> Umleitung <i>Variante 2:</i> Zusätzliches Lkw-Fahrverbot	<i>Variante 1:</i> NO _x : 12% PM10: 12% <i>Variante 2:</i> NO _x : 29% PM10: 27%	<i>Variante 1:</i> NO ₂ : 2 bis 3% PM10: 1 bis 4 Tage <i>Variante 2:</i> NO ₂ : 5 bis 7% PM10: 2 bis 9 Tage
Potsdam Diegmann (2013b)	E	Wirkungsanalyse Behlertstraße unter Berücksichtigung der Verbesserung der Verkehrsqualität; Aktivierungsrate 310 Stunden in drei Monaten, d. h. 24% der Tagstunden (6 - 20 Uhr) bzw. 14% der Gesamtzeit	NO _x : 4% PM10: 6%	NO ₂ : 3% PM10: 2%
Hessen				
Darmstadt Diegmann et al. (2007)	P	Theoretisches maximales Minderungspotenzial am Hotspot Hügelstraße; Aktivierungsrate 50%		NO ₂ : 28% (21 µg/m ³) PM10: 10% (3.4 µg/m ³) bzw. 31 Tage
Frankfurt/Main Diegmann et al. (2007)	P	Theoretisches maximales Minderungspotenzial am Hotspot Friedberger Landstraße; Aktivierungsrate 50%		NO ₂ : 13% (9 µg/m ³) PM10: 8% (2.7 µg/m ³) bzw. 30 Tage
Niedersachsen				
Braunschweig UVM-BS (2010)	E	UVM Braunschweig Stufe 1: Feldversuch über einen Zeitraum von 8 Wochen, Abschnitt Altwiekering, Reduktion von Grünzeiten in Spitzenstunden	Mittelwert 8 Wochen: NO _x : 12% PM10: 13%	Mittelwert 8 Wochen: NO _x : 10% PM10: 4%
Braunschweig UVM-BS (2012)	P	UVM Braunschweig Stufe 2: Anwendung auf weitere Hotspots des Stadtgebietes und Integration eines stündlichen Verkehrsmodells <i>Variante 1:</i> Abschnitt Hildesheimer Straße, Kfz-Belastung: -27% temporär, Aktivierungsrate 8 bis 15% <i>Variante 2:</i> Abschnitt Hildesheimer Straße, Kfz-Belastung: -14% temporär, Aktivierungsrate 8 bis 15% <i>Variante 3:</i> Weitere Hotspots, Aktivierungsrate 12 bis 30%		<i>Variante 1:</i> NO _x : 7 bis 15% <i>Variante 2:</i> NO _x : 3 bis 6% <i>Variante 3:</i> NO _x : 3 bis 5%
Nordrhein-Westfalen				
Essen LANUV (2012)	P	Essener Norden: <i>Variante 1:</i> Verkehrsadaptive LSA-Steuerung, Gladbecker Straße <i>Variante 2:</i> Nächtliches Abschalten der LSA Steuerung <i>Variante 3:</i> Witterungsabhängige Verkehrssteuerung		<i>Variante 1:</i> NO ₂ : 3% PM10: 6% <i>Variante 2:</i> NO ₂ : 4% PM10: 3% <i>Variante 3:</i> NO ₂ : 2% PM10: 10 Tage

Gebiet; Literatur	Typ	Beschreibung	Minderung der Zusatzbelastung*	Minderung der Gesamtbelastung*
Hagen Ludes et al. (2008)	P	Lkw-Sperrung auf dem Märkischen Ring	NO _x : 14 bis 20% PM10: 11 bis 16%	
Köln Neunhäuserer et al. (2010)	P	UVM Köln: Clevischer Ring <i>Variante 1:</i> Aktivierungsrate 45% <i>Variante 2:</i> Aktivierungsrate 25%	NO _x : bis 24%	<i>Variante 1:</i> NO ₂ : 9% <i>Variante 2:</i> NO ₂ : 6%
Sachsen-Anhalt				
Wittenberg Albrecht et al. (2012)	E	Dynamische Lkw-Umleitung bei prognostizierter PM10- Überschreitung		PM10: 3 Tage in Episode über 14 Tage
Thüringen				
Erfurt BUW & PWP (2013)	E	Umweltsensitive Verkehrssteuerung Erfurt: Bergstraße / Talstraße (Pilotmaßnahme 1), laufend seit 27.02.2012, Messperiode von 12 Monaten; JMW 2012 Bergstraße: NO ₂ : 38 µg/m ³ , PM10: 26 µg/m ³ S0: Ohne Koordinierung S1: Grundkoordinierung („ohne-ÖPNV-ohne- Dosierung“), aktiviert mit einem Zeitanteil von 31% S2: Optimierte Koordinierung („mit-ÖPNV- ohne-Dosierung“), aktiviert mit einem Zeitan- teil von 59%		S2 bezogen auf S1: NO ₂ : 0.8 µg/m ³ PM10: 0.4 µg/m ³ S2 bezogen auf S0: NO ₂ : 1.5 µg/m ³ PM10: 1.3 µg/m ³
*: Minderung als positiver Wert aufgeführt Typ: E: Evaluierung; P: Prognoseberechnung				

Die Minderungspotenziale liegen bei der Gesamtbelastung im Minimum im Bereich von einigen Prozent und erreichen in konkreten Planungen bis zu 15 % oder bis zu zehn PM10-Überschreitungstage. Die Höhe des Potenzials wird dabei stark von der Aktivierungshäufigkeit beeinflusst. Die Minderungspotenziale von UVM liegen damit in der Größenordnung nachgewiesener Wirkungen von Umweltzonen, teilweise auch deutlich darüber.

6.3 Lkw-Durchfahrtsverbot

Die Einrichtung eines Durchfahrtsverbots für Lkw wird in den Plänen relativ häufig genannt, es finden sich hierzu 57 Maßnahmen, dies entspricht einem Anteil von 2.7 %. Voraussetzung für eine relevante Immissionsminderung ist ein großer Anteil der betroffenen Fahrzeuggruppe an der lokalen Belastung, die Wirkung ist zudem nur auf die gesperrten Straßen begrenzt. Weiterhin müssen geeignete Ausweichstrecken vorhanden sein, ansonsten können durch Verlagerungseffekte auf Grund von Umwegfahrten neue Problembereiche entstehen. Wie bereits bei der Maßnahme „Umweltzone“ ausgeführt, ist auch das Wirkungspotenzial eines Lkw-Durchfahrtsverbots stark vom Befolgungsgrad abhängig, d. h. nur mit effektiven Kontrollen kann eine maximale Wirkung erzielt werden.

Zur Evaluierung des Minderungspotenzials der Maßnahme „Lkw-Durchfahrtsverbot“ ist es sinnvoll, Verkehrszählungen zu berücksichtigen. Zu diesem Zweck führt z. B. die LUBW an ausgewählten, hoch belasteten verkehrsnahen Messpunkten, den sogenannten Spotmesspunkten, neben der Immissionsmessung auch Verkehrszählungen durch. In LUBW (2012a) wird für Pleidelsheim in einer Sonderauswertung die Auswirkung des Durchfahrtsverbots für Lkw auf die

Verkehrsstärke untersucht, allerdings werden keine Minderungspotenziale dieser Maßnahme bezüglich der Immission abgeleitet. Auch für anderen Kommunen wurden nach der Einführung eines Lkw-Durchfahrtsverbots verringerte Lkw-Anteile ermittelt, so z. B. für München (STMUG Bayern, 2010) und Darmstadt (HMUELV, 2011b), eine numerische Minderungswirkung bezüglich der Immission wurde hieraus ebenfalls nicht abgeleitet.

In der Literatur finden sich kaum Evaluierungen der Maßnahme, die veröffentlichten Wirkungsabschätzungen basieren in den meisten Fällen auf Prognosen. Eine Zusammenstellung von messtechnischen Untersuchungen zur Wirksamkeit von Lkw-Durchfahrtsverboten in Deutschland findet sich in Tab. 40, eine Minderung wurde als positiver Wert aufgeführt.

Tab. 40: Übersicht von messtechnischen Untersuchungen zur Wirksamkeit von Lkw-Durchfahrtsverboten - Sortierung nach Bundesland und Jahr der Studie

Gebiet; Literatur	Methode	Minderung der Immission*	Anmerkungen
Baden-Württemberg			
Stuttgart Pleidelsheim LUBW (2006)	Messtechnische PM10-Untersuchungen an den Spotmessstellen in Stuttgart und Pleidelsheim drei bzw. sechs Monate nach Einrichtung der Lkw-Durchfahrtsverbote. Stuttgart: Ganzjähriges Lkw-Durchfahrtsverbot ab dem 01.01.2006 Pleidelsheim: Ganzjähriges Lkw-Durchfahrtsverbot ab dem 01.10.2005 auf der L1129 ab dem Ortsausgang Pleidelsheim in Fahrtrichtung Freiberg am Neckar	PM10: Keine Minderung erkennbar, die der umgesetzten Maßnahme zugeordnet werden kann	„Für eine Bewertung der Auswirkung der Maßnahmen auf die Immission ist die Dauer der Durchfahrtsverbote von drei bzw. sechs Monaten sehr kurz. Das Auftreten der außergewöhnlichen Inversionswetterlagen im Januar und Februar 2006 mit über die Landesgrenzen hinaus stark erhöhten Feinstaub PM10-Werten erschwert die Bewertung zusätzlich.“ (S. 24)
Pleidelsheim LUBW (2012a)	Ganzjähriges Lkw-Durchfahrtsverbot ab dem 01.12.2011	k. A.	Sonderauswertung zur Auswirkung des Durchfahrtsverbots für Lkw über 3.5 t auf die Verkehrsstärke in der Beihinger Straße
Berlin			
Berlin HEAVEN (2003a), zitiert nach Senat Berlin (2005)	Praxisversuch zur Untersuchung der Wirkung eines Lkw-Durchfahrtsverbotes im Rahmen des Modellprojekts „Statische Verkehrslenkung“ (EU-Projekt HEAVEN)	NO _x : 20% PM10: ca. 7% Ruß: ca. 7%	Messergebnisse bei Sperrung einer durch hohen Lkw-Anteil geprägten Hauptverkehrsstraße für Lkw über 3.5 t vom 26.08. bis 15.09.2002
Berlin Senat Berlin (2012)	Ganzjähriges Durchfahrtsverbot in der Silbersteinstraße in Berlin-Neukölln ab Ende April 2005 für Lkw über 3.5 t; Messwertvergleiche an der Messstation Silbersteinstraße im Zeitraum Juli 2004 bis März 2005 mit Zeitraum Juli 2005 bis März 2006	NO ₂ : 10% PM10: 7 bis 9%	Zudem Berücksichtigung des Messwerteverlaufs an zwei Verkehrsstationen als Referenzstationen ohne Lkw-Fahrverbot sowie der städtischen Hintergrundstation, um Einflüsse der Meteorologie und der Vorbelastung berücksichtigen zu können.
Nordrhein-Westfalen			
MUNLV NRW (2009) bzw. BezReg Düsseldorf (2008)		NO ₂ : k. A. PM10: ca. 10%	NO ₂ : „meist nur eine geringe Auswirkung“ (MUNLV NRW (2009), S. 103) PM10: „die Anzahl der Überschreitungstage nimmt signifikant ab“ (BezReg Düsseldorf (2008), S. 164)
Essen BezReg Düsseldorf (2011)	Durchfahrtsverbot Gladbecker Straße (B224)	Zusatzbelastung NO ₂ : bis 7 µg/m ³	Durchfahrtsverbot für Lkw über 3.5 t in Fahrtrichtung Süden montags bis freitags in der Zeit von 6.00 Uhr bis 13.00 Uhr
*: Minderung als positiver Wert aufgeführt			

Die maximalen Minderungspotenziale liegen bei 20 % für NO_x, 10 % für NO₂, 10 % für PM10 und 7 % für Ruß.

6.4 Tempo 30 bzw. 40 auf Hauptverkehrsstraßen

Ein Tempolimit von 30 oder 40 km/h auf Hauptverkehrsstraßen wird in zwölf Plänen als Maßnahme genannt, dies entspricht einem Anteil von 0.6 % an allen Maßnahmen. In Berlin gibt es schon seit Jahren die „erfolgreiche Strategie eines stadtverträglichen Geschwindigkeitsniveaus wie Tempo 30“ auf Hauptverkehrsstraßen (Senat Berlin, 2012), die zudem messtechnisch begleitet wird. Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung dieser Maßnahme sind die Gewährleistung eines stetigen Verkehrsflusses mit einem möglichst geringem Stauanteil und eine ausreichenden Kontrolle.

Weitere Voraussetzungen werden genannt in Senat Berlin (2012), wo darauf hingewiesen wird, dass Tempo 30 nicht netzweit vorgesehen ist, sondern abgestimmt werden muss „mit den Anforderungen an ein leistungsfähiges Hauptverkehrsstraßennetz, insbesondere auch mit den Belangen des ÖPNV, um dessen Attraktivität nicht zu beeinträchtigen. Zudem darf keine Verdrängung des Verkehrs in andere ebenso schützenswerte Bereiche oder sogar ins Nebenstraßennetz erfolgen.“ In Berlin gilt zwischenzeitlich auf ca. 16 % des Hauptverkehrsstraßennetzes (d. h. auf ca. 230 km von ca. 1.500 km) abschnittsweise Tempo 30 in unterschiedlicher Ausprägung, d. h. rund um die Uhr, nachts oder temporär (Kunst, 2012).

Als zusätzlicher Nutzen der Maßnahme ist weiterhin zu nennen, dass sie zur Lärminderung beiträgt und die Verkehrssicherheit erhöht.

Bei den recherchierten messtechnischen Untersuchungen fokussieren einige Studien auf die Wirkung der Maßnahme bezüglich der Emissionen. Bei den PM₁₀-Emissionen eines Kfz wird unterschieden zwischen motorbedingten Abgasemissionen und nicht-motorbedingte Partikelemissionen durch Aufwirbelung und Abrieb (AWAR). Die Zusammenstellung zur emissionsseitigen Wirkung von Tempo 30 bzw. 40 auf Hauptverkehrsstraßen in Deutschland findet sich in Tab. 41. Die immissionsseitigen Wirkungsuntersuchungen zu dieser Maßnahme nennt Tab. 42. In beiden Tabellen wurde eine Minderung als positiver Wert aufgeführt.

Tab. 41: Übersicht von messtechnischen Untersuchungen zur emissionsseitigen Wirksamkeit von Tempo 30 bzw. 40 auf Hauptverkehrsstraßen - Sortierung nach Bundesland, Ort und Jahr der Studie

Gebiet; Literatur	Methode	Minderung der Emission*	Anmerkungen
Baden-Württemberg			
Freiburg a. N. LUBW (2011b)	Messfahrten mit 50 km/h und 30 km/h an einem Tag mit einem Fahrzeug der unteren Mittelklasse Fokus der Untersuchung auf NO _x -Emissionen, Messungen der Partikelemission werden nicht durchgeführt, Aussagen zu Partikeln über PHEM-Modellierung	NO _x : T30 < T50 PM10: T30 > T50	
Stuttgart LUBW (2011b); Scholz et al. (2012)	Messfahrten mit 50 km/h, 40 km/h und 30 km/h an 6 Tagen mit drei Fahrzeugen (je ein Pkw der oberen und unteren Mittelklasse sowie ein leichtes Nutzfahrzeug, alle Euro-4 mit DPF) auf unterschiedlichen Strecken im realen Straßenbetrieb (drei Streckenführungen in der Stuttgarter Innenstadt (HVS), an einer Steigungsstrecke (HVS) und in zwei Wohngebieten; Fokus der Untersuchung auf NO _x -Emissionen, Messungen der Partikelemission werden nicht durchgeführt, Aussagen zu Partikeln über PHEM-Modellierung	T40 vergleichbar T50 NO _x : T30 > T40 bzw. T50; NO ₂ uneinheitlich bei T30	Verstetigung des Verkehrsflusses (Reduzierung der Fahrdynamik und der Stopp-Anteile) hat mit Faktor 2 bei NO _x ein „deutliches Potenzial“ zur Senkung der Schadstoffemissionen Ermittlung NO ₂ /NO _x -Verhältnisse von im Mittel 70 bis 80% NO ₂ -Anteil bei zwei der drei Fahrzeuge
10 Städte in Baden-Württemberg LUBW (2012b); Toenges-Schul- ler (2013)	über 1000 Messfahrten zwischen Juli 2010 und März 2012 in dreizehn Städten Baden-Württembergs; Berücksichtigung von Daten aus 10 Kommunen (Freiburg a. N., Ingersheim, Mühlacker, Pleidelsheim, Schramberg, Stuttgart, Tübingen, Ulm, Unterjesingen, Urbach) auf 15 Messstrecken	NO _x : 1 bis 10% PM10 (Abgas): T30 > T50 PM10 (Gesamt): Abnahmen auf Grund reduzierter AWAR möglich	NO _x : T30 kann positive Effekte auf die verkehrsbedingten NO _x -Emissionen haben, dies hängt ab von der Längsneigung der Strecke, dem Konstantfahranteil bei T50 und dem Schwerverkehrsanteil
Sachsen-Anhalt			
Halle BASt (2010)	Merseburger Straße: Tempo 30 von 21.04. bis 10.05.2008, Messung von PM10, PM2.5 und NO _x mittels mobilem Messfahrzeug. Zudem an zwei Tagen mittels Messfahrzeug Analysen des Verkehrsflusses. 4-streifige Hauptverkehrsstraße mit ca. 32000 Kfz/d; Auswertung erfolgte nur bzgl. PM10	PM10-AWAR (Gleichmäßiger Verkehrsfluss): - bis 20%, - 40 bis 50% bei 100% Einhaltung von T30; PM10-AWAR (Ungleichmäßiger Verkehrsfluss): Keine Korrelation	PM10-AWAR (Gleichmäßiger Verkehrsfluss): < 10%, wenn nur T30-Schild bzw. Geschwindigkeitsdisplay; 10 bis 20%, wenn Hinweisschild „Radarkontrolle“; Befolgungsgrad T30: 15%; ca. 12% bis 19% der Fahrzeuge während der Radarkontrollen schneller als 41 km/h, trotz Hinweisschild „Radarkontrolle“ und Geschwindigkeitsdisplay; Keine Verdrängungseffekte feststellbar
*: Minderung als positiver Wert aufgeführt AWAR: nicht-motorbedingte Partikelemission durch Aufwirbelung und Abrieb			

Die Untersuchungen zeigen, dass Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen im Vergleich zu Tempo 50 positive Effekte auf die verkehrsbedingten NO_x-Emissionen haben kann (bis 10 %), das Minderungspotenzial dabei jedoch von verschiedenen Randbedingungen abhängt, u. a. sind hier

Längsneigung der Strecke, Konstantfahrtanteil im Vergleichsfall Tempo 50 oder Fahrzeugtyp zu nennen. In BAST (2010) wird eine Reduktion nicht-motorbedingter Partikelemissionen durch Aufwirbelung und Abrieb (AWAR) um bis zu 20 % genannt, wenn der Verkehrsfluss gleichmäßig ist. Ist zusätzlich ein 100-prozentiger Befolgungsgrad von Tempo 30 gegeben, kann nach BAST (2010) eine Reduktion der AWAR-Emissionen um 40 bis 50 % erreicht werden. Somit kann durch eine Temporeduktion die PM10-Gesamtemission durchaus abnehmen, auch wenn für die abgasbedingte Emission z. B. eine Zunahme gemessen wird.

Tab. 42: Übersicht von messtechnischen Untersuchungen zur immissionsseitigen Wirksamkeit von Tempo 30 bzw. 40 auf Hauptverkehrsstraßen - Sortierung nach Bundesland, Ort und Jahr der Studie (Minderung als positiver Wert aufgeführt)

Gebiet; Literatur	Methode	Minderung der Immission*	Anmerkungen
Berlin HEAVEN (2003b)	Beusselstraße: Tempo 30 von Mitte Juni bis Ende August 2002 im Rahmen des EU-Projekts HEAVEN	NO ₂ : bis 3% PM10: bis 2% Ruß: bis 3%	Nur für einen kurzen Zeitraum von wenigen Wochen mit anfänglich fehlender Tempo-Kontrolle.
Berlin Senat Berlin (2012)	Schildhornstraße: Tempo 30 ganztags ab Anfang November 2005	Zusatzbelastung: NO ₂ : 15% NO _x : 18% PM10: 30%	Zur Reduzierung der Lärm- und Luftbelastung wurde auf Grund zweier Gerichtsentscheide eine ganztägige Geschwindigkeitsbeschränkung von 30 km/h angeordnet. Fest installierte Radarkontrolle.
Sachsen-Anhalt			
Halle BAST (2010)	Merseburger Straße: Tempo 30 von 21.04. bis 10.05.2008, Messung von PM10, PM2.5 und NO _x mittels mobilem Messfahrzeug. Zudem an zwei Tagen mittels Messfahrzeug Analysen des Verkehrsflusses. 4-streifige Hauptverkehrsstraße mit ca. 32000 Kfz/d; Auswertung erfolgte nur bzgl. PM10	Zusatzbelastung (am Straßenrand): - NO _x : T30-Zeitraum < T50-Zeitraum - PM10: T30-Zeitraum > T50-Zeitraum Konzentrationen am Messfahrzeug (auf der Straße) an den Werktagen: NO _x und PM10: T30-Zeitraum <= T50-Zeitraum („Dies betraf sowohl die T30-Straßenabschnitte als auch die Abschnitte, die nicht davon betroffen waren.“)	Befolgungsgrad T30: 15%; ca. 12% bis 19% der Fahrzeuge während der Radarkontrollen schneller als 41 km/h, trotz Hinweisschild „Geschwindigkeitskontrolle“ und Geschwindigkeitsdisplay; Keine Verdrängungseffekte feststellbar; Reduktionen der mittleren Reisegeschwindigkeiten bis 8 km/h.
*: Minderung als positiver Wert aufgeführt			

Es liegen nur wenige Quantifizierungen zur immissionsseitigen Wirkung von Tempo 30 bzw. 40 auf Hauptverkehrsstraßen vor. Für die kfz-bedingte Zusatzbelastung werden Minderungspotenziale von 18 % für NO_x, 15 % für NO₂ und 30 % für PM10 genannt.

7 Vergleichsmethodik zur Evaluierung von Maßnahmenwirksamkeiten

7.1 Aufgabenstellung

Bei der Evaluierung von Maßnahmen im Rahmen der Luftreinhaltung sind die Wirkungen der Maßnahmen auf die Minderung von Luftschadstoffen systematisch zu analysieren. Die konkreten Ziele der Luftreinhaltung definieren sich über die Einhaltung von vorgegebenen Grenzwerten. Zusätzlich ist auch die allgemeine Minderung von potenziell gesundheitsgefährdenden Luftschadstoffen relevant. Damit kann sich eine Evaluierung allein auf die Grenzwertproblematik stützen oder aber auch allgemeinere Ziele der Qualitätsverbesserung der Atemluft berücksichtigen.

Konkret lassen sich diese verschiedenen Aspekte der Evaluierung am Beispiel der Wirksamkeit von Umweltzonen beschreiben. Auf Grund des relativ geringen Anteils der Kfz-Abgasemissionen an den gemessenen PM₁₀-Jahresmittelwerten in Hotspots¹⁸ kann eine Maßnahme, die allein nur auf diesen Anteil wirkt, auch nur eine geringe prozentuale Minderungswirkung auf diese Kenngröße haben. Anders verhält es sich bei Dieselruß, der bis 2004 mit der 23. BImSchV limitiert war und ein hohes gesundheitsgefährdendes Risikopotenzial besitzt. Diese im Feinstaub PM₁₀ enthaltene Substanz wird durch eine wirkungsvoll aktivierte Umweltzone deutlich gemindert (siehe auch Abschnitt 6.1).

Die Quantifizierung der Wirksamkeit einer Maßnahme wird im Allgemeinen durch einen Vergleich einer Situation nachdem eine Maßnahme aktiviert wurde (Mit-Fall) mit der Situation vor Aktivierung der Maßnahme (Ohne-Fall) festgestellt. Unabhängig davon, welche Kenngröße der Luftschadstoffbelastung man zur Ermittlung der Wirksamkeit heranzieht, bestehen bei der Quantifizierung der Wirkungen grundsätzliche Probleme. Vor Allem die meteorologischen Einflüsse auf die Ausbreitung von Schadstoffen und auch mögliche regionale Emissionsereignisse erschweren die Bereitstellung von Vergleichsdatensätzen. Eine Darstellung möglicher Vergleichsmethoden mit einer Diskussion der dabei auftretenden Probleme findet sich in Abschnitt 7.2.

Im Abschnitt 7.3 wird anhand des Beispiels der Maßnahme „Umweltzone“ eine Diskussion über die zu betrachtenden Randbedingungen geführt, die bei einer isolierten Wirkungsbetrachtung dieser Maßnahme zu berücksichtigen sind. In Abschnitt 7.4 wird ein Vorschlag für ein Verfahren zur Wirksamkeitsbetrachtung basierend auf Mess- und Monitordaten beschrieben.

7.2 Methoden zur Wirksamkeitsuntersuchung

Wie in Kapitel 6 ausgeführt, liegen insgesamt noch wenige Evaluierungen der Wirksamkeit von Maßnahmen vor. Der Fokus der Betrachtungen richtet sich in den letzten Jahren auf die viel diskutierten Umweltzonen, was sich in einer höheren Anzahl an veröffentlichten Wirksamkeitsuntersuchungen zu dieser Maßnahme niederschlägt. Die folgenden Auswertungen sind aus diesen Veröffentlichungen abgeleitet worden.

Ein Großteil der veröffentlichten Untersuchungen zur Wirksamkeit von eingeführten Umweltzonen beruht auf Messdaten der Luftschadstoffsituation. Dabei werden entweder Messungen an

¹⁸ Im Entwurf des Luftreinhalteplans Berlin (Senat Berlin, 2012) wird ein über 27 hochbelasteten Straßenabschnitten gemittelter Anteil der Kfz-Abgasemissionen an der PM₁₀-Belastung im Jahr 2009 in Höhe von 4.1 % angegeben.

denselben Messorten miteinander verglichen, die vor und nach Einführung der Umweltzone erhoben wurden („Vorher – Nachher“) oder zeitgleiche Messungen innerhalb und außerhalb des von der Umweltzone betroffenen Gebiets („Mit – Ohne“). In die zweite Kategorie fallen auch Messwertvergleiche, die sich auf eine Stadt mit Umweltzone und eine Vergleichsstadt ohne Umweltzone beziehen. Die Kombination dieser beiden Vergleichsarten bietet die theoretische Möglichkeit, im Vergleich Effekte auf die Schadstoffbelastung zu eliminieren, die sich auch ohne Wirkung der Umweltzone sowohl innerhalb der Umweltzone als auch außerhalb der Umweltzone ergeben.

Als alternatives Verfahren oder auch ergänzend zur Evaluierungen auf der Basis von Messungen werden häufig Modellrechnungen eingesetzt. Mit Modellrechnungen sollen die relevanten kausalen Wirkungszusammenhänge, die zu einer Luftschadstoffbelastung führen, möglichst realistisch abgebildet werden. Entscheidend für die Analyse der Wirkung einer einzelnen Maßnahme ist aber nicht nur eine möglichst vollständige Abbildung aller Zusammenhänge, sondern auch, dass der Verursacherbereich, der durch die Maßnahme betroffen ist, mit einem korrekten Anteil an der Gesamtbelastung berücksichtigt wird und dass die Wirkung der Maßnahme möglichst vollständig abgebildet wird.

Je nach Methode und Datenlage bestehen verschiedene Probleme bei einer Evaluierung von Maßnahmen. Folgende Liste gibt einen Überblick über mögliche Probleme:

- **Filterung des Effekts der Maßnahme:** Der Effekt fast aller diskutierten oder umgesetzten Maßnahmen ist klein im Verhältnis zum Gesamtschadstoffniveau. Die bestehende große Variabilität des Schadstoffniveaus hängt von Einflüssen ab, die unabhängig von der Maßnahme sind. Aus dieser großen, vornehmlich meteorologischen Variabilität den Effekt der Maßnahme selbst heraus zu filtern, ist schwierig.
- **Meteorologische Einflüsse:** Das Schadstoffniveau ist in hohem Maße abhängig von meteorologischen Einflüssen, dabei sind zum einen länger anhaltende Perioden von Situationen, wie z. B. Inversionswetterlagen, als auch lokale Besonderheiten, wie das häufige Auftreten von Rezirkulationseffekten, von Bedeutung. Eine Quantifizierung dieser meteorologischen Effekte zur Separierung eines Maßnahmeneffekts ist auf Grund der Komplexität der Meteorologie sehr schwierig.
- **Großräumige Einflüsse:** Insbesondere bei der PM₁₀-Belastung hat die großräumige Belastung durch Ferntransport einen hohen Anteil. Die Verursachermanalyse nach Abschnitt 2.3.3 gibt für den großräumigen Hintergrund einen gemittelten Verursacheranteil von 54 % an. Da die in den Luftreinhalteplänen vornehmlich benannten Maßnahmen in der urbanen und lokalen Skala wirken, ist die Berücksichtigung der „richtigen“ großräumigen Belastung bei einem Vorher-Nachher-Vergleich von entscheidender Bedeutung.
- **Fehlende Informationen zum „Vorher-Fall“:** Für die Evaluierung einer Maßnahme müssen möglichst längere Zeiträume betrachtet werden. In den meisten Fällen werden vor Ergreifen einer Maßnahme keine detaillierten Aufnahmen von zur Evaluierung notwendiger Vergleichsdaten angestellt. So fehlen oftmals Referenzdaten, zu denen die gemessenen Effekte der Maßnahme in Relation gesetzt werden können.
- **Ungenauere Datengrundlage zu Kfz-Emissionen:** Gerade der Umstand, dass Wirkungen, z. B. von Umweltzonen, auf die NO₂-Belastung in älteren Prognosen meist überschätzt

wurden, zeigt deutlich, dass das Emissionsniveau von Kfz im innerörtlichen Realbetrieb falsch eingeschätzt wurde. Mit der Veröffentlichung des „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ HBEFA in der Version 3.1 (INFRAS, 2010) sind zwar deutliche Verbesserung bei Fahrzeugen bis Euro-4 festzustellen, aber gerade bei den neueren Minderungstechniken ab Euro-5 bestehen noch große Unsicherheiten. Außerdem ist eine Validierung des HBEFA 3.1 anhand von realen Daten bisher noch nicht verfügbar.

- Bezugsgrößen Jahresmittelwerte NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} und Kurzzeitgrenzwerte: Bei den relevanten Grenzwerten handelt es sich um Substanzen, die entweder einem komplexen chemischen Gleichgewichtsprozess unterliegen (NO₂) oder teilweise in einem physikalisch/chemischen Bildungsprozess gebildet werden (sekundäre Aerosole/PM) und/oder deren primären Quellen teilweise unbekannt sind (z. B. Aufwirbelung und Abrieb von PM). Zusätzlich ist der Kurzzeitgrenzwert von PM₁₀ sehr stark episodisch abhängig, so dass ähnliche langfristige Belastungsniveaus auf der Basis von Jahresmittelwerten trotzdem zu deutlich unterschiedlichen Anzahlen von Überschreitungstagen bei PM₁₀ führen können.
- Verfügbarkeit von Emissionskatastern: gerade für Modellrechnungen sind möglichst vollständige, genaue und aktuelle Eingangsdaten zu den einzelnen, das Belastungsniveau bestimmenden Quellgruppen in Form von Emissionskatastern notwendig. Oftmals fehlen aktuelle Daten zu wichtigen Quellgruppen wie z. B. Hausbrand, Landwirtschaft oder biogene Quellen.

7.3 Beispiel Umweltzone

Im Folgenden soll am Beispiel der Maßnahme „Umweltzone“ die Möglichkeit einer isolierten Abschätzung der Wirkung, die allein durch eine Maßnahme hervorgerufen wird, diskutiert werden. Bei der Maßnahme „Umweltzone“ wird Nutzung eines definierten innerstädtischen Gebietes („Umweltzone“) nur bestimmten Fahrzeuggruppen gestattet. Anderen Fahrzeuggruppen wird die Einfahrt untersagt. Die Zufahrt zur Umweltzone wird bezüglich der Schadstoffgruppen bundeseinheitlich über sogenannten „Plaketten“ reglementiert. Diese Regelung basiert auf der seit dem 1. März 2007 gültigen Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung (35. BImSchV, 2007) zum Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG, 2012). Die Idee der Umweltzone besteht darin, Kraftfahrzeuge mit einem höheren Schadstoffausstoß aus einem hoch belasteten Gebiet auszuschließen. Das sollte prinzipiell zu einer Verminderung der Schadstoffemissionen führen und somit eine Minderung der Luftschadstoffbelastung bewirken.

Da sich die Höhe der Luftschadstoffbelastung multikausal aus meteorologischen Ausbreitungsbedingungen und Quelleigenschaften zusammensetzt, die sowohl zeitlichen wie auch räumlich variieren, ist eine isolierte Wirkungsabschätzung der komplexen Maßnahme UWZ allein auf der Basis von Luftschadstoffmessdaten nur schwer möglich.

Zusätzlich kommt erschwerend hinzu, dass die Wirkungen der Umweltzone auf die NO₂- und PM₁₀-Kenngrößen gering im Verhältnis zum allgemeinen Konzentrationsniveau ist. Das bedeutet, dass andere Effekte, die das Konzentrationsniveau beeinflussen, den Effekt der Umweltzone überlagern und damit der isolierte Effekt der Umweltzone nicht mehr deutlich erkennbar ist.

Will man die isolierte Wirkung ermitteln, müssten in einer Kausalkette alle wichtigen Effekte und deren Folgen auf die Emissionen und daran anschließend auf die Immissionen dargestellt und berechnet werden. Im Allgemeinen werden solche Kausalketten durch entsprechende Modelle abgebildet. Mit der Anwendung von Modellen, die die relevanten Kausalbeziehungen abbilden, ist man in der Lage die Wirksamkeit der Maßnahme in Relation zu verschiedenen Rahmenbedingungen, wie z. B. unterschiedliche Meteorologien oder großräumige Belastungssituationen anzugeben.

In Bruckmann & Lutz (2009) und in Kacsóh (2011) werden Kausalbeziehungen zur Abschätzung der Wirksamkeit benannt, die im Folgenden erweitert und zum Teil diskutiert werden. Dabei bestimmen die im Folgenden aufgeführten Einflüsse die Höhe der Wirksamkeit der Umweltzone bei einer isolierten Betrachtung ohne Berücksichtigung weiterer entscheidender Einflüsse auf das allgemeine Konzentrationsniveau, wie z. B. Meteorologie oder Veränderungen in der Emissionsstruktur.

Emissionsfaktoren der Schadstoffgruppen

Die Grundannahme beim Konzept der Umweltzone besteht darin, dass verbotene Fahrzeuge „schmutziger“ als erlaubte sind. Bei den Abgaspartikeln, im wesentlichen Partikel kleiner $1\text{ }\mu\text{m}$, ist diese Grundannahme nach HBEFA 3.1 zum großen Teil richtig (siehe Abb. 27). Diese Abgaspartikel haben einen Anteil von weniger als 50 % am Kfz-Anteil der Verursacheralyse gemäß Abschnitt 2.3.4, der im Mittel bei ca. 30 % liegt.

Bei den NO_x - und im Besonderen NO_2 -Emissionen des Kfz-Verkehrs ist nach HBEFA 3.1 diese Annahme aber nicht gerechtfertigt. Es nicht davon auszugehen, dass Diesel-Fahrzeuge bis zur E5-Norm entscheidend sauberer sind als alle in der Umweltzone verbotenen Schadstoffgruppen¹⁹ bis Euro-3 ohne Partikelfilter.

¹⁹ In Hausberger (2012) werden neue Messungen zum Emissionsverhalten von Euro-5 Diesel-Pkw im realen Betrieb vorgestellt, aus denen hervorgeht, dass für NO_x um ca. 20 % höhere NO_x -Emissionen als für Euro-4 Diesel-Pkw zu erwarten sind.

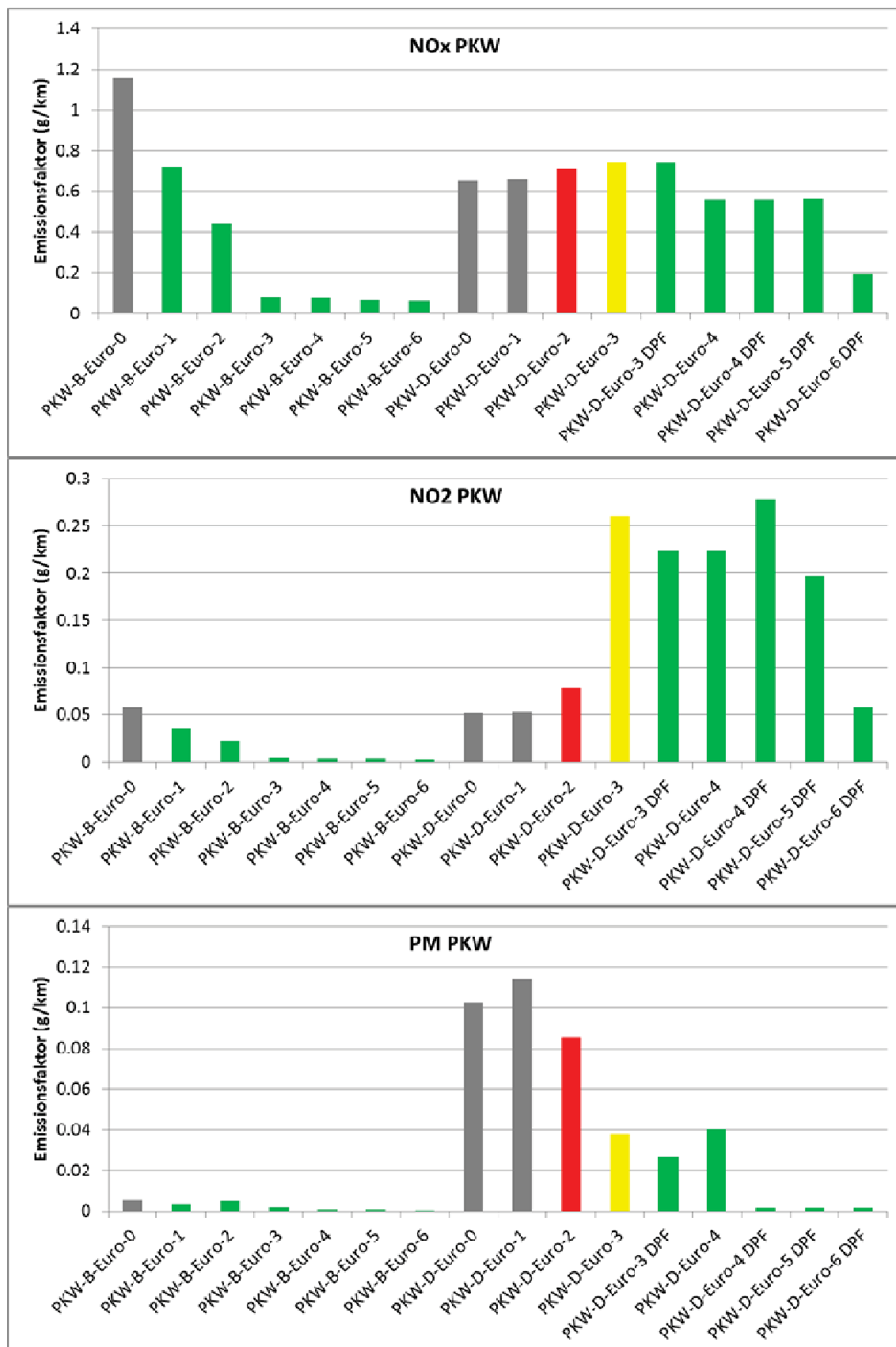


Abb. 27: Emissionsfaktoren für NO_x, NO₂ und Partikel (PM) für Pkw getrennt nach den Euro-Normen und zusätzlich Partikel-filter nach HBEFA 3.1. Die Farben der Balken entsprechen der Farbgebung der Plaketten, wie sie zur Einfahrt in eine Umweltzone berechtigen, wobei grau für „ohne Plakette“ steht.

Anteil und Flottenverteilung der verbotenen Fahrzeuge

Die Anzahlen potenziell von einem Fahrverbot betroffener Fahrzeuge können aus entsprechenden Zulassungsstatistiken abgeleitet werden. Informationen zu den betroffenen Fahrzeugen aus der weiteren Umgebung können eventuell durch großräumige Verflechtungsbeziehungen abgeschätzt werden.

Entscheidend für die Wirksamkeit der Umweltzone ist aber die durch diese Fahrzeuge erbrachte Fahrleistung bzw. die Fahrleistung, die nach Einführung der Umweltzone nicht mehr erbracht wird. Um diese Informationen detailliert zu erhalten, sind aufwändige repräsentative Kennzeichenerfassungen vor und nach Einführung der Umweltzone erforderlich.

Da sich die Kfz-Flotte regelmäßig erneuert, ist für eine Wirksamkeitsbetrachtung das Bezugsjahr der Einführung der Umweltzone in einer entsprechenden Ausprägung mit entscheidend. Wie Abb. 28 zu entnehmen ist, wird der Anteil von Fahrzeugen ohne eine grüne Plakette auch ohne Umweltzone immer kleiner, so dass der isolierte Minderungseffekt der Umweltzone in späteren Jahren immer kleiner ist, als bei einer früheren Aktivierung. Im Jahr 2015 wären nach den Prognosen des HBEFA 3.1 nur noch ca. 10 % der Diesel Pkw von einer Umweltzone „grün“ betroffen.

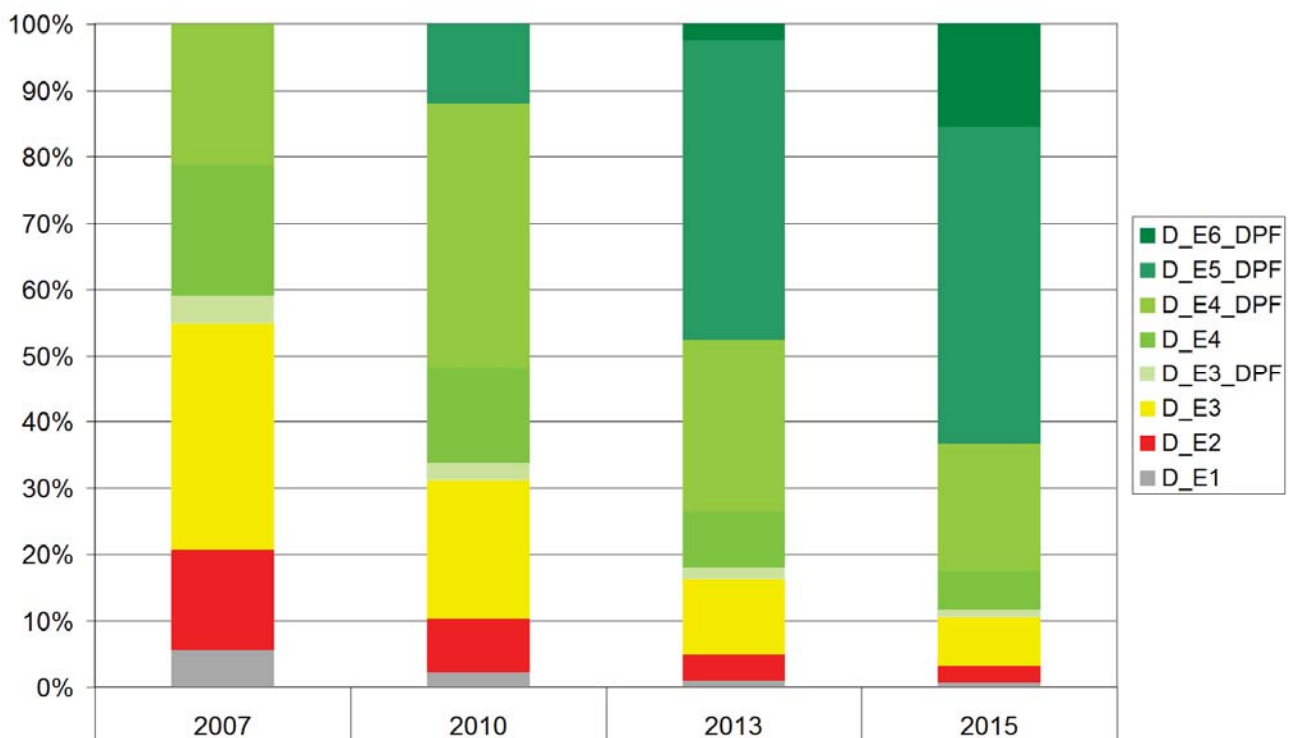


Abb. 28: Aufteilung der Diesel-Pkw-Flotte nach Euro-Normen getrennt nach Bezugsjahren nach HBEFA 3.1. Die Farben der Balken entsprechen der Farbgebung der Plaketten, wie sie zur Einfahrt in eine Umweltzone berechtigen, wobei grau für „ohne Plakette“ steht

Veränderungen der Verkehrsmengen

In IVU Umwelt (2006) und in IVU Umwelt (2007) wurde für die Abschätzung des Minderungspotenzials einer Umweltzone neben einem sogenannten Umschichtungsszenario, bei dem die

Gesamtfahrleistung der Kraftfahrzeuge konstant bleibt und sich die Fahrleistung der ausgesperrten Fahrzeuge anteilig auf die erlaubten Fahrzeugschichten verteilt auch ein Maximalszenario untersucht, bei dem davon ausgegangen wurde, dass sich der Verkehr in der „Umweltzone“ um die Fahrleistung der ausgesperrten Fahrzeuge verringert.

Die Fragen, ob eine Umweltzone zu einem Rückgang der Verkehrsmengen innerhalb der Umweltzone und damit eventuell zu einer Verkehrsverlagerung auf Strecken außerhalb der Umweltzone führt oder ob es zu einer Vermeidung von Kfz-Fahrten kommt, sind nur schwer isoliert für die Maßnahme Umweltzone zu beantworten, da die Entwicklung von ortsbezogenen Verkehrsmengen einer Vielzahl von Einflussfaktoren unterliegt. Aus bisherigen Erfahrungen ist eine signifikante Veränderung der Verkehrsmenge durch die Umweltzonen nicht festzustellen. Die Abschätzung durch ein Maximalszenario scheint also als zu optimistisch.

Befolgungsgrad des Verbots innerhalb der Umweltzone

Ein ausgesprochenes Verbot der Einfahrt von entsprechenden Fahrzeugen in eine Umweltzone geht nicht zwangsläufig mit der entsprechenden Befolgung dieses Verbots einher. Auch hier können allein repräsentative Kennzeichenerfassungen eine eindeutige Information geben. Informationen zur Verhängung von Bußgeldern und zusätzliche Informationen zur Kontrollintensität und zeitlichen Entwicklung der Bescheide könnten weitere Grundlagen zur Ermittlung eines Befolgungsgrads sein.

Flotteneffekte in der räumliche Umgebung

Verkehrsteilnehmer außerhalb der Umweltzone, die eine hohe Anzahl an Zielen in der Umweltzone haben, werden ihre Fahrzeugwahl ebenso an der Umweltzone orientieren. Damit erzielt die Umweltzone auch einen Effekt außerhalb der Umweltzone. Je nach räumlicher Verflechtung kann damit der Unterschied auf gemessene Konzentrationen innerhalb und außerhalb der Umweltzone deutlich geringer ausfallen. Effekte dieser Art könnten durch entsprechende Auswertungen von Veränderungen der Zulassungstrends in einer räumlichen Entfernung zur Umweltzone quantifiziert werden.

Abgrenzung des Flotteneffekts durch die Umweltzone vom Trend der Flottenerneuerung

Auch wenn die Einführung der Fahrverbote in eine Umweltzone mit einem eindeutigen Stichdatum verbunden ist, tritt der Effekt auf die Veränderung der Fahrzeugflotte sowohl innerhalb als auch außerhalb der Umweltzone nur über einen längeren Zeitraum auf. Für diesen Zeitraum müssen auch andere Faktoren, die zu einer Flottenverschiebung führen berücksichtigt werden. Diese können einem allgemeinen, eventuell lokal spezifischen, Trend folgen oder auch durch andere Maßnahmen wie z. B. die sogenannten „Abwrackprämie“ aus dem Jahr 2009 beeinflusst werden.

Verursacheranteil der lokalen und gebietsbezogenen Kfz-Emissionen

Da die Wirksamkeit jeder quellgruppenbezogenen Maßnahme von dem Beitrag dieser Quellgruppe zur Gesamtbelastung abhängt, ist das Wissen um den entsprechenden Verursacheranteil von entscheidender Bedeutung. Die Wirksamkeit einer rein Kfz-bezogenen Maßnahme, wie die Umweltzone, wird an einem verkehrlichen Hotspot deutlich höher sein als im städtischen Hintergrund.

7.4 Evaluierung durch Monitoring

Für die Evaluierung des Umweltorientierten Verkehrsmanagementsystems (UVM), welches seit April 2012 in der Stadt Potsdam in Betrieb genommen ist, wurden Wirksamkeitsuntersuchungen auf der Basis von Monitordaten durchgeführt. Im Rahmen des UVM werden verkehrliche Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssituation in kritischen Bereichen bei entsprechend hohen Schadstoffbelastungen aktiviert.

Die Wirkung der Umweltorientierte Verkehrssteuerung wird durch den Vergleich der Verkehrs- und Luftschadstoffdaten des sogenannten „Vorher-Fall“ (vor Umsetzung der Umweltorientierten Verkehrssteuerung) mit dem „Ist-Fall“ (nach Umsetzung der Umweltorientierten Verkehrssteuerung) analysiert und bewertet. Ausgewertet wurden bisher die Daten aus dem 3. Quartal 2012. Es liegen die Auswertungen für den Hotspot „Behlertstraße“ in Potsdam exemplarisch vor. Aus den aufgezeichneten Daten des Monitorsystems für Verkehrsdaten und Umweltdaten konnte abgeleitet werden, dass sich bei nahezu gleichbleibenden Verkehrsmengen die Verkehrsqualität gegenüber dem Vergleichszeitraum ohne UVM deutlich verbessert. Der Stauanteil wurde auf ein Zehntel verringert; die Anzahl der Fahrzeuge im Stau verringerte sich von 86'000 auf 10'000. Die Fahrzeuge im zählfließenden Verkehr verringerten sich von 177'000 auf 90'000.

Das Monitoringsystem für die Luftschadstoffbelastung beinhaltet in einer Archiv-Datenbank alle gemessenen und daraus abgeleiteten Verkehrs-, Meteorologie und Immissionsdaten für den Ist-Fall. Nach Aufbereitung der verkehrlichen Eingangsdaten für den Vorher-Fall können im Monitoringsystem gezielt die Verkehrsdaten ausgetauscht werden. Alle weiteren Einflussgrößen bleiben gegenüber dem Ist-Fall unverändert. Eine Neuberechnung der Belastungssituation mit den ausgetauschten Verkehrsdaten liefert dann die Referenzdaten mit denen die Wirksamkeit isoliert für die aktivierte Maßnahme berechnet werden kann.

Als Ergebnis der Evaluierung hat die Stadt Potsdam in einer Pressemitteilung vom 23.01.2013 festgestellt, dass „durch die verbesserte Verkehrsqualität der verkehrlich bedingte Luftschadstoffanteil im 3. Quartal 2012 bei Stickstoffoxiden (NO_x) um ca. 2.2 % und bei PM10 um ca. 4.4 % gegenüber dem Vergleichszeitraum 2010 gemindert werden. Die Dosierung und Verstärkung des Verkehrs leisten somit ein wesentlicher Beitrag zur Senkung der verkehrsbedingten Luftschadstoff-Immissionen in diesem hochbelasteten Hotspot-Bereich.“

Der große Vorteil dieses Verfahrens besteht in der Möglichkeit, sich einen künstlichen Referenzfall zu erzeugen, mit dem die Wirksamkeit der zu untersuchenden Maßnahme isoliert untersucht werden kann. Ergänzend zu den im Abschnitt 7.2 beschriebenen Anforderungen müssen die im Monitoringsystem verwendeten Modelle entsprechende Qualitätsanforderungen erfüllen.

8 Analyse der Wirkungspotenziale von Maßnahmen an Beispielen

Auf der Grundlage von aktuellen Untersuchungen zur Luftreinhalteplanung werden beispielhaft die Wirkungspotenziale einzelner Maßnahmen auf der Basis theoretischer Abschätzungen untersucht und quantifiziert.

Dazu werden die Maßnahmen

- Umweltzone,
- Lkw-Durchfahrtsverbot und
- Erneuerung der Busflotte

in verschiedenen Abstufungen bzw. Ausprägungen betrachtet.

Die Ermittlung der Wirkungspotenziale der Beispielsmaßnahmen stützt sich zum einen auf Auswertungen existierender Veröffentlichungen zu den jeweiligen Maßnahmen und zum anderen auf modellgestützte Szenarioberechnungen auf Basis des „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ HBEFA in der Version 3.1 (INFRAS, 2010) und ergänzende Datensätze aus neueren Untersuchungen zum Luftreinhalteplan Berlin (Senat Berlin, 2012) und Kassel (HMUELV, 2011c)

Zusätzlich werden in Abschnitt 8.4 auf der Basis der Angaben aus den Luftreinhalteplänen zur Belastungssituation und zur Verursacher-Analyse quellbezogene Anforderungen an Maßnahmen für eine Minderung der lokalen Zusatzbelastung zur Erreichung vorgegebener Luftqualitätsziele angegeben (Härteerfordernisse).

8.1 Emissionen des Straßenverkehrs

Um die Wirkungen von verkehrlichen Maßnahmen abschätzen zu können, werden die Kfz-Emissionen mit Hilfe des HBEFA 3.1 berechnet. Das HBEFA 3.1 stellt die Grundlagen zu den fahrzeugspezifischen Emissionsfaktoren und Zusammensetzungen der Kfz-Flotte zur Verfügung, wie sie in Deutschland standardmäßig zur Berechnung von Kfz-Emissionen verwendet werden.

In den folgenden Abbildungen werden die Emissionsfaktoren für NO_x, NO₂ und Abgas-Partikel für die Kfz-Typen Pkw, LNfz, SNfz und Linienbusse getrennt nach Euro-Norm für eine durchschnittliche Innerortssituation im Bezugsjahr 2013 nach HBEFA 3.1 dargestellt. Da diese Daten besonders bei der Potenzialanalyse der Umweltzone eine große Bedeutung haben, sind die dargestellten Säulen entsprechend den Plakettenfarben der Kennzeichnungsverordnung (35. BImSchV, 2007) eingefärbt. Die graue Darstellung steht dabei für Fahrzeuge, die keine Plakette erhalten.

Betrachtet man die Emissionsfaktoren von NO_x für unterschiedliche Fahrzeugtypen getrennt nach der Abgasminderungstechnik (Abb. 29), haben benzingetriebene Kfz vor Euro-2 innerhalb dieses Fahrzeugtyps die höchsten spezifischen Werte. Mit der Einführung der Euro-Stufen sind bei benzingetriebenen Fahrzeugen deutliche Minderungen zu erkennen, und ab Euro-3 sind die Emissionen deutlich reduziert. Bei den Dieselaggregaten steigen bei den Pkw von Euro-0 bis Euro-3 die NO_x -Emissionsfaktoren an und gehen auch bis einschließlich Euro-5 nicht entscheidend zurück. Bei den dieselgetriebenen leichten und schweren Nutzfahrzeugen und den Linienbussen haben die Emissionen über die Jahre bis zu Euro-5 in der Regel abgenommen.

Insgesamt ist bei den NO_x -Emissionen ein deutlicher Rückgang im realen innerörtlichen Anwendungsfall erst mit der Einführung von Euro-6/VI zu erwarten. Bei den Angaben zu Euro-6/VI muss aber beachtet werden, dass die Daten im HBEFA 3.1 reine Prognosen sind und nicht auf Messungen von realen Fahrzeugen beruhen. Aus den Erfahrungen von Vorgängerversionen des HBEFA z. B. zu damaligen Prognosen der Emissionsfaktoren von Euro-5/V-Fahrzeugen ist eine gewisse Vorsicht angeraten.

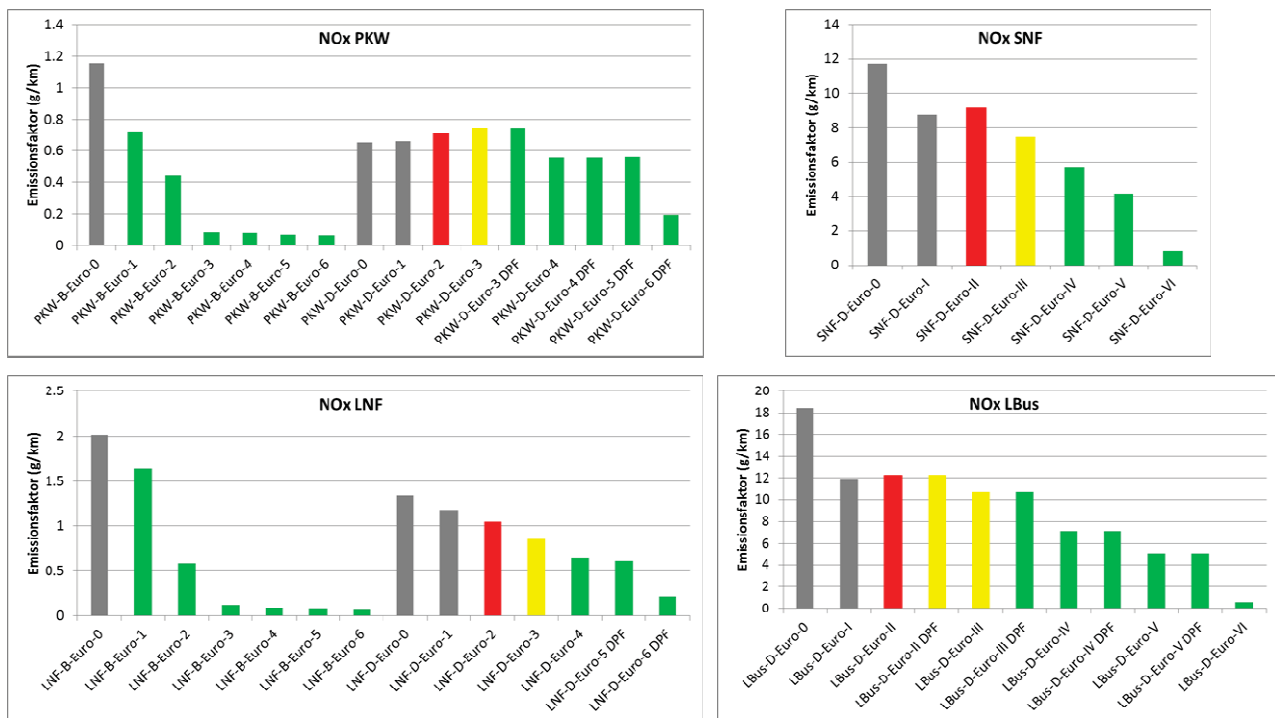


Abb. 29: Emissionsfaktoren nach Euro-Stufen für NO_x , unterschieden nach Pkw, leichten Nutzfahrzeugen, schweren Nutzfahrzeugen und Linienbussen. Auswertung auf Basis HBEFA 3.1 (INFRAS, 2010) für die durchschnittliche Innerorts-Verkehrssituation des HBEFA 3.1 im Bezugsjahr 2013

In Abb. 30 sind die Emissionsfaktoren für NO₂ dargestellt. Es wird deutlich, dass bei moderneren Diesel-Fahrzeugen bei Pkw und leichten Nutzfahrzeugen ab Euro-3 und bei Linienbussen mit Euro-II und Euro-III mit Partikelfiltern die NO₂-Emissionen z. T. deutlich höher liegen als bei älteren Fahrzeugen. Bei Diesel-Pkw und leichten Nutzfahrzeugen wird erst mit Euro-6 eine signifikante Minderung bzw. das Niveau von Euro-0 und Euro-1 erreicht. Auch bei den schweren Nutzfahrzeugen und den Linienbussen bringt erst Euro-VI deutliche Absenkungen.

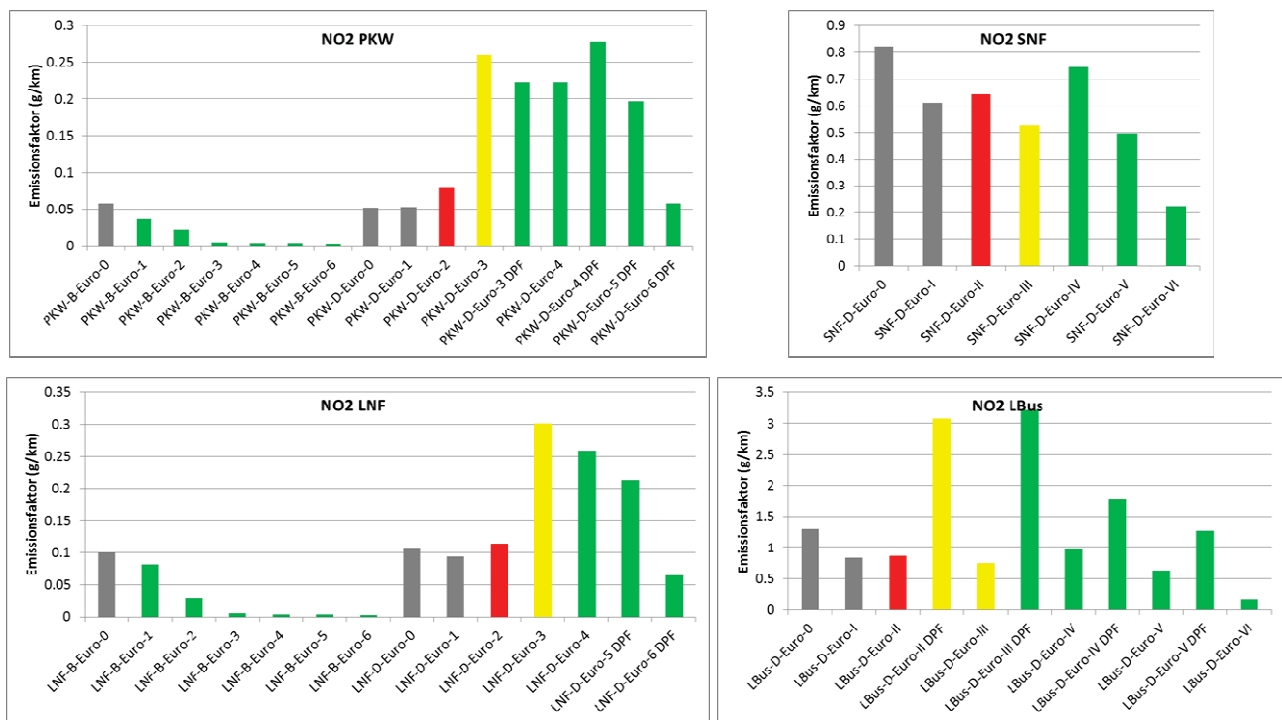


Abb. 30: Emissionsfaktoren nach Euro-Stufen für NO₂, unterschieden nach Pkw, leichten Nutzfahrzeugen, schweren Nutzfahrzeugen und Linienbussen. Auswertung auf Basis HBEFA 3.1 (INFRAS, 2010) für die durchschnittliche Innerorts-Verkehrssituation des HBEFA 3.1 im Bezugsjahr 2013

In Abb. 31 sind die Emissionsfaktoren für Abgas-Partikel dargestellt. Bis auf die Ausnahme der Diesel Euro-4 Pkw, Euro-III schwere Nutzfahrzeuge und der Linienbusse der Euro-II-Norm mit Dieselpartikelfilter wird deutlich, dass die Plakettenverordnung auf die richtigen Fahrzeuge abstellt und somit ein Rückgang der abgasbedingten Partikel bei Einführung einer Umweltzone zu erwarten ist.

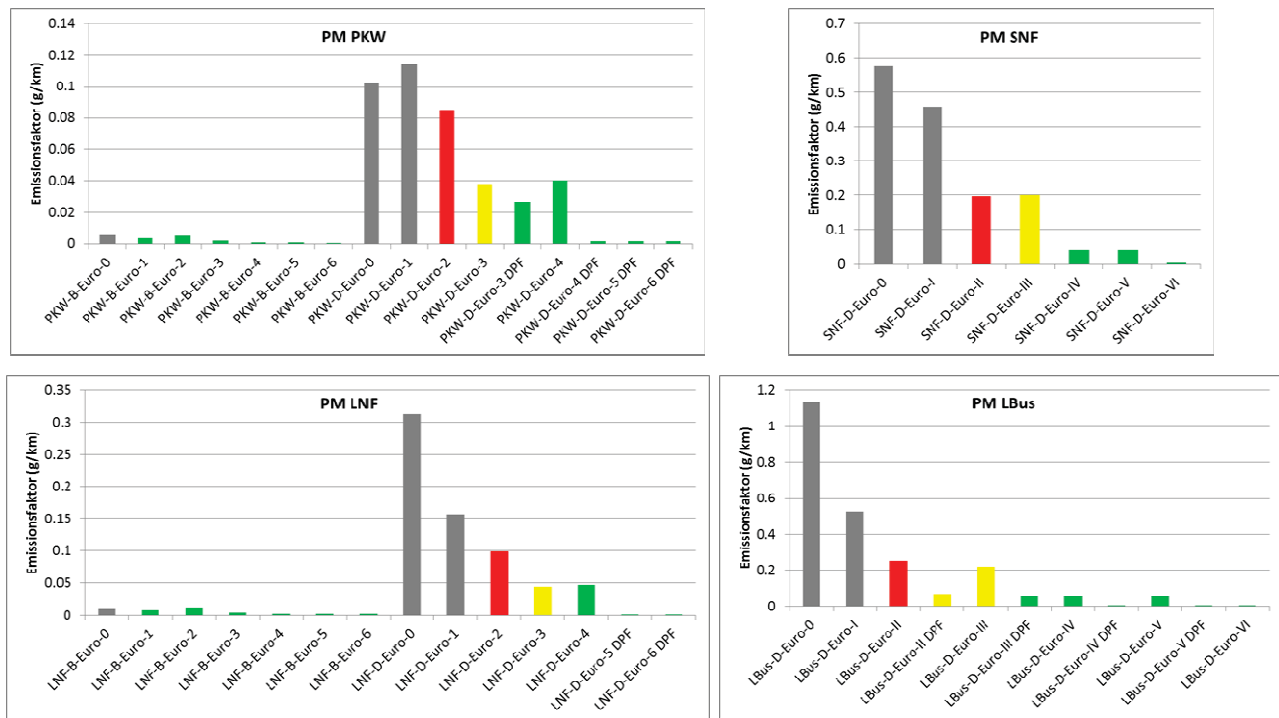


Abb. 31: Emissionsfaktoren nach Euro-Stufen für Partikel, unterschieden nach Pkw, leichten Nutzfahrzeugen, schweren Nutzfahrzeugen und Linienbussen. Auswertung auf Basis HBEFA 3.1 (INFRAS, 2010) für die durchschnittliche Innerorts-Verkehrssituation des HBEFA 3.1 im Bezugsjahr 2013

Soll die Wirkung von Maßnahmen für eine Quellgruppe auf die Minderung des Jahresmittelwerts einer Kenngröße abgeschätzt werden, muss bekannt sein, welchen Anteil diese Quellgruppe an der Gesamtbelastung hat. Auf Grund der allgemeinen Ziele zur Emissionsminderung ist davon auszugehen, dass sich die Emissionsmengen in den kommenden Jahren quellgruppenspezifisch ändern. Somit werden sich Quellanteile verschieben. Beim Kfz-Verkehr geht man allein auf Grund der Erneuerung der Fahrzeugflotte von abnehmenden mittleren Emissionsfaktoren aus. In Abb. 32 sind am Beispiel der Frankfurter Allee, einer innerörtlichen Hauptverkehrsstraße in Berlin, die Entwicklung der Emissionen für die Stickoxide NO_x und NO_2 und für die Abgas-Partikel sowie der PM_{10} -Emissionen inklusive der über die Jahre unverändert belassenen Aufwirbelungs- und Abriebsemissionen (AWAR) (nach Düring et al. (2011) berechnet) für die Jahre 2007, 2010, 2013 und 2015 dargestellt. Das Jahr 2007 wird in dieser und den folgenden Auswertungen immer mit berücksichtigt, da es das Referenzjahr der Potenzialbetrachtungen in IVU Umwelt (2006) und (2007) war.

Bei den NO_x -Emissionen wird ein Rückgang von 2007 nach 2015 auf 61 % prognostiziert. Bezogen auf 2010 beträgt der Rückgang 25 %. Deutlich niedriger fällt der Rückgang bei NO_2 bis 2015 aus, wobei die entscheidende Minderung erst in den Jahren 2013 bis 2015 eintreten soll.

Der stärkste Rückgang der Emissionen wird bei den Partikel-Abgasemissionen erwartet, mit einer Reduktion von 77 % bezogen auf 2007 und 50 % bezogen auf 2010. Unter Berücksichtigung der AWAR-Emissionen findet sich dieser deutliche Rückgang der Partikelemissionen bei PM10 nicht wieder. Hier ergibt sich ein Rückgang um 27 % bezogen auf 2007 und 16 % bezogen auf 2010. Dabei ist zu beachten, dass in dieser Prognose davon ausgegangen wird, dass die AWAR-Emissionen in den einzelnen Jahren gleich sind.

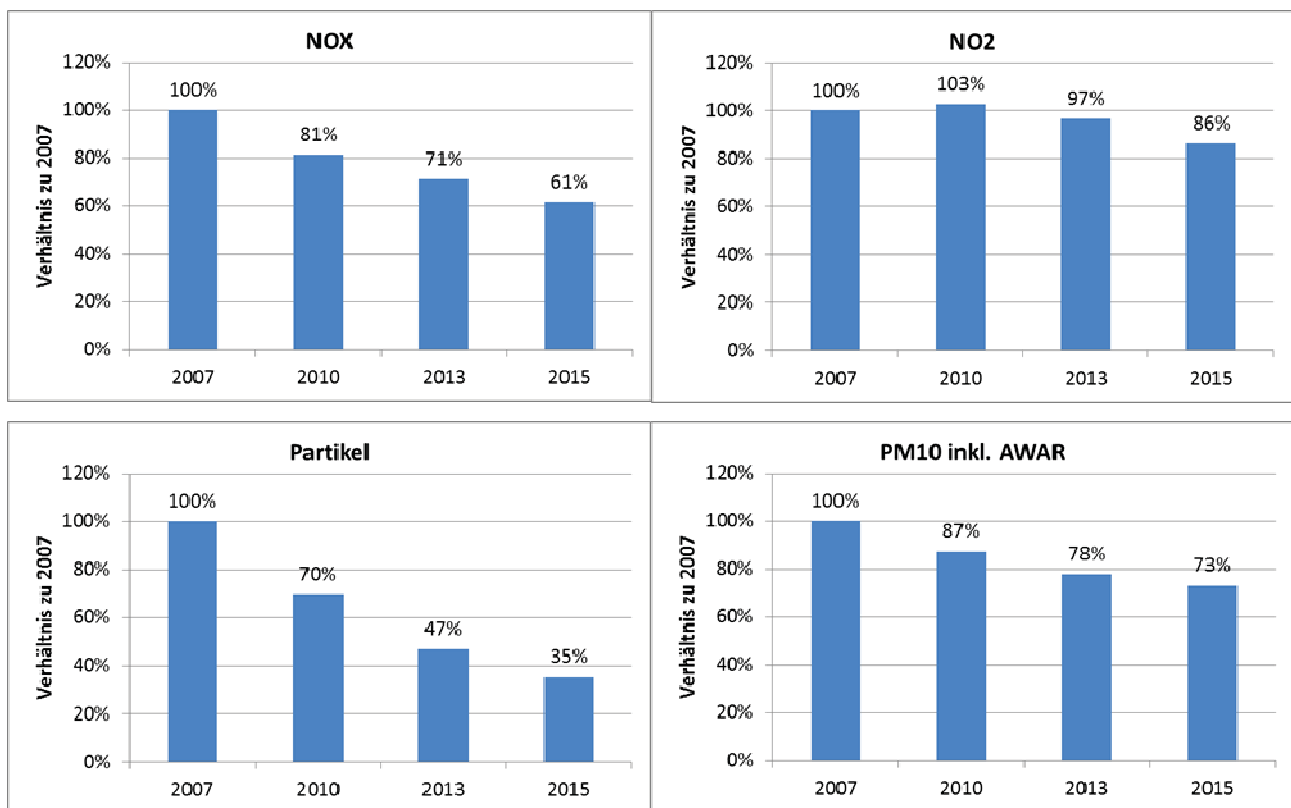


Abb. 32: Entwicklung der Emissionsfaktoren nach HBEFA 3.1 (INFRAS, 2010) am Beispiel der Verkehrsdaten der Frankfurter Allee in Berlin

8.2 Methodik der Potenzialabschätzungen

Die Potenzialabschätzungen wurden analog zu den Vorgängervorhaben durchgeführt. Die Abschätzungen basieren auf Modellstudien, die Grundlagen der Luftreinhaltepläne Kassel und Berlin sind. Sowohl die Luftreinhaltepläne als auch die entsprechende Modellstudien wurden in der Zwischenzeit aktualisiert. Im Folgenden werden die aktualisierten Eingangsdaten und die verwendete Methodik beschrieben.

8.2.1 Aktualisierte Daten für Kassel und Berlin

Die hier aufgeführten Emissionsanteile sowie die mit den Modellen bestimmten Verursacheranteile für Kassel und Berlin können von den in den Plänen veröffentlichten Zahlen abweichen, da dort z. T. andere Bezugsgebiete gewählt worden sind.

Emissionsanteile

Tab. 43 stellt die in den Modellrechnungen für Berlin (IVU Umwelt, 2011) und Kassel (IVU Umwelt, 2011) verwendeten Emissionsanteile dar. Dabei gelten die Angaben für Berlin für das gesamte Stadtgebiet und in Kassel für ein erweitertes Stadtgebiet („Nest 3“).

Die Emissionsanteile sowohl von NO_x als auch von PM₁₀ in Kassel werden dominiert durch den Kfz-Anteil (61 % bzw. 64 %). Dabei muss berücksichtigt werden, dass in dem erweiterten Stadtgebiet („Nest 3“) auch stark befahrene Autobahnen liegen, welche durch urbane Maßnahmen nicht direkt beeinflussbar sind.

Bei den NO_x-Emissionen hat sowohl in Berlin als auch in Kassel der Kfz-Verkehr die größten Anteile, wobei in Berlin die Industrie annähernd gleiche Anteile wie der Verkehr aufweist. Bei PM₁₀ fällt der hohe Anteil der Sonstigen Emissionen in Berlin auf. Im Entwurf des Luftreinhalteplans Senat Berlin (2012) wird dazu ausgeführt: „Über die Hälfte ... der Feinstaubemissionen stammten 2009 aus der Gruppe der sonstigen Quellen. Hierzu gehören Abrieb und Aufwirbelung im sonstigen Verkehr mobiler Maschinen, Abgase mobiler Maschinen, Holzverbrennung in Haushalten in Zusatzheizungen, sonstige Verbrennungsprozesse, Baustellentätigkeit und natürliche Quellen. Mit einem Anteil von 12 % übertreffen inzwischen die Abgasemissionen der mobilen Maschinen diejenigen des Straßenverkehrs, da die Fahrzeuge im Straßenverkehr auf Grund der schärferen Abgasgrenzwerte und der Umweltzone deutlich sauberer geworden sind, während für mobile Maschinen weniger strenge Abgasgrenzwerte gelten und sie von den Regelungen der Umweltzone ausgenommen sind.“

Tab. 43 Emissionsanteile in den Modellrechnungen von Berlin und Kassel

Quellgruppe	NO ₂		PM ₁₀	
	Berlin	Kassel	Berlin	Kassel
Verkehr (Abgas)	40.3%	61.3%	7.2%	25.9%
Verkehr (Nichtabgas)			21.4%	38.1%
Kleinf Feuerung	15.8%	15.1%	11.3%	11.4%
Industrie	35.4%	20.2%	4.9%	4.2%
biogen u. n. gefasste (Landwirtschaft)		1.4%		5.4%
Sonstige	8.5%	2.1%	55.2% ²⁰	15.0%

Verursacheranalyse

Tab. 44 stellt die Verursacheranteile nach Emittenten dar. Dazu wurden für Kassel die entsprechenden Auswertungen für den Hotspot in der Fünffensterstraße durchgeführt. In Berlin wurden die Verursacheranteile für NO₂ für den Hotspot in der Silbersteinstraße und für PM₁₀ für den Hotspot in der Frankfurter Allee angegeben, den Straßenraummessungen mit den jeweiligen Maximalwerten in Berlin im Jahr 2009.

Die lokalen Verkehrsanteile im Hotspot werden bei NO₂ differenziert nach dem Anteil der direkt emittierten NO₂-Emissionen und dem im Straßenraum photochemisch gebildeten Anteil (PC). Bei PM₁₀ wird eine Unterscheidung in Abgasemissionen (direkt) und Aufwirbelung- und Abriebsemissionen (AWAR) angegeben.

²⁰ In Senat Berlin (2012) wird der sonstige Verkehr als eigene Quellgruppe ausgewiesen. In der Tab. 43 wurde dieser Anteil in Höhe von 4% den sonstigen Quellen zugeschlagen.

Bei NO₂ ist in beiden Städten der Kfz-Verkehr summiert über alle innerstädtischen Beiträge mit ca. 75 % bei den Verursachern dominierend. Dabei hat in Berlin der urbane Verkehrsbeitrag einen höheren Anteil als in Kassel. An zweiter Stelle folgt der Ferntransport.

Bei PM₁₀ hat der Ferntransport in Berlin mit ca. 2/3 den mit Abstand größten Anteil am Jahresmittelwert, gefolgt vom Kfz-Verkehr mit einem summarischen Wert von 24 %. In Kassel trägt der Ferntransport mit 46.5 % ebenfalls am stärksten zum Konzentrationswert bei, dicht gefolgt vom summarischen Wert für den Kfz-Verkehr in Höhe von knapp 42 %. In beiden Städten tragen die „Sonstigen Quellen“ aus dem urbanen Bereich mit 8.3 % als eigene Kategorie am stärksten zum PM₁₀-Jahresmittelwert bei.

Tab. 44: Verursacheranteile an den NO₂- und PM₁₀-Immissionen aus den Modellrechnungen von Berlin und Kassel

Quellgruppe	NO ₂		PM ₁₀	
	Berlin	Kassel	Berlin	Kassel
Ferntransport	11.9%	12.6%	66.3%	46.5% ²¹
Kleinf Feuerung	6.6%	6.9%	1.3%	2.9%
Industrie	2.2%	1.9%	0.3%	0.6%
Sonstige	3.7%	5.2%	8.3%	8.3%
Verkehr Urban	31.3%	22.9%	7.0%	6.9%
Verkehr am Hotspot (direkt)	18.3%	26.5%	4.4%	10.6%
Verkehr am Hotspot (AWAR, PC)	25.9%	24.2%	12.5%	24.1%

Räumliche Quellanalyse

Für eine räumliche Quellanalyse werden in den Luftreinhalteplänen im Allgemeinen Messungen ausgewertet. Dazu werden entsprechende Messdaten an den zu betrachtenden Hotspots, im urbanen Hintergrund und im ländlichen Bereich benötigt. Aus Differenzbetrachtungen können dann die jeweiligen Anteile abgeleitet werden. Für eine Überprüfung der Plausibilität der Modellrechnungen können diese messtechnisch bestimmten räumlichen Quellanteile mit den aus Modellrechnungen abgeleiteten Anteilen verglichen werden.

Auswertungen der räumlichen Quellanalyse für NO_x, NO₂ und PM₁₀ sowohl auf der Basis von Messungen wie auch auf der Basis von Modellrechnungen sind für Kassel und Berlin in Abb. 33 dargestellt. In beiden Abbildungen werden folgende Abkürzungen verwendet: Großräumiger Hintergrund (GH), Urbane Belastung (UB) und Zusätzliche Belastung (ZB) (siehe dazu Abb. 8).

²¹ Im Luftreinhalteplan Kassel (HMUELV (2011)) werden bei der Verursacheranalyse Anteile für „unbekannte“ Quellen angegeben. In der Tab. 44 werden diese dem Ferntransport hinzuaddiert.

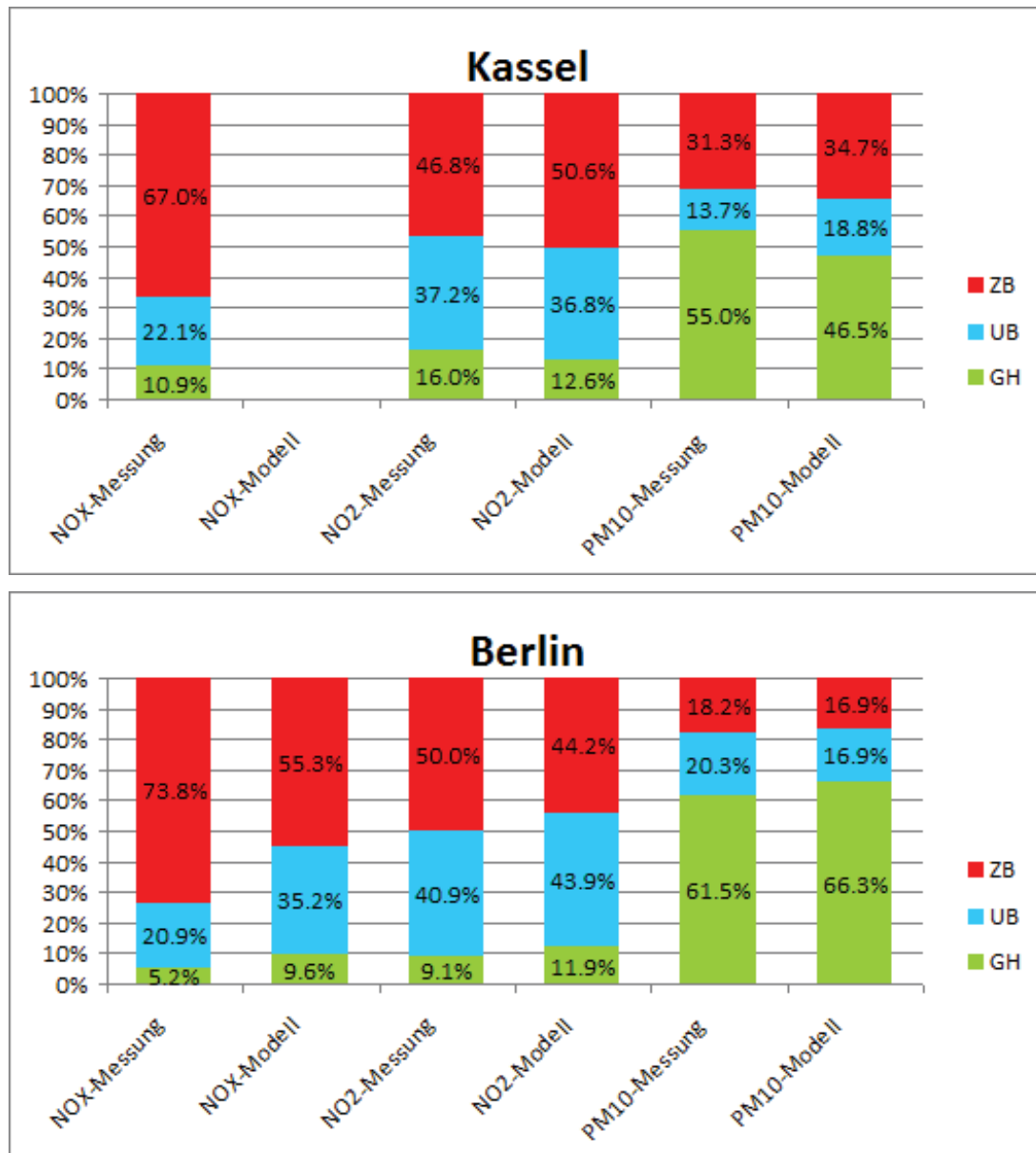


Abb. 33: Räumliche Verursacher im Vergleich von Modellrechnungen und Messungen in Kassel (oben) und in Berlin (unten)

Für die messdatenbasierte Auswertung in Berlin wurde dabei wie folgt vorgegangen. Als Messungen im Hotspot wurden die Straßenraummessungen mit den Maximalwerten für NO₂ (Silbersteinstraße) und PM10 (Frankfurter Allee) im Jahr 2009 übernommen. Für die urbane Vorbelastung wurde die Messungen der innerstädtischen Hintergrundstation in der Nansenstraße ausgewertet. Da keine Messdaten für eine im regionalen Hintergrund liegende Station vorlagen, wurden entsprechende Daten aus den großräumigen Modellrechnungen für Berlin übernommen. Die Daten zu den Modellrechnungen des urbanen Hintergrunds von NO₂ wurden auf der Basis von modellierten NO_x-Konzentrationen und der Anwendung eines Ansatzes nach Romberg (1996) berechnet.

Bei der Gegenüberstellung von Anteilen auf Basis von Messungen und Modellen ist für Berlin eine gute Übereinstimmung festzustellen. Insgesamt wird durch die Modellrechnung der großräumige verursachte Anteil eher höher und der lokale Zusatzbeitrag eher geringer bewertet.

Die größten Unterschiede ergeben sich bei der Bewertung der Aufteilung von NO_x für den urbanen und den lokalen Anteil. Dabei muss berücksichtigt werden, dass bei stark durch den lokalen Verkehr beeinflussten NO_x -Konzentrationen starke Konzentrationsabnahmen mit größerem Abstand von der Quelle zu erwarten sind, die mit der Analyse auf der Basis von Messungen nur eingeschränkt abgebildet werden können.

In Kassel wurde als Hotspot-Station die Fünffensterstraße, für den städtischen Hintergrund die Station Kassel-Mitte und für den regionalen Hintergrund der Mittelwert aus drei umliegenden Hintergrundstationen ausgewertet. Zu den NO_x -Messungen entsprechende NO_x -Modellwerte lagen für Kassel nicht vor. Auch für Kassel kann eine gute Übereinstimmung zwischen den Verursacheranteilen festgestellt werden.

Während bei NO_x und NO_2 für die räumliche Analyse für Kassel und Berlin ähnliche Aufteilungen in die drei räumlichen Gruppen ausgegeben werden, ist bei PM_{10} in Kassel gegenüber Berlin ein höherer lokaler Beitrag angegeben, der durch einen geringeren Anteil im großräumigen Hintergrund kompensiert wird.

8.2.2 Abschätzung der Wirkung auf die Jahresmittelwerte von NO_2 und PM_{10}

Um die Wirkung von verkehrlichen Maßnahmen abzuschätzen, wurden die folgenden Schritte durchgeführt:

- Anhand der Annahmen zum Wirkungsrahmen der einzelnen Maßnahmen wurde auf Basis von HBEFA 3.1 die Emissionsminderung für die Modellgebiete in Berlin und Kassel für die Bezugsjahre 2007, 2010, 2013 und 2015 bestimmt. Die Berechnungen erfolgten mit dem Emissionsmodell IMMIS^{em} 5 (IVU Umwelt, 2012b), welches auch in den Modellberechnungen für Kassel und Berlin zum Einsatz kam. Die Emissionsminderung wird immer als relative Änderung der Maßnahme im Vergleich zum Referenzfall in einem Bezugsjahr bestimmt.
- Um Aussagen über die Minderung von PM_{10} treffen zu können wurden Emissionsfaktoren für Aufwirbelungs- und Abriebsemissionen (AWAR) nach Düring et al. (2011) verwendet. Diese bleiben gleichbleibend für alle Bezugsjahre.
- Es wurde geprüft, auf welchen räumlichen Bezug sich die Maßnahmen auswirken (Hotspot oder zusätzlich urban).
- Entsprechend der Verursacherangaben gemäß Abschnitt 8.2.1 wurden die Minderungen auf die Verursacheranteile für die Jahresmittelwerte von NO_2 und PM_{10} für Kassel und Berlin angewendet und so prognostizierte Jahresmittelwerte ermittelt.
- Der NO_2 -Jahresmittelwert wurde in den Untersuchungen in IVU Umwelt (2007) mit einem statistischen Ansatz nach Romberg et al. (1996) berechnet. Mit diesem Ansatz können keine Direktmissionen von NO_2 berücksichtigt werden. Verfahren zur Bestimmung von NO_2 in der Modellierung werden in IVU Umwelt (2011b) beschrieben. In den vorliegenden Berechnungen wurde das Verfahren nach Düring (2011) verwendet. Die dazu notwendige Information zur Ozon-Vorbelastung wurde unverändert für alle Bezugsjahre aus den jeweiligen Modellberechnungen für Berlin und Kassel übernommen.

- Das Minderungspotenzial ergibt sich dann als relative Minderung der berechneten Jahresmittelwerte unter Berücksichtigung der Maßnahme bezogen auf den Ausgangswert.

In IVU Umwelt (2006) wurden auf der Grundlage eines statistischen Zusammenhangs die Minderungswirkungen der Maßnahmen auf die Anzahl der Überschreitungstage des PM10-Tagesgrenzwertes abgeschätzt. Auch wenn dieser statistische Zusammenhang mit neueren Messdaten bestätigt werden kann, ist das gehäufte Auftreten von PM10-Tageswertüberschreitungen eher durch entsprechende großräumige Belastungssituationen bestimmt. Die von den hier diskutierten Maßnahmen ausgehende Wirkung auf die Überschreitungshäufigkeit des PM10-Tagesgrenzwerts ist nur schwer abschätzbar, da die Maßnahmen vor allem dauerhaft und nur im urbanen Bereich wirken.

8.3 Ergebnisse

8.3.1 Umweltzonen

Kurzbeschreibung der Maßnahme

Die Nutzung eines definierten innerstädtischen Gebietes („Umweltzone“) ist nur bestimmten Fahrzeuggruppen gestattet. Anderen Fahrzeuggruppen wird die Einfahrt untersagt. Die Zufahrt zur Umweltzone wird bezüglich der Schadstoffgruppen (SG) bundeseinheitlich über sogenannten „Plaketten“ reglementiert. Diese Regelung basiert auf der seit dem 1. März 2007 gültigen Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung (35. BImSchV, 2007) zum Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG, 2012).

Zusätzlich zu den Verboten nach der Plakettenverordnung werden hier die Wirkungspotenziale abgeschätzt, die eine Ausdehnung der Verbote auf die entsprechenden Euro-Stufen der benzingetriebenen Fahrzeuge bietet. Die entsprechende Bezeichnung ist SG3+ für ein Verbot aller Fahrzeuge mit Euro-3 und schlechter.

Ab dem Bezugsjahr 2013 wird für weiter gehende Maßnahmen zur Flottenerneuerung angenommen, dass eine stärkere Umschichtung der in dem Bezugsjahr angenommenen Flotte zu Euro-6/VI erfolgt. Dabei werden Ersetzungsraten von 25 %, 50 % und 75 % angesetzt. Zur Abschätzung des über die Einführung von Euro-6/VI maximal erreichbaren Potenzials wird im Szenario „E6 100,“ eine Vollständige Ersetzung der Kfz-Flotte mit Euro-6/VI-Fahrzeugen angenommen.

Annahmen zum Wirkungsrahmen

In den vorangegangenen Untersuchungen IVU Umwelt (2006) und (2007) wurde neben der Annahme, dass die Fahrten von verbotenen Fahrzeugen durch neuere Fahrzeuge ersetzt werden (Umschichtungsszenario,) in einem zweiten Szenario angenommen, dass die Fahrleistung von ausgesperrten Fahrzeugen wegfällt (Maximalszenario). Aus bisherigen Erfahrungen mit eingeführten Umweltzonen kann dieser ergänzende positive Effekt einer Umweltzone nicht festgestellt werden und wird deshalb nicht weiter untersucht.

Im untersuchten Umschichtungsszenario wird davon ausgegangen, dass die Gesamtfahrleistung der Kraftfahrzeuge konstant bleibt und sich anteilig auf die erlaubten Fahrzeugschichten verteilt. Dies geschieht z. B. dann, wenn die Flotte erneuert wird oder neuere Fahrzeuge hauptsächlich im Umweltzonenbereich genutzt werden.

Bei hinreichend großen Gebieten wirkt die Minderung der Abgasemissionen dieser Maßnahme sowohl auf die lokale Belastung als auch auf die urbane Hintergrundbelastung.

Emissionsminderungspotenzial

In Abb. 34 ist die Änderung der mittleren Emissionen für die beiden Untersuchungsgebiete bei 100 % Befolgung der Verbote entsprechend der Plakettenverordnung sowie für das Szenario SG3+ im Jahr der Einführung 2007 und in Abb. 35 für 2015 mit den zusätzlichen Annahmen zur forcierten Erneuerung durch Euro-6/IV dargestellt. Die entsprechenden Zahlen zu den Änderungen in den Bezugsjahren sind in Tab. 45 aufgeführt.

Wie zu erwarten, nimmt auf Grund der Verbesserung der Fahrzeugflotte die Minderung der Emissionen durch die derzeitigen möglichen Stufen der Umweltzonen bis zur SG 3 ab, je später die Umweltzone eingeführt wird.

Bei den NO₂-Emissionen ist in allen Bezugsjahren mit einem Anstieg der direkten NO₂-Emissionen bei Einführung bis SG2 zu rechnen.

Mit der Erweiterung der SG3 um die Benzin-Fahrzeuge bis Euro-3 auf SG3+ werden bei NO_x auch im Jahr 2013 noch eine um ca. 50 % höhere Minderungswirkung als mit SG3 allein erreicht. Im Jahr 2015 geht dieser Nutzen auf ca. 1/3 zurück.

Die Abgas-Partikel gehen im Jahr 2007 bei der Einführung einer grünen Umweltzone um 53 % zurück. Selbst im Jahr 2015 bedeutet ein durchgesetztes Verbot der Fahrzeuge ohne grüne Plakette noch eine Reduktion von 48 bis 49 %. Bei Berücksichtigung der AWARE-Emissionen ist der Emissionsminderungseffekt auf PM10 deutlich geringer.

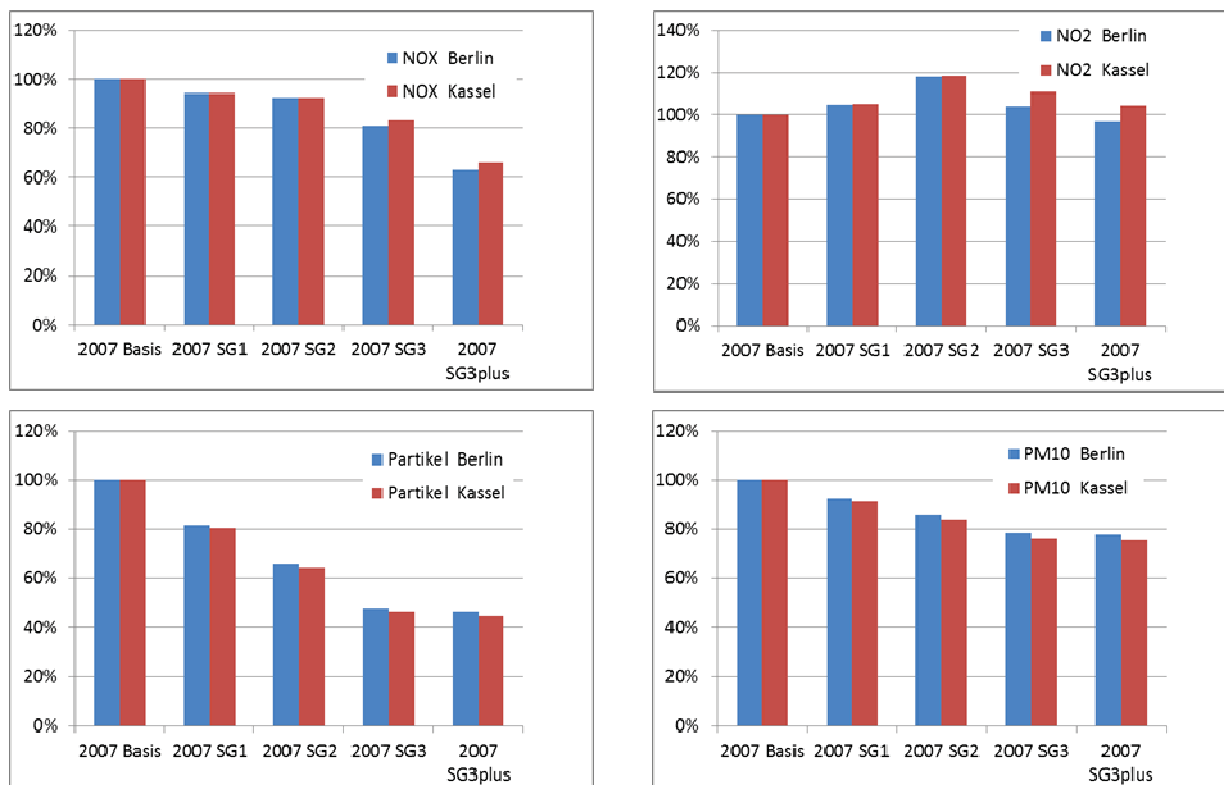


Abb. 34: Änderung der mittleren Kfz-Emissionen durch das Verbot verschiedener Fahrzeuggruppen bzw. den Ersatz durch Euro-6/VI-Fahrzeuge im Jahr der Einführung 2007

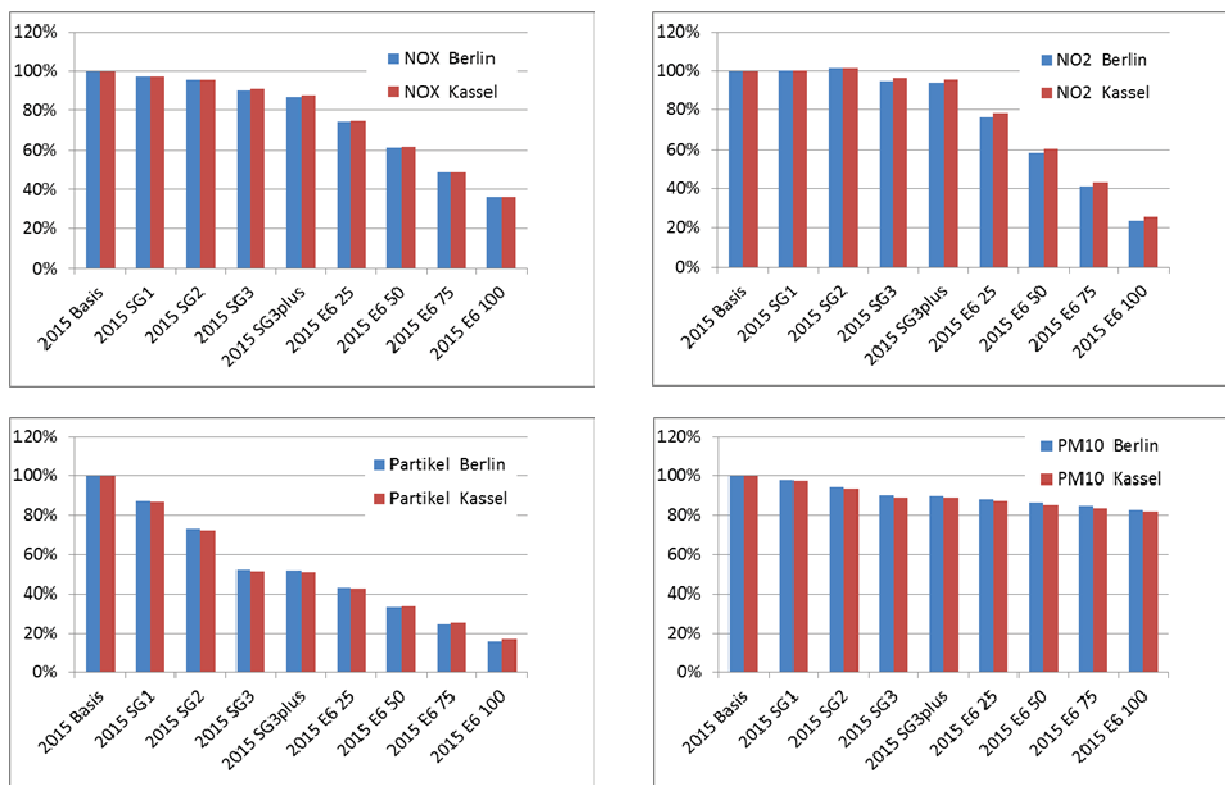


Abb. 35: Änderung der mittleren Kfz-Emissionen durch das Verbot verschiedener Fahrzeuggruppen bzw. den Ersatz durch Euro-6/VI-Fahrzeuge im Jahr der Einführung 2015

Tab. 45: Minderung der Kfz-Emissionen durch das Verbot verschiedener Fahrzeuggruppen bzw. den Ersatz durch Euro-6/VI-Fahrzeuge gegenüber der Basisberechnung im jeweiligen Bezugsjahr

Variante	NO _x		NO ₂		Abgas-Partikel		PM10	
	Berlin	Kassel	Berlin	Kassel	Berlin	Kassel	Berlin	Kassel
2007 Basis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2007 SG1	-6%	-6%	5%	5%	-18%	-20%	-8%	-9%
2007 SG2	-8%	-7%	18%	18%	-34%	-36%	-14%	-16%
2007 SG3	-19%	-17%	4%	11%	-52%	-54%	-22%	-24%
2007 SG3plus	-37%	-34%	-3%	4%	-54%	-55%	-22%	-25%
2010 Basis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2010 SG1	-4%	-4%	2%	2%	-14%	-15%	-5%	-5%
2010 SG2	-6%	-6%	8%	8%	-28%	-30%	-9%	-11%
2010 SG3	-14%	-13%	-2%	2%	-46%	-49%	-15%	-17%
2010 SG3plus	-25%	-23%	-5%	-1%	-47%	-50%	-16%	-18%
2013 Basis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2013 SG1	-3%	-3%	1%	1%	-12%	-13%	-3%	-3%
2013 SG2	-4%	-4%	3%	3%	-26%	-27%	-6%	-7%
2013 SG3	-10%	-9%	-4%	-2%	-46%	-48%	-12%	-13%
2013 SG3plus	-15%	-14%	-6%	-3%	-47%	-49%	-12%	-13%
2013 E6 25	-27%	-27%	-21%	-20%	-52%	-55%	-13%	-15%
2013 E6 50	-39%	-40%	-37%	-37%	-57%	-61%	-14%	-16%
2013 E6 75	-52%	-52%	-52%	-53%	-63%	-67%	-16%	-18%
2013 E6 100	-64%	-65%	-69%	-71%	-88%	-87%	-22%	-23%
2015 Basis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2015 SG1	-3%	-3%	0%	0%	-13%	-13%	-3%	-3%
2015 SG2	-4%	-4%	2%	2%	-27%	-27%	-5%	-6%
2015 SG3	-10%	-9%	-5%	-3%	-48%	-49%	-10%	-11%
2015 SG3plus	-13%	-12%	-6%	-4%	-48%	-49%	-10%	-11%
2015 E6 25	-26%	-25%	-24%	-22%	-57%	-58%	-12%	-13%
2015 E6 50	-39%	-38%	-41%	-39%	-66%	-66%	-13%	-14%
2015 E6 75	-51%	-51%	-59%	-57%	-75%	-74%	-15%	-16%
2015 E6 100	-64%	-64%	-77%	-74%	-84%	-83%	-17%	-18%

Immissionsminderungspotenzial

Mit Hilfe der Methodik nach Abschnitt 8.2.2 wird im Folgenden das Minderungspotenzial von Umweltzonen abgeschätzt. Die relative Minderung des Jahresmittelwerts der Gesamtbelastung für NO₂ und PM10 bezogen auf die Modellgebiete von Berlin und Kassel wird in Tab. 46 und in Abb. 36 dargestellt.

Analog zum Minderungspotenzial bei den Kfz-Emissionen nimmt das Immissionsminderungspotenzial bei gleichen Varianten mit zunehmendem Bezugsjahr ab, da die zu ersetzende Flotte im Rahmen der allgemeinen Flottenerneuerung kleiner im Vergleich zur Restflotte wird.

In Kassel besteht unter den angenommenen Voraussetzungen bei PM10 ein höheres Minderungspotenzial als in Berlin, während es bei NO₂ umgekehrt ist.

Die Ausdehnung der Schadstoffgruppe 3 (SG3) auch auf Benzin-Fahrzeuge (SG3+) hat in jedem Bezugsjahr einen deutlich höheren Minderungseffekt auf den NO₂-Jahresmittelwert als die bestehende Regelung zu SG3.

Während bei PM10 durch eine verstärkte Ersetzung der Kfz-Flotte mit Euro-6/VI-Fahrzeugen nur eine geringe Erhöhung des Minderungspotenzials zu erwarten ist, werden bei NO₂ deutlich

höhere Potenziale berechnet. So würde unter den vorliegenden Voraussetzungen bei einer Ersetzung von 50 % der Kfz-Flotte durch Euro-6/VI-Fahrzeuge im Jahre 2015 (2015 E6 50) der NO₂-Jahresmittelwert der Gesamtbelastung um gut 20 % gemindert werden. Eine vollständige Ersetzung führte in Berlin zu einer Minderung von 39 % und in Kassel von 37 %.

Tab. 46: Minderungspotenziale der Gesamtbelastung durch das Verbot verschiedener Fahrzeuggruppen bzw. den Ersatz durch Euro-6/VI-Fahrzeuge gegenüber der Basisberechnung im jeweiligen Bezugsjahr

Variante	NO ₂		PM10	
	Berlin	Kassel	Berlin	Kassel
2007 SG1	-1.8%	-1.0%	-1.9%	-3.1%
2007 SG2	-0.9%	0.6%	-3.7%	-6.2%
2007 SG3	-7.7%	-4.1%	-5.9%	-9.3%
2007 SG3plus	-17.1%	-11.6%	-5.9%	-9.7%
2010 SG1	-1.1%	-0.8%	-1.2%	-1.9%
2010 SG2	-1.4%	-0.6%	-2.5%	-3.9%
2010 SG3	-6.3%	-4.1%	-4.0%	-6.6%
2010 SG3plus	-11.5%	-8.1%	-4.0%	-6.9%
2013 SG1	-0.9%	-0.8%	-0.6%	-1.2%
2013 SG2	-1.4%	-1.0%	-1.5%	-2.7%
2013 SG3	-4.7%	-3.5%	-3.1%	-5.0%
2013 SG3plus	-7.2%	-5.5%	-3.1%	-5.0%
2013 E6 25	-14.6%	-12.8%	-3.4%	-5.8%
2013 E6 50	-22.3%	-20.3%	-3.7%	-6.2%
2013 E6 75	-30.2%	-28.0%	-4.0%	-6.9%
2013 E6 100	-38.5%	-36.6%	-5.9%	-8.9%
2015 SG1	-0.9%	-0.8%	-0.6%	-1.2%
2015 SG2	-1.6%	-1.2%	-1.2%	-2.3%
2015 SG3	-4.7%	-3.7%	-2.5%	-3.9%
2015 SG3plus	-6.5%	-4.9%	-2.5%	-4.2%
2015 E6 25	-14.4%	-12.4%	-3.1%	-4.6%
2015 E6 50	-22.5%	-20.1%	-3.4%	-5.4%
2015 E6 75	-30.9%	-28.0%	-4.0%	-6.2%
2015 E6 100	-39.4%	-36.4%	-4.6%	-6.9%

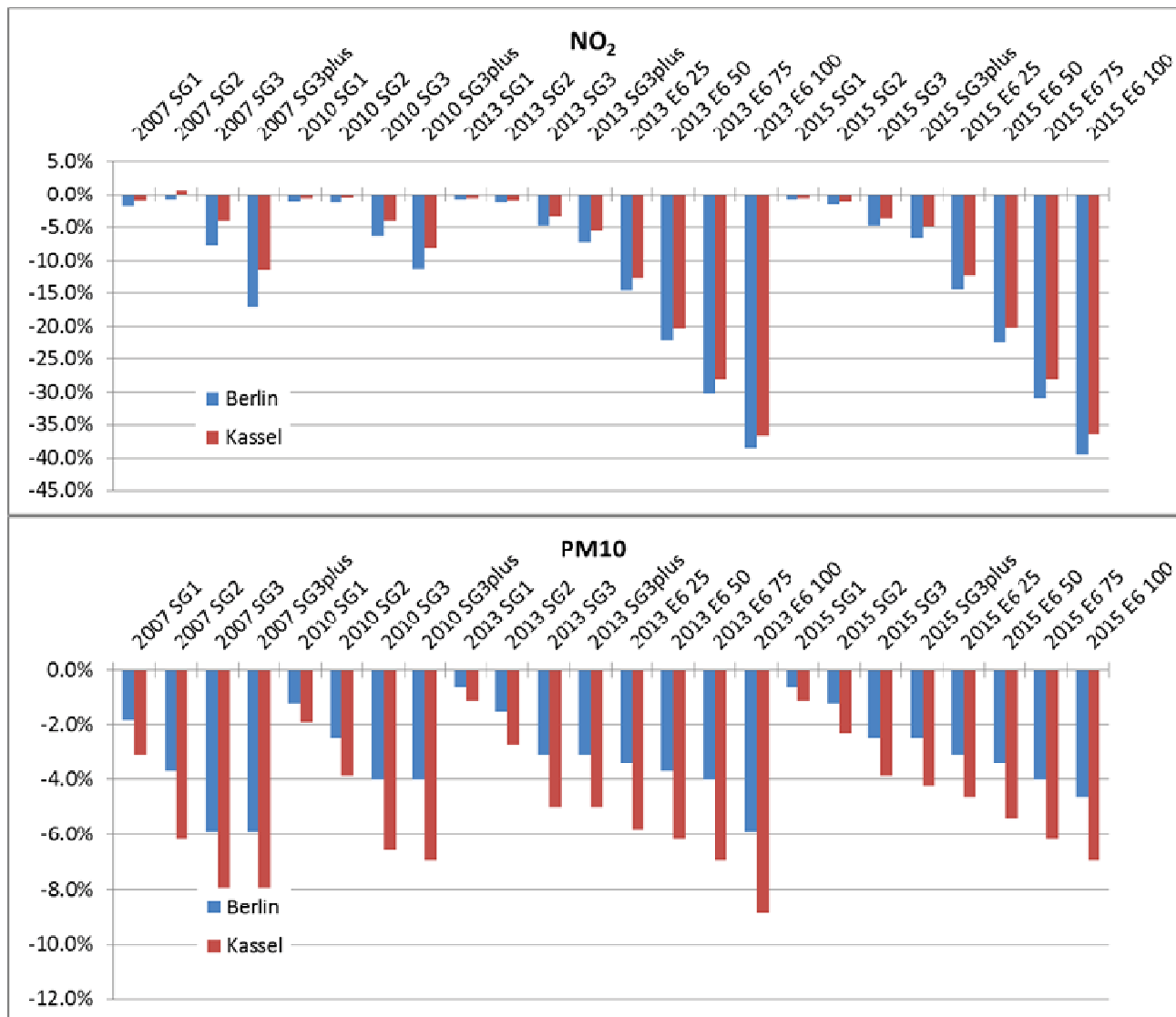


Abb. 36: Minderungspotenziale der Gesamtbelastung durch das Verbot verschiedener Fahrzeuggruppen bzw. den Ersatz durch Euro-6/VI-Fahrzeuge gegenüber der Basisberechnung im jeweiligen Bezugsjahr

Ein Vergleich der hier angegebenen Minderungspotenziale mit den Auswertungen aus IVU Umwelt (2006) zu PM₁₀ und aus IVU Umwelt (2007) zu NO_x findet sich in folgendem Abschnitt. Darin werden zusätzlich diese theoretischen Potenziale mit den Ergebnissen der Evaluierungen aus Abschnitt 6.1 verglichen.

Vergleich mit Abschätzungen aus Vorgängeruntersuchungen und mit Evaluierungen

Einen Vergleich der Emissionsminderungspotenziale aus den Untersuchungen IVU Umwelt (2006) für Abgas-Partikel und aus IVU Umwelt (2007) für NO_x mit den aktuellen Daten ist in Tab. 47 aufgeführt. In Tab. 48 findet sich ein entsprechender Vergleich für die Immissionsminderungspotenziale.

Bei den NO_x-Emissionen liegen die angegebenen Minderungspotenziale für alle Varianten dicht beieinander. Bei den Partikelemissionen sind die Unterschiede im Bezugsjahr 2007 etwas größer, liegen aber für die Varianten im Bezugsjahr 2010 wiederum dicht beieinander.

Tab. 47: Vergleich der prognostizierten Emissionsminderung für NO_x und Partikel

Variante	NO _x			Abgas-Partikel		
	Berlin	Kassel	IVU Umwelt (2007)	Berlin	Kassel	IVU Umwelt (2006)
2007 SG1	-6%	-6%	-2%	-18%	-20%	-16%
2007 SG2	-8%	-7%	-8%	-34%	-36%	-23%
2007 SG3	-19%	-17%	-23%	-52%	-54%	-62%
2007 SG3plus	-37%	-34%	-28%	-54%	-55%	-
2010 SG1	-4%	-4%	-2%	-14%	-15%	-15%
2010 SG2	-6%	-6%	-8%	-28%	-30%	-24%
2010 SG3	-14%	-13%	-25%	-46%	-49%	-56%
2010 SG3plus	-25%	-23%	-26%	-47%	-50%	-

Bei den Immissionen liegen die in dem vorliegenden Projekt prognostizierten Minderungspotenziale im Vergleich zu den Prognosen aus IVU Umwelt (2006) und IVU Umwelt (2007) fast überall ähnlich dicht beieinander wie bei den Emissionspotenzialen in den. Bemerkenswerte Unterschiede treten auf bei

- der nicht prognostizierten Erhöhung des NO₂-Jahresmittelwerts in IVU Umwelt (2007) gegenüber einer Erhöhung in der Variante 2007 SG2, was auf die Berücksichtigung der NO₂-Direktemissionen zurückzuführen ist, und
- einem deutlich niedrigeren NO₂-Minderungspotenzial für die Variante SG 3 im Jahr 2010, mit nur halb so hohen Werten.

Tab. 48: Vergleich der prognostizierten Immissionsminderung für NO₂ und PM10

Variante	NO ₂				PM10			
	Berlin	Kassel	IVU Umwelt (2007)		Berlin	Kassel	IVU Umwelt (2006)	
			Berlin	Kassel			Berlin	Kassel
2007 SG1	-1.8%	-1.0%	-1%	-1%	-1.9%	-3.1%	-3%	-2%
2007 SG2	-0.9%	0.6%	-3%	-2%	-3.7%	-6.2%	-4%	-3%
2007 SG3	-7.7%	-4.1%	-11%	-7%	-5.9%	-9.3%	-10%	-7%
2007 SG3plus	-17.1%	-11.6%	-13%	-8%	-5.9%	-9.7%	-	-
2010 SG1	-1.1%	-0.8%	-1%	0%	-1.2%	-1.9%	-2%	-2%
2010 SG2	-1.4%	-0.6%	-3%	-2%	-2.5%	-3.9%	-4%	-3%
2010 SG3	-6.3%	-4.1%	-12%	-7%	-4.0%	-6.6%	-9%	-6%
2010 SG3plus	-11.5%	-8.1%	-12%	-7%	-4.0%	-6.9%	-	-

In Tab. 49 wurden die in Abschnitt 6.1 recherchierten Werte aus den Evaluierungen zur Umweltzone den prognostizierten Immissionsminderungen für NO₂ und PM10 für vergleichbare Varianten gegenübergestellt. Bei der Zuordnung der Bezugsjahre der evaluierten Umweltzonen zu den Bezugsjahren der berechneten Varianten wurden diese dem zeitlich am nächsten liegenden Bezugsjahr zugeordnet.

Bei den Evaluierungen zur Umweltzone mit Verbot der SG1 werden NO₂-Effekte zwischen 0 % und -10 % angegeben. Drei von vier Evaluierungen nennen NO₂-Änderungen zwischen 0 % und -2 %, was gut zu den theoretischen Werten von -1 % bis -1.8 % passt. Bei PM10 werden Änderungen zwischen -0.5 % und -12.3 % veröffentlicht. Vier von sieben Evaluierungen weisen Werte zwischen -0.5 % und -5 % auf, was den theoretischen Wertebereich in Höhe von -1.9 % bis -3.1 % knapp überdeckt.

Für Umweltzonen mit Verboten bis SG2 wurde nur eine Evaluierung vorgelegt, die bei NO₂ einen Effekt von -6 % nennt, allerdings merken die Autoren an, dass Effekte in ähnlicher Größenordnung auch an anderen Verkehrsmessstellen in Städten ohne UWZ zu beobachten waren. Das theoretische Potenzial bei NO₂ liegt zwischen -1.4 % und -0.6 %. Bei PM10 liegt der Minderungseffekt aus der Evaluierung genau zwischen den theoretischen Werten.

Bei dem Vergleich für eine Umweltzone mit Verbot bis SG3 liegt der NO₂-Minderungseffekt aus der Evaluierung zwischen den theoretischen Werten. Die Wirkung bei PM10 liegt beim theoretischen Maximalwert.

Tab. 49: Vergleich der prognostizierten Immissionsminderung für NO₂ und PM10 mit Evaluierungen aus Abschnitt 6.1

Variante	NO ₂			PM10		
	Berlin	Kassel	Evaluierung (Veröffentlichung sowie Angabe der Minderung)	Berlin	Kassel	Evaluierung (Veröffentlichung sowie Angabe der Minderung)
2007 SG1	-1.8%	-1.0%	LANUV (2009): -1.5 Senat Berlin (2009): -7% bis -10% GAA Hildesheim (2010): 0% Bruckmann et al. (2011a/b) : -2%	-1.9%	-3.1%	Cyrus et al. (2009): -9.8% bis -12.3% LANUV (2009): -7% Senat Berlin (2009): -3% GAA Hildesheim (2010): -4% Bruckmann et al. (2011a/b): -7% Morfeld et al. (2013a): -0.5% Morfeld et al. (2013b): ca. -5%
2010 SG2	-1.4%	-0.6%	GAA Hildesheim (2010): -6%	-2.5%	-3.9%	GAA Hildesheim (2010): -3%
2010 SG3	-6.3%	-4.1%	Rauterberg-Wulff et al. (2011): -5%	-4.0%	-6.6%	Rauterberg-Wulff et al. (2011): -7%

8.3.2 Lokale Durchfahrtsverbote für Lkw

Kurzbeschreibung der Maßnahme

Eine Straße mit einer hohen Immissionsbelastung wird für bestimmte Fahrzeuggruppen zur Durchfahrt gesperrt. Die Betrachtung beschränkt sich hier auf die schweren Nutzfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 3.5 Tonnen.

Das Potenzial dieser Maßnahme wird deutlich durch die Höhe des Anteils schwerer Lkw in der betreffenden Straße bestimmt. Eine Betrachtung für besonders hohe Lkw-Anteile schließt sich aus, da hohe Anteile dafür sprechen, dass es sich um eine Straße mit einer entsprechenden Funktion für den Lkw-Verkehr handelt. Das Aussperren wäre dann verkehrstechnisch gar nicht möglich, bzw. die zu erwartenden Verdrängungseffekte führten dann zu unverhältnismäßigen verkehrlichen Belastungen auf den Ausweichstrecken. Im Modellgebiet in Kassel liegt ein Lkw-Anteil von 1.8 % und in Berlin von 2.4 % vor. In IVU (2006) wurde ein Anteil bis 6 % angenommen. Um auch die Wirkung für einen entsprechend höheren Lkw-Anteil abzubilden, wurde die Berechnung für Berlin ersatzweise mit einem Anteil von 6 % durchgeführt.

Annahmen zum Wirkungsrahmen

Lokale Durchfahrtsverbote wirken sich auf die lokale Immissionsbelastung durch die Verringerung der Abgasemissionen aus. Durch Ausweichverkehr kann es allerdings zu verlängerten Fahrwegen und damit zu einem Anstieg der Emissionen und somit der städtischen Hintergrundbelastung kommen. Dieser Effekt kann hier nicht betrachtet werden.

Emissionsminderungspotenzial

Bei einem vollständigen Durchfahrtsverbot für schwere Nutzfahrzeuge verringern sich die lokalen Emissionen um den Beitrag der schweren Nutzfahrzeuge. In einer konservativen Abschätzung wird davon ausgegangen, dass die wegfallende Fahrleistung der schweren Nutzfahrzeuge durch die verbleibenden Fahrzeuggruppen aufgefüllt wird.

In der Realität ist eine hundertprozentige Befolgung des Durchfahrtsverbots nicht zu erwarten, deshalb wurden neben der vollständigen Einhaltung (Befolgungsgrad = 100 %) entsprechende Abstufungen des Befolgungsgrades berechnet. Die Ergebnisse der Emissionsberechnungen finden sich in Tab. 50.

Anders als bei der Umweltzone wirkt sich ein Lkw-Durchfahrtsverbot auch auf die PM10-AWAR-Emissionen aus, da davon ausgegangen wird, dass schwere Nutzfahrzeuge höhere AWAR-Emissionen aufweisen als der Pkw und LNFz.

Nach der Prognose des HBEFA 3.1 ist für spätere Bezugsjahre damit zu rechnen, dass die Minderung der Abgas-Emissionen im Rahmen der Flottenerneuerung bei der Flotte der schweren Nutzfahrzeuge höher ist als bei der übrigen Flotte, weshalb das relative Minderungspotenzial dieser Maßnahme bezüglich der Emissionen bei späteren Bezugsjahren etwas kleiner ist.

Bei einem Lkw-Anteil von 6 % und einem Befolgungsgrad von 100 % werden Emissionsminderungen von bis zu 40 % bei NO_x und 32 % bei PM10 berechnet. Mit der Annahme eines Lkw-Anteils von 1.8 % wie in Kassel beträgt das maximale Minderungspotenzial 14 % bei NO_x und 11 % bei PM10.

Tab. 50: Minderung der Emissionen aller Kfz mit Durchfahrtsverbot für Lkw für verschiedene Befolgungsraten gegenüber der Basisberechnung im jeweiligen Bezugsjahr

Variante	NO _x		NO ₂		Abgas-Partikel		PM10	
	Berlin*	Kassel	Berlin*	Kassel	Berlin*	Kassel	Berlin*	Kassel
2007 Basis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2007 B 40%	-16%	-5%	-9%	-2%	-10%	-4%	-13%	-4%
2007 B 60%	-24%	-8%	-13%	-3%	-14%	-6%	-19%	-7%
2007 B 80%	-32%	-11%	-17%	-4%	-19%	-7%	-26%	-9%
2007 B 100%	-40%	-14%	-21%	-6%	-24%	-9%	-32%	-11%
2010 Basis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2010 B 40%	-16%	-5%	-7%	-2%	-8%	-3%	-13%	-4%
2010 B 60%	-23%	-8%	-11%	-3%	-12%	-5%	-19%	-7%
2010 B 80%	-31%	-11%	-15%	-4%	-16%	-6%	-25%	-9%
2010 B 100%	-39%	-13%	-18%	-5%	-20%	-7%	-32%	-11%
2013 Basis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2013 B 40%	-15%	-5%	-7%	-2%	-8%	-3%	-13%	-4%
2013 B 60%	-23%	-8%	-11%	-3%	-11%	-5%	-20%	-7%
2013 B 80%	-31%	-10%	-14%	-4%	-15%	-6%	-26%	-9%
2013 B 100%	-38%	-13%	-18%	-4%	-19%	-7%	-33%	-12%
2015 Basis	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2015 B 40%	-14%	-4%	-6%	-2%	-8%	-3%	-14%	-5%
2015 B 60%	-20%	-7%	-10%	-3%	-11%	-5%	-20%	-7%
2015 B 80%	-27%	-9%	-13%	-3%	-15%	-5%	-27%	-9%
2015 B 100%	-34%	-12%	-16%	-4%	-19%	-7%	-34%	-12%
*: Berlin mit angenommen Anteil schwerer Nutzfahrzeuge von 6 %								

Immissionsminderungspotenzial

Mit Hilfe der Methodik nach Abschnitt 8.2.2 wird im Folgenden das Minderungspotenzial für die Maßnahme abgeschätzt. Die relative Minderung der Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung bezogen auf die Modellgebiete von Berlin und Kassel wird in Tab. 51 sowie in Abb. 37 dargestellt.

Analog zum Minderungspotenzial der Emissionen ist der Minderungseffekt bei den NO₂-Immissionen bei der Betrachtung von späteren Bezugsjahren geringer. Auf Grund der fallenden PM10-Abgas-Emissionen in späteren Bezugsjahren wird der Einfluss der PM10-AWAR-Emissionen größer. Da auch PM10-AWAR-Emissionen über ein Durchfahrtsverbot gemindert werden, nimmt das Minderungspotenzial bei PM10 in späteren Jahren nicht ab, sondern sogar leicht zu.

Das maximale Minderungspotenzial beträgt bei einem Lkw-Anteil von 6 % und einem Befolgungsgrad von 100 %, abhängig vom Bezugsjahr, bei NO₂ zwischen 14 % und 17 % und bei PM10 um 7 %. Bei einem Lkw-Anteil von 1.8 % liegt das maximale Minderungspotenzial des Jahresmittelwerts für NO₂ bei 4 % bis 5 % und für PM10 bei 4 %.

Tab. 51: Minderungspotenziale der Gesamtbelastung für lokale Durchfahrtsverbote für Lkw für verschiedene Befolungsgraden gegenüber der Basisberechnung im jeweiligen Bezugsjahr

Variante	NO ₂		PM10	
	Berlin*	Kassel	Berlin*	Kassel
2007 B 40%	-6.3%	-2.0%	-2.8%	-1.5%
2007 B 60%	-9.7%	-3.3%	-4.0%	-2.3%
2007 B 80%	-13.1%	-4.1%	-5.2%	-3.1%
2007 B 100%	-16.7%	-5.3%	-6.8%	-3.9%
2010 B 40%	-6.1%	-2.0%	-2.5%	-1.2%
2010 B 60%	-9.2%	-3.0%	-4.0%	-2.3%
2010 B 80%	-12.6%	-3.9%	-5.2%	-2.7%
2010 B 100%	-16.0%	-5.1%	-6.8%	-3.9%
2013 B 40%	-5.9%	-1.8%	-2.8%	-1.5%
2013 B 60%	-9.0%	-3.0%	-4.0%	-2.3%
2013 B 80%	-12.2%	-3.9%	-5.6%	-3.1%
2013 B 100%	-15.5%	-4.9%	-7.1%	-3.9%
2015 B 40%	-5.2%	-1.6%	-2.8%	-1.5%
2015 B 60%	-8.1%	-2.6%	-4.3%	-2.3%
2015 B 80%	-10.8%	-3.5%	-5.9%	-3.1%
2015 B 100%	-13.7%	-4.3%	-7.1%	-3.9%
*: Berlin mit angenommen Anteil schwerer Nutzfahrzeuge von 6 %				

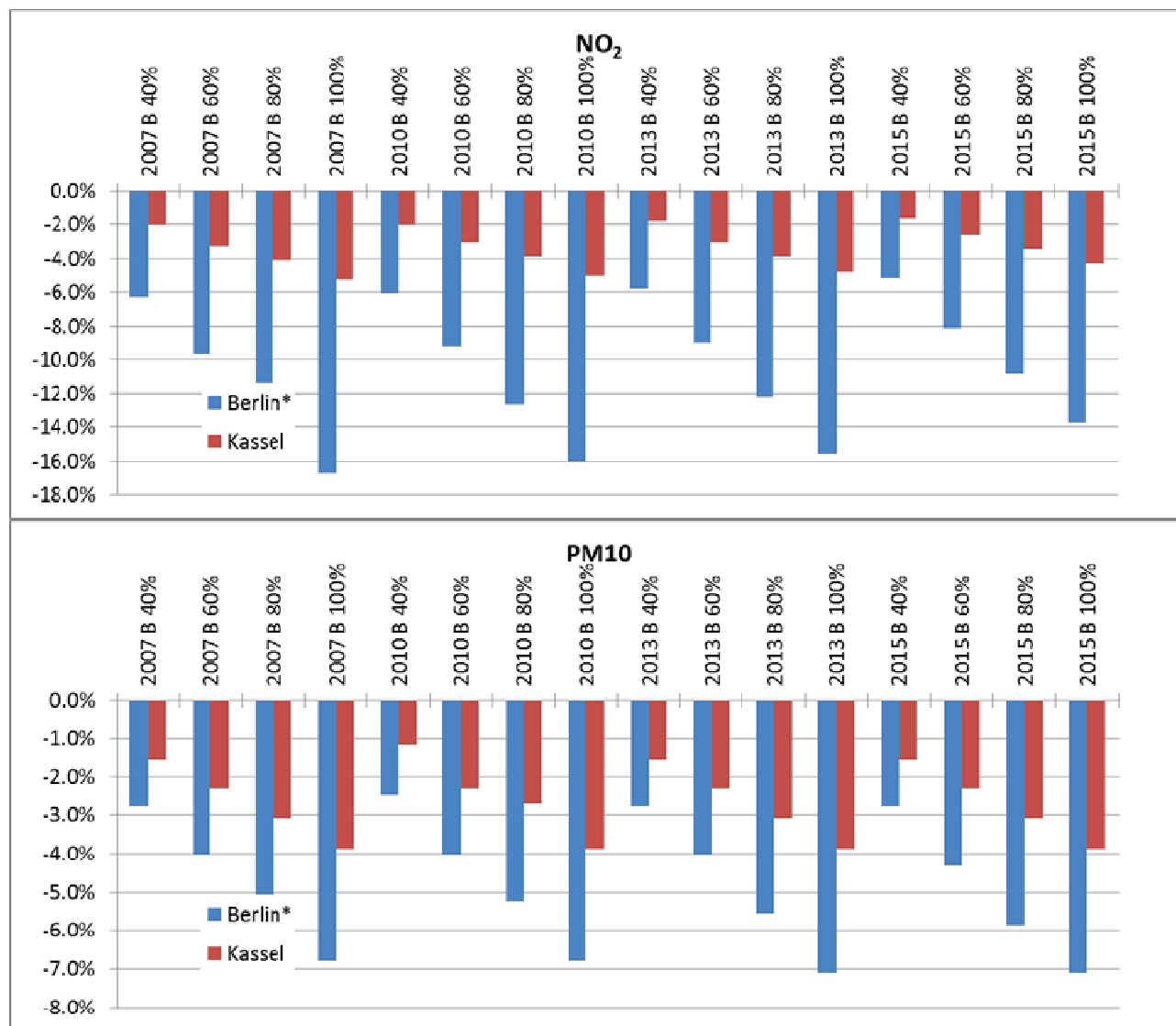


Abb. 37: Minderungspotenziale der Gesamtbelastung für lokale Durchfahrtsverbote für Lkw für verschiedene Befolgungsraten gegenüber der Basisberechnung im jeweiligen Bezugsjahr (*: Berlin mit angenommen Anteil schwerer Nutzfahrzeuge von 6 %)

8.3.3 Erneuerung der Busflotte

Kurzbeschreibung der Maßnahme

Für eine Straße mit hoher Immissionsbelastung wird angenommen, dass die Flotte der in dieser Straße verkehrenden Linienbusse in unterschiedlichen Stufen erneuert wird.

Die Erneuerungsstufen werden entsprechend der Annahmen zur Maßnahme Umweltzone (Abschnitt 8.3.1) angesetzt. Da diese Maßnahme in den Vorgängeruntersuchungen noch nicht betrachtet wurde, kann auch kein Vergleich zu entsprechenden Berechnungen angestellt werden. Es werden deshalb nur die Bezugsjahre 2013 und 2015 untersucht.

Im Modellgebiet in Kassel liegt ein Bus-Anteil von 1.2 % und in Berlin von 0.8 % vor. Um auch die Wirkungen für einen höheren Anteil Linienbusse abzudecken, wie er beispielsweise bei Straßen im Bereich von Busbahnhöfen vorkommen kann, wurden die Berechnung für Berlin ersatzweise mit einem Anteil von 6 % Linienbusse durchgeführt.

Es wird hier noch einmal darauf hingewiesen, dass für die Zusammensetzung der Bus-Flotte die Angaben aus HBEFA 3.1 angesetzt wurden. Die lokale Busflotte in den beiden Modellgebieten Kassel und Berlin können von diesen Annahmen deutlich abweichen.

Annahmen zum Wirkungsrahmen

Die Erneuerung wird entsprechend dem Umschichtungsszenario bei der Maßnahme Umweltzone angesetzt. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Gesamtfahrleistung der Busse konstant bleibt und sich anteilig auf die erlaubten Fahrzeugschichten verteilt.

Neben den drei durch die Plakettenverordnung definierten Stufen SG1 bis SG3 wurden zusätzlich Szenarien untersucht, die eine abgestufte Erneuerung durch Euro-VI abbildet. Dabei wurden Ersetzungsraten von 25 %, 50 % und 75 % angenommen. Zur Abschätzung des über die Erneuerung von Euro-VI maximal erreichbaren Potenzials wird im Szenario „E6 100“, eine Vollständige Ersetzung der Bus-Flotte mit Euro-VI-Fahrzeugen angenommen

Emissionsminderungspotenzial

Unter den Annahmen der Flottenzusammensetzung der Linienbusse des HBEFA 3.1 ergeben sich Minderungspotenziale der NO_x-Emissionen bei einer Erneuerung entsprechend der Annahmen zur Maßnahme Umweltzone von ca. 2 % für Kassel bis ca. 4 % für Berlin bei Verbot aller Fahrzeuge bis SG3 in beiden Bezugsjahren.

Bei Abgas-Partikeln gehen die Emissionen um gut 4 % im Fall Kassel und um gut 12 % im Fall Berlin zurück. Bei Berücksichtigung der von dieser Maßnahme nicht beeinflussten PM₁₀-AWAR-Emissionen liegen die PM₁₀-Minderungspotenziale bezogen auf den Kfz-Verkehr für Kassel im Maximum bei 1.5 % und in Berlin bei 3.7 %.

Eine Erneuerung der Busflotte durch Euro-VI-Fahrzeuge bringt vor allem bei den NO_x-Emissionen deutliche Minderungswirkungen. So würde eine vollständige Ersetzung der Bus-Flotte durch Euro-VI-Fahrzeuge (E6 100) für die Kasseler Verhältnisse zu einer NO_x-Reduktion von 15 % bzw. 14 % im Jahr 2013 bzw. 2015 führen. Für die modifizierten Berliner Verhältnisse mit einem angenommen Bus-Anteil von 6 % betrüge das NO_x-Minderungspotenzial fast 42 % bzw. gut 40 % für das jeweilige Bezugsjahr.

Tab. 52: Minderung der Emissionen aller Kfz bei Erneuerung der Busflotte gegenüber der Basisberechnung im jeweiligen Bezugsjahr

Variante	NO _x		NO ₂		Partikel		PM10	
	Berlin*	Kassel	Berlin*	Kassel	Berlin*	Kassel	Berlin*	Kassel
2013 Basis	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2013 SG1	-1.3%	-0.7%	1.1%	0.3%	-7.0%	-2.4%	-1.6%	-0.6%
2013 SG2	-2.2%	-1.1%	2.6%	0.7%	-9.2%	-3.4%	-2.1%	-0.8%
2013 SG3	-3.9%	-2.1%	2.6%	0.5%	-12.4%	-4.4%	-2.8%	-1.1%
2013 E6 25	-13.4%	-5.3%	-9.0%	-3.1%	-13.3%	-4.7%	-3.0%	-1.2%
2013 E6 50	-22.9%	-8.4%	-20.6%	-6.8%	-14.4%	-5.1%	-3.2%	-1.3%
2013 E6 75	-32.3%	-11.6%	-32.1%	-10.4%	-15.3%	-5.4%	-3.5%	-1.4%
2013 E6 100	-41.8%	-14.8%	-43.7%	-14.0%	-16.4%	-5.8%	-3.7%	-1.5%
2015 Basis	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2015 SG1	-1.2%	-0.6%	0.5%	0.1%	-6.3%	-2.3%	-1.2%	-0.5%
2015 SG2	-2.2%	-1.0%	1.2%	0.3%	-8.3%	-2.7%	-1.5%	-0.7%
2015 SG3	-4.1%	-1.9%	0.6%	-0.1%	-11.3%	-3.6%	-2.0%	-0.9%
2015 E6 25	-13.2%	-4.9%	-9.9%	-3.3%	-12.4%	-4.1%	-2.2%	-1.0%
2015 E6 50	-22.2%	-7.8%	-20.5%	-6.4%	-13.3%	-4.5%	-2.4%	-1.0%
2015 E6 75	-31.2%	-10.7%	-31.0%	-9.5%	-14.4%	-5.0%	-2.6%	-1.1%
2015 E6 100	-40.3%	-13.6%	-41.6%	-12.7%	-15.4%	-5.4%	-2.8%	-1.2%
*: Berlin mit angenommen Linienbus-Anteil von 6 %								

Immissionsminderungspotenzial

Mit Hilfe der Methodik nach Abschnitt 8.2.2 wird im Folgenden das Minderungspotenzial für die Maßnahme abgeschätzt. Die relative Minderung der Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung bezogen auf die Modellgebiete von Berlin und Kassel wird in Tab. 53 sowie in Abb. 38 dargestellt.

Bedingt durch die geringe Wirkung der Maßnahme auf die PM10-Emissionen werden nur geringe Minderungspotenziale für den PM10-Jahresmittelwerts errechnet. Im Fall Berlin wurden Maximalwerte von 0.6 % ermittelt.

Das Potenzial zur Minderung des NO₂-Jahresmittelwerts liegt bei Umsetzung der Verbote entsprechend der bestehenden Plakettenregelung zur Umweltzone in Kassel maximal bei 0.6 % und in Berlin bei maximal ca. 1 %. Erst die Einführung von Euro-VI-Fahrzeugen führt zu einer signifikanten Minderung der NO₂-Konzentration von bis zu 20 % in Berlin und ca. 7 % in Kassel, wenn alle Busse durch entsprechende Euro-VI-Fahrzeuge ersetzt werden.

Tab. 53: Minderungspotenziale der Gesamtbelastung für die Erneuerung der Busflotte gegenüber der Basisberechnung im jeweiligen Bezugsjahr

Variante	NO ₂		PM10	
	Berlin	Kassel	Berlin	Kassel
2013 SG1	-0.2%	-0.2%	-0.3%	0.0%
2013 SG2	-0.2%	-0.2%	-0.3%	0.0%
2013 SG3	-0.9%	-0.6%	-0.6%	-0.4%
2013 E6 25	-5.4%	-2.2%	-0.6%	-0.4%
2013 E6 50	-10.1%	-3.9%	-0.6%	-0.4%
2013 E6 75	-15.1%	-5.3%	-0.6%	-0.4%
2013 E6 100	-20.0%	-6.9%	-0.6%	-0.4%
2015 SG1	-0.2%	-0.2%	0.0%	0.0%
2015 SG2	-0.5%	-0.4%	-0.3%	0.0%
2015 SG3	-1.1%	-0.6%	-0.3%	0.0%
2015 E6 25	-5.4%	-2.0%	-0.3%	0.0%
2015 E6 50	-9.9%	-3.5%	-0.3%	0.0%
2015 E6 75	-14.4%	-4.9%	-0.3%	-0.4%
2015 E6 100	-19.1%	-6.3%	-0.6%	-0.4%
*: Berlin mit angenommen Linienbus-Anteil von 6 %				

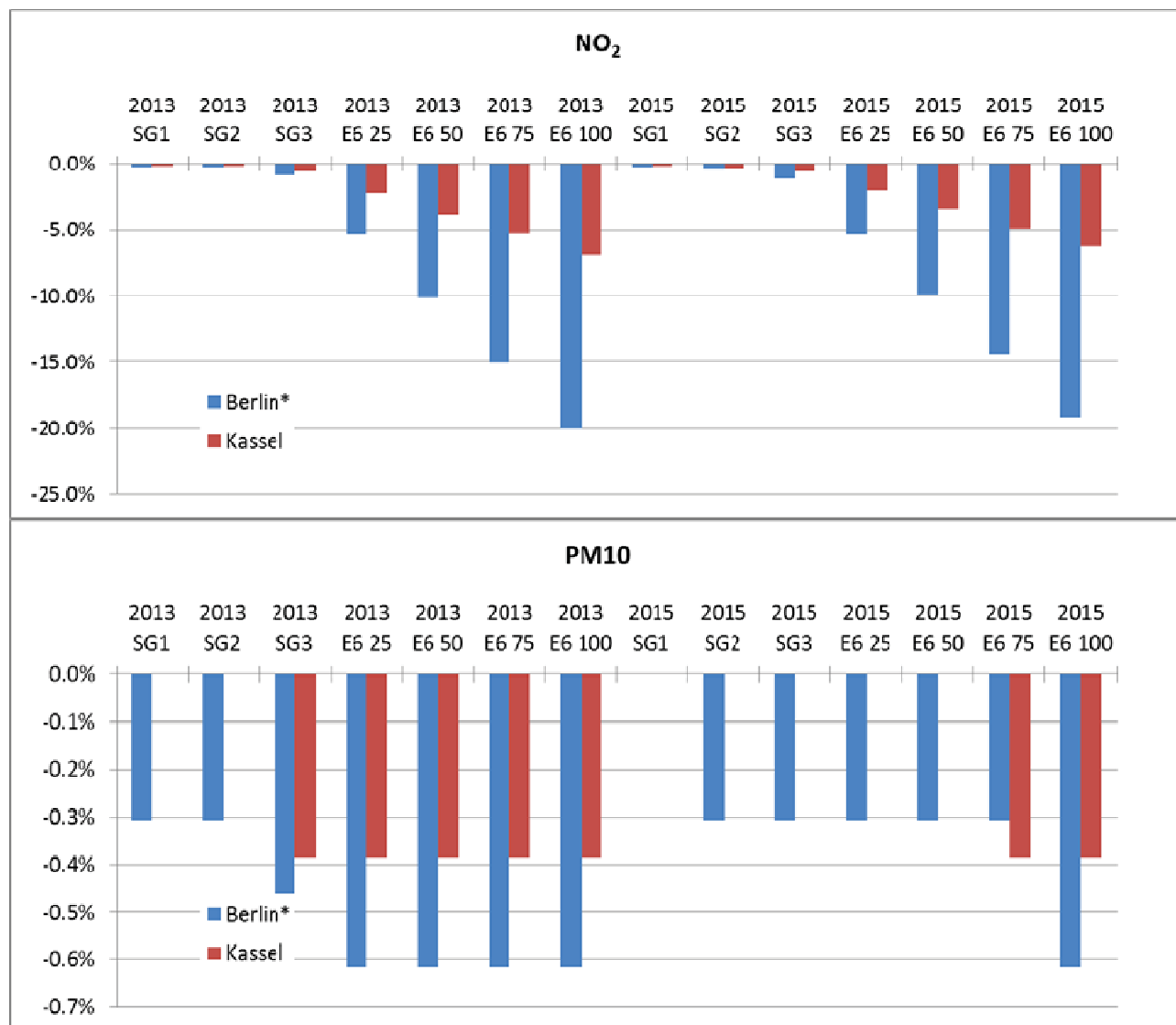


Abb. 38: Minderungspotenziale der Gesamtbelastung für die Erneuerung der Busflotte gegenüber der Basisberechnung im jeweiligen Bezugsjahr (*: Berlin mit angenommen Linienbus-Anteil von 6 %)

8.4 Anforderungen an Maßnahmen zur Erreichung vorgegebener Luftqualitätsziele

Je nach Höhe der Überschreitung des jeweiligen Grenzwerts stellen sich für die betroffenen Bereiche größere Anforderungen an die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte. Abb. 39 zeigt für die Messungen des NO_2 -Jahresmittelwerts im Jahr 2012, die Häufigkeitsverteilung in bestimmten Konzentrationsintervallen. 60 % der gemessenen 156 Überschreitungsfälle liegen im Bereich von 20 % über dem Jahresgrenzwert ($> 48 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In 15 % der Fälle liegt der NO_2 -Jahresmittelwert mehr als 50 % über dem Grenzwert ($> 60 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

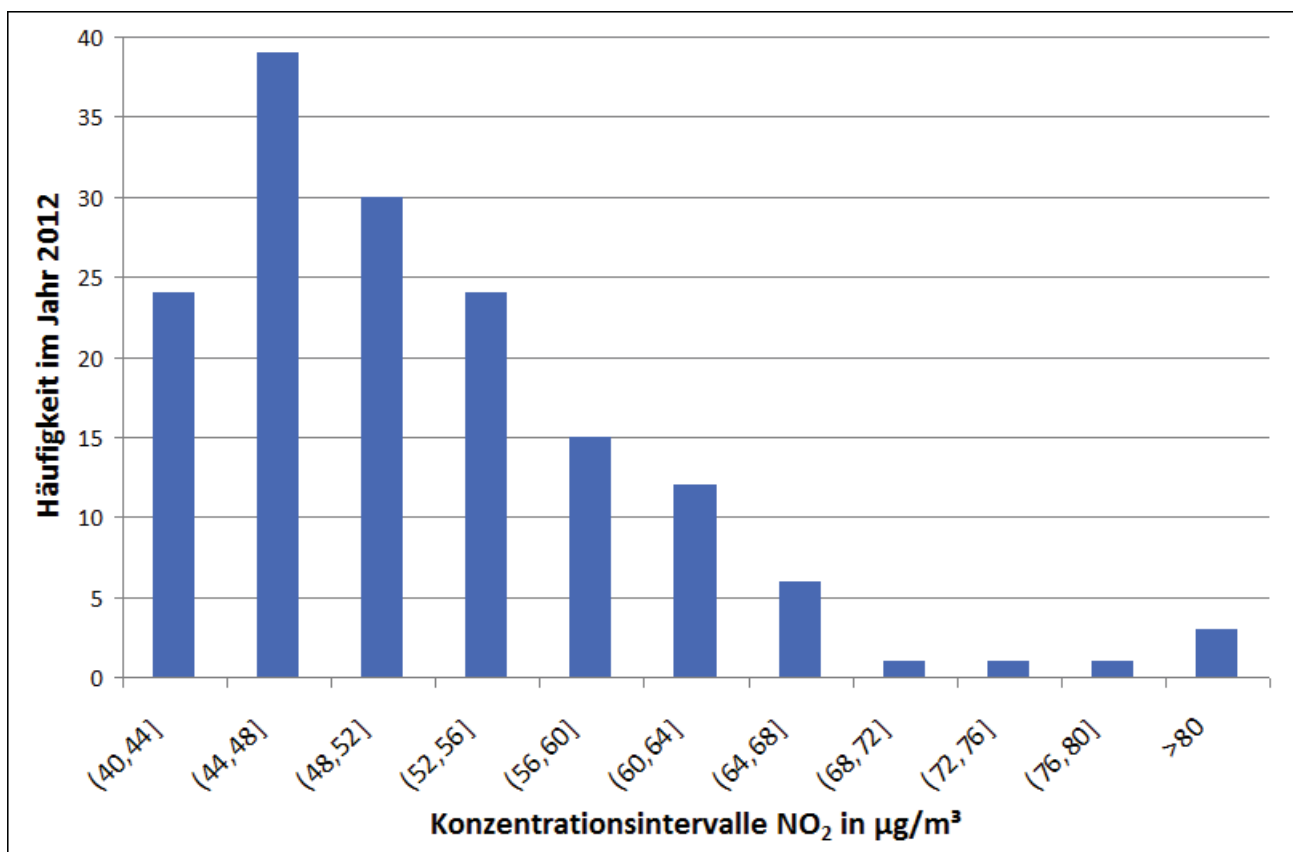


Abb. 39: Häufigkeit des Auftretens von Überschreitungsfällen des NO_2 -Jahresgrenzwertes unterschieden nach Höhe des gemessenen NO_2 -Jahresmittelwerts im Jahr 2012

Um eine Abschätzung zu geben, welche Minderung in der lokalen Zusatzbelastung notwendig ist, um den geforderten NO_2 -Grenzwert einzuhalten, wurden die Auswertungen zu den räumlichen Verursachern aus Abschnitt 2.3.1 verwendet.

Abb. 40 zeigt das Histogramm der zur NO_2 -Grenzwerteinhaltung erforderlichen Minderung der Zusatzbelastung im Überschreitungsgebiet, für die Fälle, in denen in den Plänen Daten zur räumlichen NO_2 -Quellanalyse aufgeführt wurden. Insgesamt lagen 80 entsprechende Datensätze vor.

In drei Fällen ist es nach den angegebenen Verursacheranteilen für die lokale Zusatzbelastung nicht möglich, den NO_2 -Grenzwert einzuhalten, selbst wenn die lokale Zusatzbelastung vollständig eliminiert werden würde (Leonberg, Mühlacker, Frankfurt/Main).

In 61 % der Fälle müsste die lokale Zusatzbelastung um mehr als 50 % gesenkt werden, damit der NO_2 -Grenzwert eingehalten wird. In nur fünf Fällen (ca. 6 %) würde eine Reduktion der lokalen Zusatzbelastung von weniger als 20 % zur Grenzwerteinhaltung ausreichen.

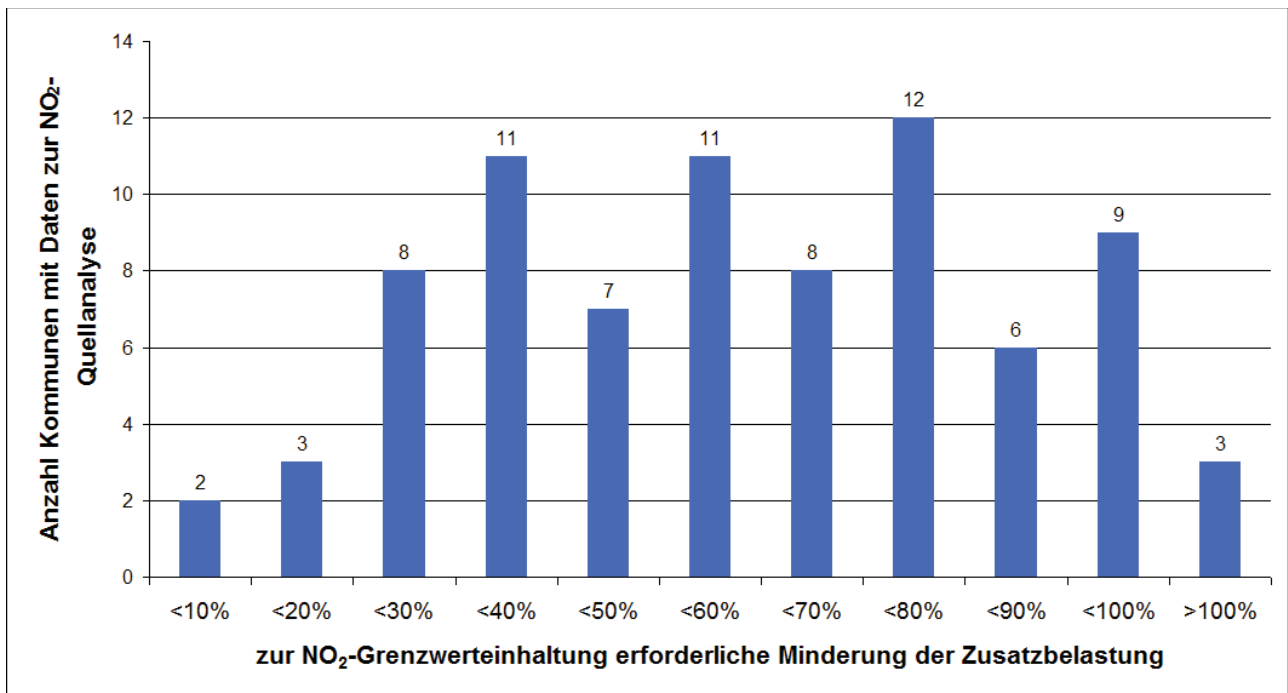


Abb. 40: Histogramm der zur NO_2 -Grenzwerteinhaltung erforderlichen Minderung der Zusatzbelastung in Kommunen, für die in den Plänen Daten zur räumlichen NO_2 -Quellanalyse aufgeführt wurden

9 Zusammenfassung

Der aktuelle Sachstand bei der Erstellung von Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionsplänen in Deutschland wurde mit Hilfe einer eingehenden Analyse der zum Stichtag 30.11.2012 veröffentlichten Pläne beschrieben. Diese Pläne bieten in der Zusammenschau eine umfangreiche Darstellung der aktuellen Luftschadstoffsituation, der verschiedenen Methoden der Prognose und der diskutierten Maßnahmen. Das vorliegende Vorhaben führt die Arbeiten aus IVU Umwelt (2006, 2007 und 2009) mit einer erneuten Aktualisierung der Bestandsaufnahme der Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionspläne weiter. Es baut auf den Methoden und Ergebnissen der genannten vorangegangenen Arbeiten auf mit dem Ziel, einerseits festzustellen, mit welchen Maßnahmen die Länder planen, die gültigen Grenzwerte zur Luftqualität einzuhalten und andererseits die Pläne zu untersuchen, die mit Fristverlängerungen eingereicht wurden und in der Regel zusätzliche Maßnahmen enthalten müssen.

Auch in den letzten vier Jahren sind vielerorts die Probleme bei der Einhaltung der Grenzwerte nicht gelöst worden, so dass zahlreiche neue bzw. fortgeschriebene Pläne entstanden sind. Insbesondere wurden von den Bundesländern auch Anträge zur Fristverlängerung auf Grund §21 der 39. BImSchV eingereicht, die in der Regel mit der Vorlage von neuen oder fortgeschriebenen Luftreinhalteplänen einhergingen. Die seit dem 31.08.2008, dem Stichtag der letzten Aktualisierung (IVU Umwelt, 2009), neu hinzugekommenen oder veränderten 120 Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionspläne wurden recherchiert, erfasst und ausgewertet. Einige der aus den Plänen zusammengeführten Daten wurden als thematische Karten aufbereitet. Insgesamt liegen 242 Veröffentlichungen vor, davon 231 Endfassungen und elf Entwürfe. Die Weiterführung eines Plans liegt bei 81 Plänen vor. Planfortschreibungen haben zwischenzeitlich 41 Pläne außer Kraft gesetzt. 137 Pläne wurden in Zusammenhang mit einem Antrag auf NO₂-Fristverlängerung der EU-Kommission vorgelegt bzw. im Formblatt der Antragstellung genannt.

In den Plänen wird sowohl eine räumliche Quellanalyse als auch eine verursacherspezifische Quellanalyse erwartet, daher wurden die vorgelegten Pläne diesbezüglich analysiert. Es wurde deutlich, dass inzwischen in immer mehr Plänen, die wegen einer NO₂-Überschreitung aufgestellt wurden, auch eine Quellanalyse durchgeführt wird, dies ist in 77 % (räumliche Quellanalyse) bzw. 69 % (verursacherbezogene Quellanalyse) der Pläne der Fall. Bei Plänen, die wegen einer PM₁₀-Überschreitung aufgestellt wurden, liegt der Anteil der räumlichen Quellanalysen seit Jahren bei über 80 %, der Anteil der verursacherbezogene Quellanalyse stieg kontinuierlich auf inzwischen 57 % an. Die neu hinzugekommen oder veränderten Pläne wurden vertiefend analysiert. Es zeigt sich, dass für NO₂ in 68 % dieser Gebiete der Beitrag durch die lokale Zusatzbelastung Kfz-Verkehr als größter Anteil genannt wird. In 46 % dieser Gebiete liegt der Beitrag durch die lokale Zusatzbelastung Kfz-Verkehr bei 50 % oder darüber. Für PM₁₀ wird in 81 % dieser Gebiete der Schadstoffeintrag durch den großräumigen Hintergrund als größter Anteil genannt. Bei 52 % dieser Gebiete liegt der Beitrag durch den großräumigen Hintergrund bei 50 % oder darüber.

Um die Vergleichbarkeit der in den Plänen aufgeführten Maßnahmen zu gewährleisten, wurde im Rahmen der Auswertung die in IVU Umwelt (2009) entwickelte Zusammenstellung von standardisierten Maßnahmen weitergeführt. Diese erweiterten „Standard-Maßnahmen 2013“ stellen ein zentrales Element der Maßnahmenanalyse dar und bilden alle Maßnahmen ab, die in Deutschland laut den vorgelegten Plänen durchgeführt, geplant oder diskutiert werden.

Derzeit liegen 130 Standard-Maßnahmen vor, von denen während der durchgeführten Aktualisierung 15 neu hinzugekommen sind.

Auch das detaillierte Maßnahmenschema zur Klassifizierung (z. B. hinsichtlich Quellgruppen, Handlungsfelder und Zielgrößen) wurde nochmals erweitert zum „Maßnahmenschema 2013“. Mit diesem Analysewerkzeug, das als den Bericht ergänzende Excel-Datei aufgebaut ist, wurden alle Maßnahmen der bis zum 30.11.2012 vorgelegten Veröffentlichungen, d. h. Pläne, Fortschreibungen und Entwürfe, systematisch erfasst und untersucht. Nach der durchgeführten Integration der neuen Maßnahmen enthält das Maßnahmenschema 2588 Maßnahmen aus 242 Plänen. Hiervon sind 2100 Maßnahmen in Kraft, 488 Maßnahmen wurden zwischenzeitlich außer Kraft gesetzt. Basierend auf dem gefüllten „Maßnahmenschema 2013“ wurden statistische Auswertungen durchgeführt, die u. a. zeigen, dass, entsprechend der Ergebnisse der Verursacheranalyse, 80 % aller sich in Kraft befindlichen Maßnahmen auf die Quellgruppe Kfz-Verkehr zielen. Auf die Quellgruppe Stationäre Quellen beziehen sich 16 % dieser Maßnahmen.

Durch den längeren Zeitraum, in dem in Deutschland Pläne und Maßnahmen entwickelt und vor allem auch umgesetzt wurden, bietet sich inzwischen die Möglichkeit, die Wirkung von Maßnahmen durch vergleichende Untersuchungen nach deren Umsetzung abzuschätzen und so die Wirkungsbeurteilung auf ein breiteres Fundament zu stellen, das über die gemäß den Plänen erwarteten Wirkungen, die in der Regel auf Abschätzungen und Szenarienrechnungen basieren, hinausgeht. Hierzu wurden Veröffentlichungen zur Bewertung von Maßnahmen im Rahmen der Luftreinhalteplanung, die nach der Verabschiedung der jeweiligen Pläne und nach der Einführung der entsprechenden Maßnahmen durchgeführt wurden, recherchiert, ausgewertet und dokumentiert.

Die Recherche von Wirksamkeitsnachweisen von in Deutschland eingeführten Maßnahmen zeigt, dass es noch relativ wenig entsprechende Evaluationen gibt. Ein vergleichsweise breites Spektrum an Auswertungen gibt es zu Umweltzonen, jedoch wird auch hier in etwa der Hälfte der Studien kein konkretes Immissionsminderungspotenzial genannt. Die übrigen Studien nennen Minderungspotenziale für die Einzelmaßnahme Umweltzone von bis zu 10 % für NO₂, bis zu 7 % für PM₁₀ und bis zu 10 % für PM_{2.5}. Insbesondere auf eine hohe Minderungswirkung bezüglich Ruß von bis zu 19 % wird hingewiesen. Weitere Rechercheergebnisse zu Evaluierungen der Maßnahmen Umweltorientiertes Verkehrsmanagement, Lkw-Durchfahrtsverbot und Tempo 30 bzw. 40 auf Hauptverkehrsstraßen wurden zusammengestellt.

Aus der Untersuchung von Wirksamkeitsnachweisen wird deutlich, dass es grundsätzlich schwierig ist, die isolierte Wirkung einer Maßnahme anhand von Messdaten zu bestimmen. Eine solche Evaluierung muss sich auf die Grenzwertproblematik beziehen, sollte aber auch das allgemeine Ziele der Qualitätsverbesserung der Atemluft berücksichtigen. So kann auf Grund des relativ geringen Anteils der Kfz-Abgasemissionen an der PM₁₀-Belastung in Hotspots eine Maßnahme, die auf diesen Anteil wirkt, auch nur eine geringe prozentuale Minderungswirkung auf den PM₁₀-Jahresmittelwert haben, während bei Dieselruß die relative Minderung durch dieselbe Maßnahme deutlich höher ist. Am Beispiel der Umweltzone wurden die Komplexität der Aufgabenstellung und die Möglichkeit einer isolierten Abschätzung der Wirkung einer Maßnahme diskutiert. Als erweitertes Verfahren der Evaluierung wurde ein kontinuierliches Monitoring beschrieben. Bei Wirksamkeitsnachweisen besteht aber weiterhin Forschungsbedarf hinsichtlich qualitätsgesicherter Methoden der Evaluierung, die vergleichbare Ergebnisse liefern.

Theoretische Potenzialabschätzungen für drei Maßnahmenbeispiele zum Kfz-Verkehr auf der Basis des HBEFA 3.1 (INFRAS, 2010) und Untersuchungen zu den Luftreinhalteplänen von Kassel und Berlin prognostizieren beispielsweise für die Umweltzone mit einer Erweiterung der Kennzeichnungsverordnung (35. BImSchV, 2007) auf Benzin-Fahrzeuge eine signifikante Erhöhung des Minderungspotenzials für NO₂ von fast 7 % z. B. im Jahr 2015. Noch höhere Minderungen werden erst mit einer stärkeren Einführung von Euro-6/VI-Fahrzeugen erreicht. Das Minderungspotenzial bei PM₁₀ bleibt mit der Maßnahme Umweltzone unter 10 % und nimmt deutlich ab, je später die Umweltzone eingeführt wird. Ein Vergleich der theoretischen Minderungspotenziale mit Ergebnissen aus entsprechenden Evaluierungen zeigt eine gute Übereinstimmung mit einer Mehrzahl der Veröffentlichungen.

Die Minderungspotenziale von Lkw-Durchfahrtsverboten hängen stark vom vorhandenen Lkw-Anteil und dem zu erwartenden Befolgungsgrad ab. Da aber Lkw ein höheres Emissionsminderungspotenzial bei den PM₁₀-Aufwirbelungs- und Abriebsemissionen besitzen, sind Minderungen des PM₁₀-Jahresmittelwerts um einige Prozent auch bei niedrigen Lkw-Anteilen möglich. Die Minderungswirkung bei NO₂ liegt immer über der bei PM₁₀ und kann bei entsprechend hohen Lkw-Anteilen und Befolgungsraten Werte von über 10 % erreichen. Die untersuchten Wirkungen einer Erneuerung der Busflotte zeigen erst mit der Einführung von Euro-VI eine signifikante Minderung der NO₂-Belastung. Die Effekte dieser Maßnahme auf PM₁₀ sind gering.

Anhand einer Auswertung der Verursacheranalysen der Luftreinhaltepläne in Kombination mit den entsprechenden NO₂-Messwerten der Überschreitungsfälle wurde aufgezeigt, dass in mehr als 60 % der Fälle die Minderungswirkung einer lokalen Maßnahme über 50 % liegen muss, damit die Möglichkeit der Einhaltung des NO₂-Grenzwerts besteht. In drei von 80 untersuchten Fällen reicht aber sogar eine vollständige Reduktion der Zusatzbelastung nicht zur Grenzwerteinhaltung aus.

10 Summary

Inventory and effectiveness of measures to improve air quality

The status of air quality plans, clean air plans and action plans published in Germany up to 30.11.2012 was described by a thorough analysis. These plans offer an extensive overview of the current situation in Germany regarding air quality, different methodologies of assessment and proposed measures to improve the respective situations. The present project continues the work of IVU Umwelt (2006, 2007 und 2009) with a renewed update of the inventory of air quality plans, clean air plans and action plans. It is based on methods and results of the previous projects and aims both to identify measures planned in the German Länder in order to meet air quality limit values and to analyse plans accompanying notifications of time extensions, which generally have to contain additional measures.

In the past four years, problems with meeting limit values have not been solved in many locations leading to numerous new or updated plans. In particular, the German Länder notified time extensions (postponements of attainment deadlines) based on §21 of 39. BImSchV (respectively Art. 22 of Directive 2008/50/EC) which generally were accompanied by new or updated plans. The 120 new or updated air quality, clean air and action plans since 31.08.2008 (the deadline of the last update in IVU Umwelt (2009)) were researched, registered and analysed. Some of the data of the plans were presented as thematic maps. Altogether 242 publications were analysed, thereof 231 final versions and 11 drafts. 81 plans are updates of previous plans. Meanwhile, 41 plans were annulated by updates. 137 plans were presented or mentioned with notifications of time extensions for nitrogen dioxide.

Plans are expected to include source apportionments with respect to both spatial origin and different source groups. Analysis of source apportionments shows that more and more plans compiled due to NO₂-exceedances include source apportionments (77 % spatial and 69 % source groups). For PM₁₀, the fraction for spatial source apportionments has been over 80 % for years while apportionments with respect to different source groups have continuously risen to currently 57 %. The new or updated plans were analysed in more detail. For NO₂ the additional concentration due to road traffic is named as the biggest polluter in 68 % of the areas mentioned in these plans with 46 % noting a fraction of 50 % or more for this source group. For PM₁₀ the regional background is identified as the biggest contributor in 81 % of these areas with 52 % noting a fraction of 50 % or more.

To ensure the comparability of the measures, the compilation of standardized measures developed in IVU Umwelt (2009) was extended. These 'Standardized measures 2013' constitute a central element of the analysis and represent all measures that are being implemented, planned or discussed in plans presented in Germany. Currently 130 standardized measures exist, whereof 15 were added by this actualisation.

The detailed scheme for classifying the measures (e. g. with respect to source groups, fields of action and targets) was extended as well to the 'Scheme of measures 2013'. With this analysis tool (an Excel-file that complements this report) all plans, updates and drafts published up to 30.11.2012 were registered and analysed systematically. With the integration of the new measures, the scheme of measures contains 2588 measures out of 242 plans. 2100 of these measures are in force and 488 have been suspended. Statistical analysis on the basis of the 'scheme of measures 2013' shows e. g. that, in accordance with the results of the source apportionment,

80 % of the measures are aiming at road traffic. Industrial processes are targeted by 16 % of these measures.

Due to the longer period in which plans and measures have been developed and put into action in Germany, now there is a possibility to assess the effectiveness of measures after their respective implementation using comparative studies and, thus, found the assessment of the effectiveness of measures on more information than the expected effects noted in the plans which are normally based on estimations and scenario calculations. To do so, reports of evaluations of measure that were carried out after the adoption of the plans and the implementation of the measures were researched, analysed and documented.

Research of evidence of effectiveness of measures implemented in Germany shows that there are relatively few such studies. A comparatively wide spectrum of evaluations does exist for Low emission zones (LEZ), however about half of these studies do not note a specific potential for the reduction of concentrations. The remaining studies give reduction potentials for the single measure LEZ of up to 10 % for NO₂, 7 % for PM₁₀ and 10 % for PM_{2.5}. A high reduction potential of up to 19 % for soot (black carbon) is particularly mentioned. Additionally, results for evaluations of the measures 'Environmental traffic management', 'ban on transit of trucks' and 'speed limits of 30 or 40 km/h on major roads' have been compiled.

The analysis of evidence of effectiveness clearly shows that it is inherently difficult to determine the isolated effect of a measure by measurement data. Such an evaluation has to refer to the problem of meeting the limit value but should also consider the general aim of improving air quality. For example, exhaust emissions contribute only to a relatively small part to the PM₁₀ pollution at the hot spot. Thus, a measure influencing only this fraction can effect only a small relative reduction of the PM₁₀ annual mean value. Yet the same measure is generating a much larger relative reduction for black carbon. Using the example 'Low emission zone', the complexity of the task and the potential to assess the isolated effect of a measure was discussed. Additionally, continuous monitoring was described as an extended evaluation method. However, there is need of further research with respect to quality assured methods of evaluation that provide comparable results.

Theoretical reduction potentials for three examples of measures concerning road traffic were assessed based on the 'Handbook of emission factors for road transport' (INFRAS, 2010) and studies for the air quality plans of Berlin and Kassel. These assessments predict, e. g., for an extension of the German vehicle classification regulation ('Kennzeichnungsverordnung') to include gasoline vehicles a significant increase of the NO₂ reduction potential of a LEZ to up to 7 % in 2015. Higher reduction potentials can only be reached by intensified insertion of Euro-6/VI vehicles in the fleet. The reduction potential of a LEZ for PM₁₀ always remains below 10 % and declines significantly the later the LEZ is put into force. A comparison of the theoretical reduction potentials with published evaluations shows good agreement with most publications.

The reduction potential of a ban of transit of trucks strongly depends on the fraction of trucks and the expected compliance rate. As trucks have a higher reduction potential for non-exhaust emissions of particulate matter due to resuspension and abrasion, reductions of the PM₁₀ annual mean value by several percentage points can be expected even with lower truck fractions. The NO₂ reduction potential is always higher than the one for PM₁₀ and can reach more than 10 % if truck fraction and compliance rate are suitably high. NO₂ reduction potentials of mod-

ernizations of bus fleets become significant only with the insertion of Euro-VI vehicles. The effects on PM10 due to this measure are low.

An analysis of data published in the air quality plan's source apportionment analyses in combination with NO₂ measurements for the corresponding limit value exceedances shows that in more than 60 % of the cases a local measure has to reduce the additional concentration by more than 50 % to allow for the possibility to comply with the air quality limit value. In three of the 80 cases analysed, a complete reduction of the additional concentration doesn't suffice for complying with the air quality limit value.

11 Quellenverzeichnis

11.1 Luftreinhalte-, Luftqualitäts- und Aktionspläne

Die Angabe eines Datums in Klammern bedeutet, dass das Datum dem Stand der pdf-Datei entnommen wurde, da das Datum der Veröffentlichung nicht im Plan genannt wurde.

11.1.1 Baden-Württemberg

RP Freiburg (2006): Luftreinhalteplan Freiburg. Regierungspräsidium Freiburg. Stand: März 2006.

RP Freiburg (2009): Luftreinhalte- / Aktionsplan Freiburg. Regierungspräsidium Freiburg. Stand: 05.08.2009.

RP Freiburg (2012): Luftreinhalteplan Freiburg 2012. Fortschreibung des Luftreinhalte-/Aktionsplans Freiburg 2009. Regierungspräsidium Freiburg. Stand: Oktober 2012.

RP Freiburg (2012): Luftreinhalteplan Schramberg. Entwurf. Regierungspräsidium Freiburg. Stand: Juli 2011.

RP Karlsruhe (2006): Teilplan Heidelberg. Aktionsplan. Entwurf. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: 28.11.2006.

RP Karlsruhe (2006): Teilplan Heidelberg. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: März 2006.

RP Karlsruhe (2006): Teilplan Karlsruhe. Aktionsplan. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: Januar 2008.

RP Karlsruhe (2006): Teilplan Karlsruhe. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: März 2006.

RP Karlsruhe (2006): Teilplan Mannheim. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: März 2006.

RP Karlsruhe (2006): Teilplan Mühlacker. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: März 2006.

RP Karlsruhe (2006): Teilplan Pforzheim. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: März 2006.

RP Karlsruhe (2008): Teilplan Mannheim. Geänderte Umweltzone. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: Januar 2008.

RP Karlsruhe (2008): Teilplan Mühlacker. Aktionsplan. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: September 2008.

RP Karlsruhe (2008): Teilplan Pfinztal. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: November 2008.

RP Karlsruhe (2008): Teilplan Pforzheim. Aktionsplan. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: Juni 2008.

RP Karlsruhe (2009): Teilplan Walzbachtal. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: Oktober 2009.

- RP Karlsruhe (2012): Fortschreibung Teilplan Heidelberg. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: Januar 2012.
- RP Karlsruhe (2012): Fortschreibung Teilplan Karlsruhe. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: Januar 2012.
- RP Karlsruhe (2012): Fortschreibung Teilplan Mannheim. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: Januar 2012.
- RP Karlsruhe (2012): Fortschreibung Teilplan Mühlacker. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: Januar 2012.
- RP Karlsruhe (2012): Fortschreibung Teilplan Pfinztal. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: Januar 2012.
- RP Karlsruhe (2012): Fortschreibung Teilplan Pforzheim. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe. Regierungspräsidium Karlsruhe. Stand: Januar 2012.
- RP Stuttgart (2005): Teilplan Landeshauptstadt Stuttgart. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: Dezember 2005.
- RP Stuttgart (2005): Teilplan Ludwigsburg. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: Mai 2006.
- RP Stuttgart (2005): Teilplan Pleidelsheim. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: Februar 2006.
- RP Stuttgart (2006): Teilplan Ilsfeld. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: März 2006.
- RP Stuttgart (2006): Teilplan Leonberg. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: August 2006.
- RP Stuttgart (2006): Teilplan Schwäbisch Gmünd. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: Mai 2006.
- RP Stuttgart (2008): Teilplan Heilbronn. Maßnahmenplan zur Minderung der PM10- und NO₂-Belastungen. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: April 2008.
- RP Stuttgart (2008): Teilplan Herrenberg. Maßnahmenplan zur Minderung der PM10- und NO₂-Belastungen. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: Juni 2008.
- RP Stuttgart (2010): Teilplan Landeshauptstadt Stuttgart. Fortschreibung des Aktionsplanes zur Minderung der PM10- und NO₂-Belastungen. Luftreinhalte- / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: Februar 2010.
- RP Stuttgart (2010): Teilplan Markgröningen. Maßnahmenplan zur Minderung der PM10- und NO₂-Belastungen. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: Oktober 2010.
- RP Stuttgart (2011): Teilplan Heidenheim an der Brenz. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Maßnahmenplan zur Minderung der NO₂-Belastung. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: November 2011.

- RP Stuttgart (2011): Teilplan Heilbronn. Fortschreibung des Luftreinhalteplanes zur Minderung der PM10- und NO₂-Belastungen. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: August 2011.
- RP Stuttgart (2011): Teilplan Ilsfeld. Fortschreibung des Luftreinhalteplanes zur Minderung der PM10- und NO₂-Belastungen. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: Oktober 2011.
- RP Stuttgart (2011): Teilplan Leonberg. Fortschreibung des Luftreinhalteplanes zur Minderung der PM10- und NO₂-Belastungen. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: November 2011.
- RP Stuttgart (2011): Teilplan Pleidelsheim - Ingersheim - Freiberg am Neckar. Maßnahmenplan zur Minderung der PM10- und NO₂-Belastungen. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: November 2011.
- RP Stuttgart (2011): Teilplan Urbach. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Maßnahmenplan zur Minderung der NO₂-Belastung. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: November 2011.
- RP Stuttgart (2012): Teilplan Herrenberg. Fortschreibung des Luftreinhalteplanes zur Minderung der NO₂-Belastungen. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: April 2012.
- RP Stuttgart (2012): Teilplan Ludwigsburg. Fortschreibung des Luftreinhalteplanes zur Minderung der PM10- und NO₂-Belastungen. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: Oktober 2012.
- RP Stuttgart (2012): Teilplan Schwäbisch Gmünd. Fortschreibung des Luftreinhalteplanes zur Minderung der NO₂-Belastungen. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: Oktober 2012.
- RP Stuttgart (2012): Teilplan Wendlingen am Neckar. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Aufstellung eines Luftreinhalteplanes zur Minderung der PM10-Belastungen. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: November 2012.
- RP Tübingen (2005): Städte Reutlingen und Tübingen. Luftreinhalteplan / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Tübingen. Regierungspräsidium Tübingen. Stand: Dezember 2005.
- RP Tübingen (2007): Städte Reutlingen und Tübingen. Planänderung Reutlingen. Luftreinhalteplan / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Tübingen. Regierungspräsidium Tübingen. Stand: November 2007.
- RP Tübingen (2008): Stadt Ulm. Grundlagenteil und Maßnahmenteil. Luftreinhalteplan / Aktionsplan für den Regierungsbezirk Tübingen. Regierungspräsidium Tübingen. Stand: Mai 2008.
- RP Tübingen (2012): 1. Fortschreibung Teilplan Stadt Tübingen. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Tübingen. Regierungspräsidium Tübingen. Stand: März 2012.
- RP Tübingen (2012): 2. Fortschreibung Teilplan Stadt Reutlingen. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Tübingen. Regierungspräsidium Tübingen. Stand: März 2012.
- RP Tübingen (2012): Teilplan Stadt Ulm. 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Tübingen. Regierungspräsidium Tübingen. Stand: November 2012.

11.1.2 Bayern

- Nürnberg (2006): Einführung von Fahrverboten in der Umweltzone Nürnberg. 1. Maßnahmenfortschreibung der Stadt Nürnberg. Stadtrat Nürnberg. Stand: 11.10.2006.
- Nürnberg (2007): Aussetzung Umweltzone Nürnberg. 2. Maßnahmenfortschreibung der Stadt Nürnberg. Stadtrat Nürnberg, Umweltausschuss. Stand: 07.02.2007.
- Reg Niederbayern (2006): Fortschreibung 2006. Luftreinhalte- / Aktionsplan Passau. Erarbeitet von der Regierung von Niederbayern in Zusammenarbeit mit der Stadt Passau. Stand: Dezember 2006.
- Reg Unterfranken (2006): Maßnahmenplan zur langfristigen Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV in der Stadt Aschaffenburg. Erarbeitet von der Regierung von Unterfranken in Zusammenarbeit mit der Stadt Aschaffenburg. Stand: Juli 2006.
- Regensburg (2008): Maßnahmenkatalog der Stadt Regensburg vom März 2008 für den Luftreinhalte-/ Aktionsplan (LRP). Luftreinhalte-/Aktionsplan für das Gebiet der Stadt Regensburg. Stadt Regensburg. Stand: März 2008.
- STMUG Bayern (2009): 1. Fortschreibung des Luftreinhalte- / Aktionsplanes für die Stadt Ansbach. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Erarbeitet von der Regierung von Mittelfranken; Umweltamt Stadt Ansbach. Stand: Mai 2009.
- STMUG Bayern (2009): Luftreinhalte- / Aktionsplan für die Stadt Neu-Ulm. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Erarbeitet von der Regierung von Schwaben. Stand: Juni 2009.
- STMUG Bayern (2009): Luftreinhalte-/Aktionsplan für die Stadt Augsburg mit Einbeziehung der Umlandgemeinden. 1. Fortschreibung. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Erarbeitet von der Regierung von Schwaben. Stand: März 2009.
- STMUG Bayern (2010): 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für den Ballungsraum Nürnberg - Fürth - Erlangen für das Stadtgebiet der Stadt Nürnberg. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Erarbeitet von der Regierung von Mittelfranken. Stand: Dezember 2010.
- STMUG Bayern (2010): 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für das Gebiet der Stadt Regensburg. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Erarbeitet von der Regierung der Oberpfalz. Stand: Dezember 2010.
- STMUG Bayern (2010): 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für die Stadt Würzburg. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Erarbeitet von der Regierung von Unterfranken. Stand: Dezember 2010.
- STMUG Bayern (2010): 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für die Stadt Lindau (Bodensee). Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Erarbeitet von der Regierung von Schwaben. Stand: Dezember 2010.
- STMUG Bayern (2010): 4. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für die Stadt München. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Erarbeitet von der Regierung von Oberbayern. Stand: September 2010.
- STMUG Bayern (2011): Luftreinhalteplan für die Inntalautobahn - Streckenabschnitt Oberaudorf. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Erarbeitet von der Regierung von Oberbayern. Stand: Dezember 2011.

- STMUG Bayern (2012): 3. Fortschreibung - Kooperation für gute Luft. Luftreinhalteplan für die Stadt München unter Beteiligung des Umlandes. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Erarbeitet von der Regierung von Oberbayern. Stand: April 2012.
- STMUGV Bayern (2004): Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Nürnberg - Fürth - Erlangen. Vollzug der 22. BImSchV. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von Mittelfranken. Stand: Oktober 2004.
- STMUGV Bayern (2004): Luftreinhalteplan für die Stadt Ansbach. Vollzug der 22. BImSchV. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von Mittelfranken. Stand: 22.10.2004.
- STMUGV Bayern (2004): Luftreinhalteplan für die Stadt München. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von Oberbayern. Stand: September 2004.
- STMUGV Bayern (2004): Luftreinhalteplan für die Stadt Passau. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von Niederbayern. Stand: (21.12.2004).
- STMUGV Bayern (2004): Luftreinhalteplan für die Stadt Würzburg. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von Unterfranken. Stand: (21.12.2004).
- STMUGV Bayern (2005): Luftreinhalte- / Aktionsplan für die Stadt Lindau (Bodensee). Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von Schwaben. Stand: Dezember 2005.
- STMUGV Bayern (2005): Luftreinhalteplan für die Stadt Arzberg. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von Oberfranken. Stand: (24.03.2005).
- STMUGV Bayern (2005): Luftreinhalteplan für die Stadt Augsburg. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von Schwaben. Stand: (24.03.2005).
- STMUGV Bayern (2005): Luftreinhalteplan für die Stadt Regensburg. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung der Oberpfalz. Stand: (25.01.2005).
- STMUGV Bayern (2005): Luftreinhalteplan für die Stadt Schwandorf. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung der Oberpfalz. Stand: (25.01.2005).
- STMUGV Bayern (2005): Luftreinhalteplan für die Stadt Weiden in der Oberpfalz. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von der Oberpfalz. Stand: (25.01.2005).
- STMUGV Bayern (2007): 1. Fortschreibung Luftreinhalte- / Aktionsplan für die Stadt München. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von Oberbayern. Stand: Oktober 2007.

STMUGV Bayern (2007): Luftreinhalte- / Aktionsplan für die Stadt Burghausen. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von Oberbayern. Stand: Dezember 2007.

STMUGV Bayern (2007): Luftreinhalte- / Aktionsplan für die Stadt Ingolstadt. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von Oberbayern. Stand: Oktober 2007.

STMUGV Bayern (2007): Luftreinhalte- / Aktionsplan für die Stadt Bayreuth. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von Oberfranken. Stand: März 2007.

STMUGV Bayern (2007): Luftreinhalte- / Aktionsplan Landshut. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von Niederbayern. Stand: 31.10.2007.

STMUGV Bayern (2008): 2. Fortschreibung Luftreinhalte- / Aktionsplan für die Stadt München. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Erarbeitet von der Regierung von Oberbayern. Stand: August 2008.

11.1.3 Berlin

Senat Berlin (2005): Luftreinhalte- und Aktionsplan für Berlin 2005 - 2010. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin. Stand: August 2005.

Senat Berlin (2007): Anpassung des Aktionsplanes Berlin an die 35. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes zur Einführung einer Umweltzone in Berlin gemäß Beschluss des Berliner Senats vom 20.03.2007. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin. Stand: 20.03.2007.

Senat Berlin (2012): Luftreinhalteplan 2011 bis 2017 für Berlin. Entwurf. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin. Stand: (25.04.2012).

11.1.4 Brandenburg

MLUR Brandenburg (2004): Luftreinhalteplan für die Stadt Nauen. Auftraggeber: Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg. Erarbeitet durch das Landesumweltamt Brandenburg. Stand: 27.07.2004.

MLUV Brandenburg (2005): Modellprojekt Fontanestadt Neuruppin. Kombinierte Lärminderungs- / Luftreinhalteplanung im Land Brandenburg. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV) des Landes Brandenburg. Stand: August 2005.

MLUV Brandenburg (2006): Luftreinhalte- und Aktionsplan für die Stadt Cottbus gem. § 47 Abs. 1 BImSchG und 22. BImSchV. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV) des Landes Brandenburg. Stand: August 2006.

MLUV Brandenburg (2006): Luftreinhalteplan / Aktionsplan für die Stadt Eberswalde. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV) des Landes Brandenburg. Stand: 21.12.2006.

MLUV Brandenburg (2006): Luftreinhalteplan Frankfurt (Oder). Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV) des Landes Brandenburg. Stand: September 2006.

MLUV Brandenburg (2007): Aktionsplan zur Luftreinhaltung Brandenburg an der Havel. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV) des Landes Brandenburg. Stand: Januar 2007.

MLUV Brandenburg (2007): Luftreinhalte- und Aktionsplan für die Landeshauptstadt Potsdam nach § 47 BImSchG. Stadt- und verkehrsplanerische Lösungen, immissionsschutzseitige Beurteilung und Vorbereitung von Maßnahmen. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV) des Landes Brandenburg. Stand: 09.11.2007.

MLUV Brandenburg (2007): Luftreinhalteplan für die Stadt Bernau bei Berlin. Auftraggeber: Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV) des Landes Brandenburg. Stand: (10.07.2007).

MUGV Brandenburg (2011): Luftreinhalteplan Cottbus Fortschreibung 2011. Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV) des Landes Brandenburg. Stand: 20.10.2011.

Potsdam (2012): Luftreinhalte- und Qualitätsplan für die Landeshauptstadt Potsdam. Fortschreibung 2010-2015. Hrsg.: Landeshauptstadt Potsdam. Auftraggeber: Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV) des Landes Brandenburg. Stand: Juni 2012.

Teltow (2006): Lärminderungs- und Luftreinhalteplanung Teltow. Auftraggeber: Stadt Teltow. Stand: Februar 2006.

11.1.5 Bremen

Senat Bremen (2005): Aktionsplan zur Verminderung der Feinstaubbelastung für den Bereich Dobbenweg / Bismarckstraße. Senator für Bau, Umwelt und Verkehr Bremen. Stand: 13.10.2005.

Senat Bremen (2005): Aktionsplan zur Verminderung der Feinstaubbelastung für den Bereich der Neuenlander Straße. Senator für Bau, Umwelt und Verkehr Bremen. Stand: (16.11.2005).

Senat Bremen (2006): Luftreinhalte- und Aktionsplan Bremen. Senator für Bau, Umwelt und Verkehr Bremen. Stand: 14.08.2006.

Senat Bremen (2008): Einrichtung einer Umweltzone. Senatsbeschluss vom 17.06.08. Senat der Freien Hansestadt Bremen. Stand: 17.06.2008.

Stadt Bremerhaven (2012): Luftreinhalte- und Aktionsplan Bremerhaven entsprechend § 47 BImSchG. Magistrat der Stadt Bremerhaven. Stand: Februar 2012.

11.1.6 Hamburg

Hamburg (2004): Luftreinhalteplan für die Freie und Hansestadt Hamburg. Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. Stand: Oktober 2004.

Hamburg (2005): Aktionsplan gegen Belastungen durch Feinstaub Hamburg / Habichtstraße. Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. Stand: Dezember 2005.

Hamburg (2012): Luftreinhalteplan für Hamburg. 1. Fortschreibung 2012. Entwurf. Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. Stand: 28.09.2012.

11.1.7 Hessen

HMUELV (2009): Luftreinhalteplan Marburg. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). Stand: Februar 2009.

- HMUELV (2010): Luftreinhalteplan Fulda. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). Stand: (07.07.2010).
- HMUELV (2011): 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für das Gebiet Lahn-Dill. Gießen / Wetzlar. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). Stand: Oktober 2011.
- HMUELV (2011): 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main. Teilplan Darmstadt. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). Stand: Februar 2011.
- HMUELV (2011): 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main. Teilplan Frankfurt am Main. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). Stand: Oktober 2011.
- HMUELV (2011): 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Kassel. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). Stand: August 2011.
- HMUELV (2011): 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main. Teilplan Neu-Isenburg. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). Stand: August 2011.
- HMUELV (2011): 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main. Teilplan Offenbach. Entwurf. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). Stand: August 2011.
- HMUELV (2011): Luftreinhalteplan Reinheim. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). Stand: März 2011.
- HMUELV (2012): 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main. Teilplan Wiesbaden. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). Stand: November 2012.
- HMUELV (2012): Luftreinhalteplan Limburg. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). Stand: März 2012.
- HMULV (2005): Aktionsplan Darmstadt 2005. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz. Stand: November 2005.
- HMULV (2005): Aktionsplan Frankfurt am Main 2005. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz. Stand: Oktober 2005.
- HMULV (2005): Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz. Stand: (03.05.2005).
- HMULV (2006): Luftreinhalte- und Aktionsplan für den Ballungsraum Kassel. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV). Stand: (04.07.2006).
- HMULV (2007): Aktionsplan Darmstadt 2007. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz. Stand: November 2007.
- HMULV (2007): Luftreinhalteplan für das Gebiet Lahn-Dill. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz. Stand: November 2007.
- HMULV (2008): Aktionsplan Frankfurt am Main 2008. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz. Stand: August 2008.

11.1.8 Mecklenburg-Vorpommern

MWAT MV (2008): Luftreinhalte- und Aktionsplan für die Hansestadt Rostock. Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern. Stand: Oktober 2008.

11.1.9 Niedersachsen

Braunschweig (2007): Fortschreibung. Luftreinhalteplan Braunschweig. Entwurf. Stadt Braunschweig. Stand: 15.06.07.

Braunschweig (2007): Luftreinhalte- und Aktionsplan Braunschweig. Stadt Braunschweig. Erarbeitet durch das Niedersächsische Umweltministerium. Stand: Mai 2007.

Braunschweig (2008): Vorgezogene Umsetzung von Einzelmaßnahmen - Fortschreibung Luftreinhalteplan. Stadt Braunschweig. Stand: 21.01.2008.

Göttingen (2008): Luftreinhalteplan Stadt Göttingen. Stadt Göttingen. Stand: Dezember 2008.

Göttingen (2011): Aktualisierung 2011. Stadt Göttingen - Luftreinhalteplan 2008. Stadt Göttingen. Stand: Juni 2011.

Hameln (2010): Luftreinhalteplan Stadt Hameln. Stand: September 2010.

Hameln (2011): Aktualisierung 2011. Luftreinhalteplan Stadt Hameln. Stadt Hameln. Stand: Mai 2011.

Hannover (2007): Luftreinhalte-Aktionsplan Hannover. Ratsbeschluss vom 12. Juli 2007. Stadt Hannover. Stand: 12.07.2007.

Hannover (2011): Luftqualitätsplan Hannover. Ergänzende Informationen zum Luftreinhalte-Aktionsplan vom 12. Juli 2007 und zum Antrag auf Fristverlängerung. Stadt Hannover. Stand: 30. Mai 2011.

Hildesheim (2008): Luftreinhalteplan für das Stadtgebiet Hildesheim. Stadt Hildesheim. Stand: 27.11.2008.

Hildesheim (2012): 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan Stadt Hildesheim. Stadt Hildesheim. Stand: April 2012.

Landkreis Osterode (2009): Luftreinhalte- und Aktionsplan Bad Lauterberg - Ortsteile Barbis und Osterhagen. Auftraggeber: Landkreis Osterode. Stand: 30.10.2009.

Landkreis Osterode (2011): 1. Fortschreibung des Luftreinhalteplanes für die Ortsteile Barbis und Osterhagen der Stadt Bad Lauterberg im Harz. Erarbeitet durch den Landkreis Osterode am Harz. Stand: Mai 2011.

Oldenburg (2012): Luftreinhalteplan für die Stadt Oldenburg. Stand: September 2012.

Osnabrück (2008): Luftreinhalte- und Aktionsplan Stadt Osnabrück. Auftraggeber: Stadt Osnabrück. Stand: 09.12.2008.

Osnabrück (2011): Ergänzung 2011. Luftreinhalte- und Aktionsplan Stadt Osnabrück 2008. Stadt Osnabrück. Stand: Mai 2011.

UM Niedersachsen (2006): Aktionsplan gemäß § 47 Abs. 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz zur Reduzierung der Feinstaubbelastung in der Stadt Burgdorf. Niedersächsisches Umweltministerium. Stand: Dezember 2006.

11.1.10 Nordrhein-Westfalen

BezReg Arnsberg (2004): Luftreinhalteplan für den Bereich Hagen Innenstadt. Bezirksregierung Arnsberg. Stand: (22.10.2004).

BezReg Arnsberg (2005): Aktionsplan Dortmund Brackeler Straße. Bezirksregierung Arnsberg. Stand: Juni 2005.

BezReg Arnsberg (2005): Luftreinhalteplan Hagen Innenstadt. 1. Fortschreibung und Aktionsplan Innenstadttring. Bezirksregierung Arnsberg. Stand: Oktober 2005.

BezReg Arnsberg (2006): Aktionsplan Dortmund Steinstraße. Bezirksregierung Arnsberg. Stand: Mai 2006.

BezReg Arnsberg (2007): Aktionsplan Erwitte - Soester Straße. Bezirksregierung Arnsberg. Stand: Juli 2007.

BezReg Arnsberg (2007): Aktionsplan Warstein 2006 - Rangetriftweg. Bezirksregierung Arnsberg. Stand: Mai 2007.

BezReg Arnsberg (2008): Luftreinhalteplan Dortmund 2006. Bezirksregierung Arnsberg. Stand: Januar 2008.

BezReg Arnsberg (2008): Teilplan "Ruhrgebiet Ost". Luftreinhalteplan Ruhrgebiet. Bezirksregierung Arnsberg. Stand: (01.08.2008).

BezReg Arnsberg (2009): Luftreinhalteplan Hagen 2008. Bezirksregierung Arnsberg. Stand: Januar 2009.

BezReg Arnsberg (2009): Luftreinhalteplan Siegen 2008. Bezirksregierung Arnsberg. Stand: Januar 2009.

BezReg Arnsberg (2010): Luftreinhalteplan Witten 2010. Bezirksregierung Arnsberg. Stand: Dezember 2010.

BezReg Arnsberg (2011): Teilplan "Ruhrgebiet Ost". Fortschreibung Luftreinhalteplan Ruhrgebiet. Bezirksregierung Arnsberg. Stand: (21.09.2011).

BezReg Arnsberg (2012): Luftreinhalteplan Hamm 2012. Bezirksregierung Arnsberg. Stand: Oktober 2012.

BezReg Arnsberg (2012): Luftreinhalteplan Kamen 2012. Entwurf. Bezirksregierung Arnsberg. Stand: (13.09.2012).

BezReg Detmold (2011): Luftreinhalteplan für das Gebiet der Stadt Paderborn. Bezirksregierung Detmold. Stand: (28.06.2011).

BezReg Düsseldorf (2004): Luftreinhalteplan Duisburg - Nord. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: (09.11.2004).

BezReg Düsseldorf (2004): Luftreinhalteplan Düsseldorf - Südliche Innenstadt. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 11.10.2004.

BezReg Düsseldorf (2005): Aktionsplan Duisburg - Nord. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 01.08.2005.

BezReg Düsseldorf (2005): Aktionsplan Düsseldorf - Ludenberger Straße. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 21.10.2005.

BezReg Düsseldorf (2005): Aktionsplan Düsseldorf - Südliche Innenstadt. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 01.06.2005.

- BezReg Düsseldorf (2005): Aktionsplan Essen - Gladbecker Straße. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 16.06.2005.
- BezReg Düsseldorf (2005): Aktionsplan Essen - Hombrucher Straße. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 22.11.2005.
- BezReg Düsseldorf (2005): Aktionsplan Krefeld - Hafen. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: (29.08.2005).
- BezReg Düsseldorf (2005): Aktionsplan Wuppertal - Barmen Steinweg. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 05.07.2005.
- BezReg Düsseldorf (2005): Fortschreibung des Luftreinhalteplanes Düsseldorf - Südliche Innenstadt. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 21.10.2005.
- BezReg Düsseldorf (2006): Aktionsplan Grevenbroich. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 15.10.2006.
- BezReg Düsseldorf (2006): Aktionsplan Mülheim Aktienstraße. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 31.07.2006.
- BezReg Düsseldorf (2006): Aktionsplan Neuss - Friedrichstraße. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 01.10.2006.
- BezReg Düsseldorf (2006): Aktionsplan Oberhausen - Mülheimer Straße. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 05.04.2006.
- BezReg Düsseldorf (2006): Luftreinhalteplan der Bezirksregierung Düsseldorf für Duisburg – Nord II. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: (27.01.2006).
- BezReg Düsseldorf (2006): Luftreinhalteplan der Bezirksregierung Düsseldorf für Krefeld Hafen. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: (27.01.2006).
- BezReg Düsseldorf (2008): Luftreinhalteplan Düsseldorf. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 01.11.2008.
- BezReg Düsseldorf (2008): Luftreinhalteplan Wuppertal. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 01.11.2008.
- BezReg Düsseldorf (2008): Teilplan "Ruhrgebiet West". Luftreinhalteplan Ruhrgebiet. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: (31.07.2008).
- BezReg Düsseldorf (2009): Luftreinhalteplan Grevenbroich. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 01.04.2009.
- BezReg Düsseldorf (2009): Luftreinhalteplan Neuss. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 30.11.2009.
- BezReg Düsseldorf (2010): Luftreinhalteplan Krefeld. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 30.09.2010.
- BezReg Düsseldorf (2011): Luftreinhalteplan Dinslaken. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 30.06.2011.
- BezReg Düsseldorf (2011): Teilplan "Ruhrgebiet West". Fortschreibung Luftreinhalteplan Ruhrgebiet. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 15.10.2011.
- BezReg Düsseldorf (2012): Luftreinhalteplan Langenfeld. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 24.08.2012.
- BezReg Düsseldorf (2012): Luftreinhalteplan Mettmann. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 30.11.2012.
- BezReg Düsseldorf (2012): Luftreinhalteplan Mönchengladbach. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 19.07.2012.
- BezReg Düsseldorf (2012): Luftreinhalteplan Remscheid. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 20.09.2012.

- BezReg Düsseldorf (2012): Luftreinhalteplan Wuppertal 2013. Entwurf. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 08.11.2012.
- BezReg Köln (2005): Aktionsplan in der Umgebung des Tagebaus Hambach. Bezirksregierung Köln. Stand: 29.09.2005.
- BezReg Köln (2006): Luftreinhalteplan der Bezirksregierung Köln für das Stadtgebiet Köln. Bezirksregierung Köln. Stand: (30.10.2006).
- BezReg Köln (2008): Integrierter Luftreinhalte- und Aktionsplan der Bezirksregierung Köln für das Stadtgebiet Aachen vom 01.01.2009. Bezirksregierung Köln. Stand: 01.01.2009.
- BezReg Köln (2009): Luftreinhalteplan der Bezirksregierung Köln für die Stadt Overath. Bezirksregierung Köln. Stand: 01.03.2009.
- BezReg Köln (2009): Luftreinhalteplan für das Stadtgebiet Bonn. Bezirksregierung Köln. Stand: 01.10.2009.
- BezReg Köln (2011): Luftreinhalteplan für das Stadtgebiet Hürth. Bezirksregierung Köln. Stand: 01.10.2011.
- BezReg Köln (2012): Luftreinhalteplan für das Stadtgebiet Düren. Entwurf. Bezirksregierung Köln. Stand: August 2012.
- BezReg Köln (2012): Luftreinhalteplan für das Stadtgebiet Köln. Erste Fortschreibung 2012. Bezirksregierung Köln. Stand: April 2012.
- BezReg Köln (2012): Luftreinhalteplan Hambach. Entwurf. Bezirksregierung Köln. Stand: Oktober 2012.
- BezReg Köln (2012): Stand der Umsetzung und Fortschreibung 2012. Luftreinhalteplan für das Stadtgebiet Bonn. Anlage zum Luftreinhalteplan Bonn 2009. Bezirksregierung Köln. Stand: Juni 2012.
- BezReg Münster (2005): Luftreinhalteplan Castrop-Rauxel 2005 für die Gemengelage aus Wohn- und Industrienutzung im Bereich der Wartburg-/Juliusstraße im Stadtteil Rauxel der Stadt Castrop-Rauxel. Bezirksregierung Münster. Stand: (16.11.2005).
- BezReg Münster (2008): Teilplan "Ruhrgebiet Nord". Luftreinhalteplan Ruhrgebiet. Bezirksregierung Münster. Stand: (25.07.2008).
- BezReg Münster (2009): Luftqualitätsplan für das Stadtgebiet Münster. Endfassung nach Öffentlichkeitsbeteiligung. Bezirksregierung Münster. Stand: (31.03.2009).
- BezReg Münster (2011): Teilplan "Ruhrgebiet Nord". Fortschreibung Luftreinhalteplan Ruhrgebiet. Bezirksregierung Münster. Stand: (10.10.2011).

11.1.11 Rheinland-Pfalz

- LUWG (2005): Luftreinhalte- und Aktionsplan Ludwigshafen - Heinigstraße 2003 bis 2005. Feinstaubbelastung. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) Rheinland-Pfalz. Stand: August 2005.
- LUWG (2005): Luftreinhalte- und Aktionsplan Mainz - Parcusstraße 2003 bis 2005. Feinstaubbelastung. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) Rheinland-Pfalz. Stand: September 2005.
- LUWG (2006): Aktionsplan Neuwied. Reduzierung der Feinstaubbelastung. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) Rheinland-Pfalz. Stand: Juni 2006.

- LUWG (2006): Aktionsplan Speyer. Reduzierung der Feinstaubbelastung. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) Rheinland-Pfalz. Stand: Dezember 2006.
- LUWG (2006): Aktionsplan Trier. Reduzierung der Feinstaubbelastung. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) Rheinland-Pfalz. Stand: Juni 2006.
- LUWG (2006): Aktionsplan Worms. Reduzierung der Feinstaubbelastung. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) Rheinland-Pfalz. Stand: Juli 2006.
- LUWG (2007): Aktionsplan Pirmasens. Reduzierung der Feinstaubbelastung. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) Rheinland-Pfalz. Stand: Januar 2007.
- LUWG (2008): Luftreinhalte- und Aktionsplan Ludwigshafen. Fortschreibung 2007-2015. Luftreinhalte- und Aktionsplan gemäß § 47 Abs. 1 und 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) Rheinland-Pfalz. Stand: Oktober 2008.
- LUWG (2008): Luftreinhalte- und Aktionsplan Mainz. Fortschreibung 2005-2010. Luftreinhalte- und Aktionsplan gemäß § 47 Abs. 1 und 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) Rheinland-Pfalz. Stand: April 2008.
- LUWG (2009): Luftqualitätsplan Koblenz 2008-2015. Reduzierung der Luftbelastung durch Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) Rheinland-Pfalz. Stand: Mai 2009.
- LUWG (2011): Luftreinhalteplan Mainz. Fortschreibung 2011-2015. LUWG-Bericht 4/2011. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) Rheinland-Pfalz. Stand: Dezember 2011.
- Mainz (2012): Luftreinhalteplan Mainz. Fortschreibung 2011-2015. Anpassung PM10-Feinstaub. Stadt Mainz. Stand: Oktober 2012.

11.1.12 Saarland

- MUV Saarland (2012): Luftreinhalteplan Saarbrücken. Stickstoffdioxid NO₂. Entwurf. Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz des Saarlandes. Stand: Mai 2012.

11.1.13 Sachsen

- Chemnitz (2011): Luftreinhalteplan für die Stadt Chemnitz. 1. Fortschreibung 2011. Stadt Chemnitz. Stand: 29.04.2011.
- Dresden (2011): Luftreinhalteplan für die Landeshauptstadt Dresden 2011. Stadt Dresden. Stand: 17.05.2011.
- Leipzig (2009): Fortschreibung Luftreinhalteplan für die Stadt Leipzig. Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz. Stand: 18.12.2009.
- LfUG Sachsen (2005): Luftreinhalteplan für die Stadt Leipzig. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG). Stand: 15.09.2005.
- LfULG Sachsen (2009): Luftreinhalteplan für die Stadt Plauen. Redaktion: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG). Herausgeber: Landratsamt Vogtlandkreis. Stand: 24.09.2009.
- RP Chemnitz (2006): Aktionsplan für die Stadt Chemnitz. Regierungspräsidium Chemnitz. Stand: Januar 2006.

RP Chemnitz (2008): Luftreinhalteplan für die Stadt Chemnitz. Regierungspräsidium Chemnitz. Stand: Juni 2008.

RP Dresden (2008): Luftreinhalte- und Aktionsplan für die Stadt Dresden. Regierungspräsidium Dresden. Stand: Mai 2008.

RP Dresden (2008): Luftreinhalteplan für die Stadt Görlitz. Regierungspräsidium Dresden. Stand: April 2008.

RP Leipzig (2005): Aktionsplan zur Luftreinhaltung für die Stadt Leipzig. Regierungspräsidium Leipzig. Stand: (30.06.2005).

11.1.14 Sachsen-Anhalt

MLU Sachsen-Anhalt (2005): Luftreinhalte- und Aktionsplan für die Stadt Aschersleben 2005. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (MLU) Sachsen-Anhalt. Stand: Juni 2005.

MLU Sachsen-Anhalt (2006): Aktionsplan 2006. Luftreinhaltung für den Ballungsraum Magdeburg. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (MLU) Sachsen-Anhalt. Stand: Dezember 2006.

MLU Sachsen-Anhalt (2006): Aktionsplan 2006. Luftreinhaltung in der Lutherstadt Wittenberg. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (MLU) Sachsen-Anhalt. Stand: Juni 2006.

MLU Sachsen-Anhalt (2006): Luftreinhalte- und Aktionsplan für den Ballungsraum Halle 2005. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (MLU) Sachsen-Anhalt. Stand: März 2006.

MLU Sachsen-Anhalt (2009): Aktionsplan 2008. Luftreinhaltung in der Lutherstadt Wittenberg. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (MLU) Sachsen-Anhalt. Stand: April 2009.

MLU Sachsen-Anhalt (2011): Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Magdeburg 2011. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (MLU) Sachsen-Anhalt. Stand: 12.04.2011.

MLU Sachsen-Anhalt (2011): Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Halle 2011. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (MLU) Sachsen-Anhalt. Stand: 01.06.2011.

11.1.15 Schleswig-Holstein

MLUR Schleswig-Holstein (2006): Luftreinhalteplan Itzehoe. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Stand: Juli 2006.

MLUR Schleswig-Holstein (2009): Luftreinhalteplan Kiel. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Stand: März 2009.

MLUR Schleswig-Holstein (2009): Luftreinhalteplan Ratzeburg. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Stand: Januar 2009.

11.1.16 Thüringen

TLVwA (2005): Aktionsplan Erfurt 2005. Aktionsplan gemäß § 47 Abs. 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz. Thüringer Landesverwaltungsamt (TLVwA). Stand: November 2005.

TLVwA (2005): Luftreinhalteplan Erfurt. Gebietsbeschreibung – Ursprung der PM₁₀- und NO₂-Emissionen – Lageanalyse – Maßnahmenkatalog. Luftreinhalteplan gemäß § 47 Abs. 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz. Thüringer Landesverwaltungsamt (TLVwA). Stand: (20.07.2005).

TLVwA (2007): Aktionsplan zur Reduzierung der Feinstaubbelastung für die Stadt Weimar. Thüringer Landesverwaltungsamt (TLVwA). Stand: Juli 2007.

TLVwA (2008): Aktionsplan zur Reduzierung der Luftschadstoffbelastung in der Stadt Jena. Thüringer Landesverwaltungsamt (TLVwA). Stand: November 2008.

TLVwA (2008): Luftqualitätsplan zur Reduzierung der Feinstaubbelastung für die Stadt Weimar. Thüringer Landesverwaltungsamt (TLVwA). Stand: Dezember 2008.

TLVwA (2009): Aktionsplan zur Reduzierung der Feinstaubbelastung für die Stadt Gera. Thüringer Landesverwaltungsamt (TLVwA). Stand: März 2009.

TLVwA (2010): Luftreinhalteplan zur Reduzierung der Feinstaubbelastung für die Stadt Mühlhausen. Thüringer Landesverwaltungsamt (TLVwA). Stand: Dezember 2010.

TLVwA (2011): Luftreinhalteplan für die Stadt Mühlhausen zur Reduzierung der Luftschadstoffbelastung durch PM₁₀ und NO₂. 1. Fortschreibung. Thüringer Landesverwaltungsamt (TLVwA). Stand: November 2011.

TLVwA (2011): Luftreinhalteplan für die Stadt Weimar. 1. Fortschreibung. Thüringer Landesverwaltungsamt (TLVwA). Stand: September 2011.

TLVwA (2012): Luftreinhalteplan für die Landeshauptstadt Erfurt zur Reduzierung der Luftschadstoffbelastung durch Feinstaub und Stickoxide. 1. Fortschreibung. Thüringer Landesverwaltungsamt (TLVwA). Stand: Januar 2012.

TLVwA (2012): Luftreinhalteplan zur Reduzierung der Stickstoffdioxidbelastung für die Stadt Gera. Thüringer Landesverwaltungsamt (TLVwA). Stand: Februar 2012.

TLVwA (2012): Luftreinhalteplan zur Reduzierung der Stickstoffdioxidbelastung für die Stadt Jena. Thüringer Landesverwaltungsamt (TLVwA). Stand: Februar 2012.

TLVwA (2012): Luftreinhalteplan zur Reduzierung der Stickstoffdioxidbelastung für die Stadt Suhl. Thüringer Landesverwaltungsamt (TLVwA). Stand: August 2012.

11.2 Weitere Quellen

22. BImSchV (2007): Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV). In der Fassung vom 04.06.2007. Außer Kraft durch die 39. BImSchV vom 02.08.2010. BGBl. I S. 1006.

23. BImSchV (1996): Dreiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. (Verordnung über die Festlegung von Konzentrationswerten - 23. BImSchV). In der Fassung vom 16.12.1996. Außer Kraft seit der Novellierung der 22. BImSchV vom 13. Juli 2004. BGBl. I S. 1962.

35. BImSchV (2007): Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung - 35. BImSchV). In der Fassung vom 05.12.2007. BGBl. I S. 2793.

39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV). In der Fassung vom 02.08.2010. BGBl. I S. 1065.

ADAC (2009): Wirksamkeit von Umweltzonen. ADAC e.V., Interessenvertretung Verkehr, Michael Niedermeier.

- Albrecht, W.; Zimmermann, U.; Bayer, T.; Eifert, K. (2012): Maßnahmen zur Luftreinhalteplanung in Sachsen-Anhalt. Statusseminar "Luftqualität in Sachsen" des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), 10.12.2012 in Dresden.
- BAST (2010): Einfluss von verkehrsberuhigenden Maßnahmen auf die PM10-Belastung an Straßen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST), Heft V 189.
- BezReg Düsseldorf (2008): Teilplan "Ruhrgebiet West". Luftreinhalteplan Ruhrgebiet. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: (31.07.2008).
- BezReg Düsseldorf (2011): Teilplan "Ruhrgebiet West". Fortschreibung Luftreinhalteplan Ruhrgebiet. Bezirksregierung Düsseldorf. Stand: 15.10.2011.
- BImSchG (2012): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG). In der Fassung vom 27.6.2012. BGBl. I S. 1421.
- BMU (2013): Persönliche Mitteilung von Herrn Karl-Ludwig Hüttner, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 08.02.2013.
- BRD (2011): Mitteilung gemäß Artikel 22 Absatz 4 bezüglich der Inanspruchnahme der Verlängerung der Fristen für die Erfüllung der Vorschriften der vorgeschriebenen Anwendung der Stickstoffdioxid-Immissionsgrenzwerte. Mitteilung der Regierung der Bundesrepublik Deutschland an die Europäische Kommission vom 28.9.2011.
- Bruckmann, P.; Lutz, M. (2009): Wie effektiv sind Umweltzonen? KRdL-Expertenforum "Partikel und Stickstoffdioxid", 7.10.2009 in Bonn.
- Bruckmann, P.; Brandt, A.; Wurzler, S.; Vogt, K. (2011a): Verbessern Umweltzonen die Luftqualität? In: KRdL (Hrsg.): Tagungsband "Neue Entwicklungen bei der Messung und Beurteilung der Luftqualität". VDI-Berichte Nr. 2113.
- Bruckmann, P.; Wurzler, S.; Brandt, A.; Vogt, K. (2011b): Erfahrungen mit Umweltzonen in Nordrhein-Westfalen. In: UMID (Hrsg.): Schwerpunktthema: Umweltzonen. UMID 4/2011.
- Bruckmann, P. (2013): CAFE reloaded - erste Tendenzen zur Revision der europäischen Thematischen Strategie zur Luftreinhaltung. Immissionsschutz Nr. 2, S. 48-54.
- BUW; PWP (2013): Umweltsensitive Verkehrssteuerung Erfurt (UVE). UVE-Pilotmaßnahme Bergstraße / Talstraße Erfurt. Schlußbericht. Auftraggeber: Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr sowie Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur. Auftragnehmer: Bauhaus-Universität Weimar (BUW) sowie pwp-systems GmbH. Unter Mitwirkung von Stadtverwaltung Landeshauptstadt Erfurt sowie AVISO GmbH.
- Cyrus, J.; Peters, A.; Wichmann, H. - E. (2009): Umweltzone München - Eine erste Bilanz. Umweltmed Forsch Prax 14 Nr. 3, S. 127-132.
- Diegmann, V.; Wiegand, G. (2007): Potenzial dynamischer Verkehrslenkungsmaßnahmen als Instrument der Luftreinhaltung. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 67 Nr. 4, S. 155-161.
- Diegmann, V. (2013a): Potentiale des Umweltorientierten Verkehrsmanagements - eine Übersicht. In: BAST; FGSV (Hrsg.): Luftqualität an Straßen 2013. Tagungsband. Kolloquium der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) und der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 20.-21.3.2013 in Bergisch Gladbach.

- Diegmann, V. (2013b): Potentiale des Umweltorientierten Verkehrsmanagements - eine Übersicht. Vortrag Kolloquium „Luftqualität an Straßen 2013“ der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) und der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 20.-21.3.2013 in Bergisch Gladbach.
- Düring, I.; Schmidt, W. (2011): Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs. Unter Mitarbeit der TU Dresden, BEAK Consultants GmbH. Auftraggeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG).
- DUH (2013): Kontrollverhalten in den deutschen Umweltzonen im Jahr 2012. Deutsche Umwelthilfe e.V.
- EU (1996): Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität. Geändert durch Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 vom 29.9.2003 und Richtlinie 2008/50/EG vom 21.5.2008. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 296, S. 55.
- EU (1999): Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft. Geändert durch Entscheidung 2001/744/EG vom 17.10.2001 und Richtlinie 2008/50/EG vom 21.5.2008. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 163, S. 41.
- EU (2008): Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 153, S. 1.
- EU (2013a): Air quality. Time Extensions for PM10, Nitrogen Dioxide and Benzene. Europäische Kommission. http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/time_extensions.htm.
- EU (2013b): Beschluss der Kommission vom 20.2.2013 betreffend die Mitteilung der Bundesrepublik Deutschland über die Verlängerung der Frist für das Erreichen der NO₂-Grenzwerte in 57 Luftqualitätsgebieten. Europäische Kommission.
- EU (2013c): Air quality. Time Extensions for Nitrogen Dioxide. Germany. NO₂-Notification DE (1). Europäische Kommission. <https://circabc.europa.eu/w/browse/d1b9e671-1f3c-4d52-aa59-5fdaa2b1fb4d>.
- FGSV (2011): Hinweise zur Strategieentwicklung im dynamischen Verkehrsmanagement. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe Verkehrsmanagement.
- GAA Hildesheim (2010): Bewertung der Auswirkungen der Umweltzone Hannover auf Basis von Messdaten. Staatliches Gewerbeaufsichtsamt (GAA) Hildesheim. Auftraggeber: Land Niedersachsen.
- Giehler, R. (2009): Online-Monitoring der Verkehrs- und Umweltbelastungen im Straßennetz und die Wirkungen von verkehrlichen Maßnahmen in Berlin. 2. Freiburger Workshop "Luftreinhaltung und Modelle", 22.-23.6.2009, IVU Umwelt GmbH, Freiburg.
- HBEFA: Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 3.1 entwickelt von INFRAS, (2010) im Auftrag von UBA Berlin, BUWAL Bern und UBA Wien.
- Hausberger, S. (2012): Emissionsverhalten von Euro VI/6 Fahrzeugen im realen Betrieb. In: Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Luftreinhalteplanung - Maßnahmen gegen Feinstaub und Stickstoffoxide. Dokumentation der Fachtagung des Bayerischen Landesamts für Umwelt, 23.10.2012 in Augsburg.
- HEAVEN (2003a): EU-Projekt "HEAVEN - Healthier Environment through the Abatement of Vehicle Emissions and Noise". IST-1999-112444. Project funded by the European Community. Under the "Information Society Technology" Programme (1998-2002).

- HEAVEN (2003b): Demonstration Berlin (D 8.9). EU-Projekt "HEAVEN - Healthier Environment through the Abatement of Vehicle Emissions and Noise". IST-1999-112444. Project funded by the European Community. Under the "Information Society Technology" Programme (1998-2002).
- HMUELV (2011a): 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main. Teilplan Frankfurt am Main. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV).
- HMUELV (2011b): 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main. Teilplan Darmstadt. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). Stand: Februar 2011.
- HMUELV (2011c): 1. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Kassel. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). Stand: August 2011.
- INFRAS (2004): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. HBEFA Version 2.1. Auftraggeber: UBA Berlin, BUWAL Bern, UBA Wien.
- INFRAS (2010): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. HBEFA Version 3.1. INFRAS, Bern. Auftraggeber: UBA Berlin, BAFU Bern, UBA Wien u. a.
- IVU Umwelt (2006): Maßnahmen zur Reduzierung von Feinstaub und Stickstoffdioxid. FKZ 204 42 222. Veröffentlichung UBA-Texte 22/07. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Unter Mitarbeit von ifeu Heidelberg GmbH. Freiburg.
- IVU Umwelt (2007): Aktualisierung der Bestandsaufnahme der Luftreinhalte- und Aktionspläne. Sondervorhaben FKZ 363 01 140. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Freiburg.
- IVU Umwelt (2009): Erneute Aktualisierung der Bestandsaufnahme der Luftreinhalte- und Aktionspläne. FKZ 363 01 194. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Freiburg.
- IVU Umwelt (2011a): Fortschreibung des Berliner Luftreinhalteplans (LRP) 2009 - 2020. In Zusammenarbeit mit VMZ Berlin und Dr. Rainer Stern. Auftraggeber: Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin.
- IVU Umwelt (2011b): Stand der Modellierungstechnik zur Prognose der NO₂-Konzentrationen in Luftreinhalteplänen nach der 39. BImSchV. FKZ 363 01 333. Veröffentlichung UBA-Texte 70/2011. Im Auftrag des Umweltbundesamtes.
- IVU Umwelt (2012a): Verkehrlichen Untersuchungen zur Machbarkeits- und Wirkungsabschätzung einer Dynamischen Umweltgesteuerten Verkehrsumleitung (DUV) für Frankfurt (Oder). Entwurf. In Zusammenarbeit mit CS Planungs- und Ingenieurgesellschaft mbH Berlin und Ansorge & Partner Frankfurter Ingenieurconsult Gesellschaft mbH Frankfurt (Oder). Auftraggeber: Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV) des Landes Brandenburg. Freiburg.
- IVU Umwelt (2012b): IMMIS^{em/luft/lärm} - Handbuch zur Version 5.5. IVU Umwelt GmbH, Freiburg.
- IVU Umwelt (2013): Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FKZ (UFOPLAN) 3712 43 255. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Freiburg.
- Kacsóh, L. (2011): Umweltzonen in Europa und in Deutschland. In: UMID (Hrsg.): Schwerpunktthema: Umweltzonen. UMID 4/2011.

- LAI (2010): Stickstoffdioxid (NO₂)-Belastungen in der Bundesrepublik Deutschland. Sachstand - Ursachen - Minderungsmaßnahmen im Verkehrsbereich. Fortschreibung des Berichtes zur Bewertung verkehrsbezogener Minderungsmaßnahmen. Erarbeitet durch den LAI-Ausschuss "Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr".
- Landtag B-W (2012): Luftreinhaltepläne und Umweltzonen in Baden-Württemberg - Bilanz und Entwicklung. Drucksache 15/2668. Antrag der Abg. Gabi Rolland u. a. SPD und Stellungnahme des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur. Landtag Baden-Württemberg. Stand: 14.11.2012.
- LANUV (2009): Auswirkungen der Umweltzone Köln auf die Luftqualität. Auswertung der Messdaten. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV).
- LANUV (2012): Machbarkeitsstudie "Essener Norden". Möglichkeiten und Potenziale verkehrlicher Maßnahmen zur Verringerung von Partikel-, Stickstoffdioxid und Lärm-Immissionen im Essener Norden. Fachbericht 41. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV).
- LANUV (2013): Datenlieferung vom 02.05.2013 Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV).
- Lenschow, P.; Abraham, H. - J.; Kutzner, K.; Lutz, M.; Preuss, J. - D.; Reichenbacher, W., (2001): Some ideas about the sources of PM₁₀. Atmospheric Environment 35 Nr. Supplement 1.
- LfU Bayern (2010): Minderungswirkung von Umweltzonen auf die Luftschadstoffbelastung - Umweltzone München. Anlage zur 4. Fortschreibung des Luftreinhalteplans München. Bayerisches Landesamt für Umwelt.
- LfULG (2012): Umweltzone Leipzig. Teil 1: Ausgangsbeurteilung. Messtechnische Begleitung der Einführung der Umweltzone in der Stadt Leipzig. Teil 1: Ausgangsbeurteilung der Immissionssituation im Jahr 2010 vor der Einführung der Umweltzone. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG).
- LfULG (2013): Umweltzone Leipzig. Teil 2: Immissionssituation 2011 während der Einführung der Umweltzone und erste Bewertung der Wirkung der Umweltzone. Messtechnische Begleitung der Einführung der Umweltzone in der Stadt Leipzig. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG).
- Lorenz, J. (2011): Feinstaub: Beim Immissionsschutz sind alle in der Pflicht Erfahrungen mit der Umweltzone in München. In: UMID (Hrsg.): Schwerpunktthema: Umweltzonen. UMID 4/2011.
- LUBW (2006): Wirkung von Durchfahrtsverboten auf die Feinstaubbelastung in Stuttgart und Pleidelsheim. Stand 31.3.2006. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.
- LUBW (2010): Grundlagenband 2009. Luftreinhaltepläne für Baden-Württemberg. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) Baden-Württemberg.
- LUBW (2011a): Grundlagenband 2010. Luftreinhaltepläne für Baden-Württemberg. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) Baden-Württemberg.
- LUBW (2011b): Vermessung des Abgasemissionsverhaltens von zwei Pkw und einem Fahrzeug der Transporterklasse im realen Straßenbetrieb in Stuttgart mittels PEMS-Technologie. Abschlussbericht. Herausgeber: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) Baden-Württemberg.
- LUBW (2012a): Verkehrsstärken an ausgewählten Spotmessstellen. Auswertungen 2011. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) Baden-Württemberg.

- LUBW (2012b): Ersteinschätzung der Wirkung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen auf die NO_x- und PM₁₀-Emissionen. Herausgeber: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) Baden-Württemberg.
- Ludes, G.; Siebers, B.; Kuhlbusch, T.; Quass, U.; Beyer, M.; Weber, F. (2008): Feinstaub und NO₂ - Entwicklung und Validierung einer Methode zur immissionsabhängigen dynamischen Verkehrssteuerung. Forschungsbericht 205 45 130. Abschlussbericht. Veröffentlichung 2010 in der Reihe UBA-Texte, Nr. 25/2010. Im Auftrag des Umweltbundesamtes.
- Morfeld, P.; Spallek, M.; Groneberg, D. (2011): Zur Wirksamkeit von Umweltzonen: Design einer Studie zur Ermittlung der Schadstoffkonzentrationsänderung für Staubpartikel (PM₁₀) und andere Größen durch Einführung von Umweltzonen in 20 deutschen Städten. Zbl Arbeitsmed Nr. 61, S. 148-165.
- Morfeld, P.; Stern, R.; Builtjes, P.; Groneberg, D.; Spallek, M. (2013a): Einrichtung einer Umweltzone und ihre Wirksamkeit auf die PM₁₀-Feinstaubkonzentration - eine Pilotanalyse am Beispiel München. Zbl Arbeitsmed Nr. 63, S. 104-114.
- Morfeld, P.; Spallek, M. (2013b): Wirksamkeit von Umweltzonen: Analyse der Feinstaubkonzentrationsänderungen (PM₁₀) in 19 deutschen Städten. 15. Technischer Kongress des Verbands der Automobilindustrie (VDA), 22.3.2013 in München.
- MUNLV NRW (2009): Evaluation der Luftreinhaltepläne Ruhrgebiet und Düsseldorf - Exposition und gesundheitliche Wirkungen. Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit Nordrhein-Westfalen (APUG NRW). Auftraggeber: Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW.
- Neunhäuserer, L.; Diegmann, V. (2010): Analysis of the Impacts of an Environmental Traffic Management System on Vehicle Emissions and Air Quality. Proceedings "Transport and Air Pollution TAP 2010". Poster Session 2. 18th International Symposium. May 18-19, 2010 in Dübendorf, Switzerland.
- Qadir, R.; Abbaszade, G.; Schnelle-Kreis, J.; Chow, J.; Zimmermann, R. (2013): Concentrations and source contributions of particulate organic matter before and after implementation of a low emission zone in Munich, Germany. Environmental Pollution 175 S. 158-167.
- Rauterberg-Wulff, A.; Lutz, M. (2011): Wirkungsuntersuchungen zur Umweltzone Berlin. In: UMID (Hrsg.): Schwerpunktthema: Umweltzonen. UMID 4/2011.
- Romberg, E.; Bössinger, R.; Lohmeyer, A.; Ruhnke, R.; Röth, E. (1996): NO-NO₂-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 56 Nr. 6, S. 215-218.
- RP Stuttgart (2011): Teilplan Leonberg. Fortschreibung des Luftreinhalteplanes zur Minderung der PM₁₀- und NO₂-Belastungen. Luftreinhalteplan für den Regierungsbezirk Stuttgart. Regierungspräsidium Stuttgart. Stand: November 2011.
- Scholz, W.; Kleinebrahm, M.; Steven, H. (2012): Mobile Abgasmessungen an Dieselfahrzeugen mit PEMS-Messtechnik im realen Straßenverkehr. Wirkung von Tempo 30 und Tempo 40 auf Hauptverkehrsstraßen auf die Fahrzeugemission. Immissionsschutz Nr. 3, S. 104-116.
- Senat Berlin (2005): Luftreinhalte- und Aktionsplan für Berlin 2005 - 2010. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin. Stand: August 2005.
- Senat Berlin (2009): Ein Jahr Umweltzone Berlin: Wirkungsuntersuchungen. Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin.

- Senat Berlin (2012): Luftreinhalteplan 2011 bis 2017 für Berlin. Entwurf. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin. Stand: (25.04.2012).
- STMUG Bayern (2010): 4. Fortschreibung. Luftreinhalteplan für die Stadt München. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. Erarbeitet von der Regierung von Oberbayern. Stand: September 2010.
- Toenges-Schuller, N. (2013): Ersteinschätzung der Wirkungsrichtung von Tempo 30 auf Hauptverkehrsstraßen auf die NO_x-Emissionen. In: BAST; FGSV (Hrsg.): Luftqualität an Straßen 2013. Tagungsband. Kolloquium der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) und der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 20.-21.3.2013 in Bergisch Gladbach.
- UBA (2011): Einhaltung der Luftqualitätsgrenzwerte. Stand: Juni 2011. "Fristverlängerung" gemäß Artikel 22 und 23 der EU-Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. Sachstandspapier. Umweltbundesamt.
- UBA (2013a): Aktuelle Immissionsdaten und Ozonvorhersage. Jährliche Auswertungen. Umweltbundesamt. <http://www.env-it.de/luftdaten/documents.fwd>. Heruntergeladen am 08.02.2013.
- UBA (2013b): Persönliche Mitteilung von Frau Andrea Minkos, Umweltbundesamt vom 08.03.2013.
- UBA (2013d): Umweltbundesamt.
http://www.umweltbundesamt.de/luft/grafik/reinhaltestrategien/fristverlaengerung_no2_gebiete.png
- UVM-BS (2010): Umweltorientiertes Verkehrsmanagement Braunschweig. Gemeinsamer Ergebnisbericht. Erarbeitete von Bellis GmbH, Braunschweig; BLIC GmbH, Berlin; IVU Umwelt GmbH, Freiburg und VMZ Betreibergesellschaft mbH, Berlin. Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (BMVBS) im Rahmen der Förderinitiative „Mobilität 21 - Beispiele für innovative Verkehrslösungen“.
- UVM-BS (2012): Umweltorientiertes Verkehrsmanagement Braunschweig - Stufe 2. Gemeinsamer Ergebnisbericht. Erarbeitete von Bellis GmbH, Braunschweig; BLIC GmbH, Berlin; IVU Umwelt GmbH, Freiburg und WVI GmbH, Braunschweig. Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (BMVBS) im Rahmen der Förderinitiative „Mobilität 21 - Beispiele für innovative Verkehrslösungen“.
- WHO; IARC (2012): Diesel Engine Exhaust Carcinogenic. Press Release N° 213, 12.6.2012. World Health Organization (WHO); International Agency for Research on Cancer (IARC).
- Wichmann, H. - E. (2011): Umweltzonen aus der Sicht des Gesundheitsschutzes. Pressekonferenz der Deutschen Umwelthilfe e.V. (DUH), 7.4.2011 in Berlin.

12 Anhang

12.1 Detaillierter Vergleich der Datenbasis IVU Umwelt (2013) mit IVU Umwelt (2009)

Tab. 54: Detaillierter Vergleich Datenbasis IVU Umwelt (2013) mit IVU Umwelt (2009)

ID_P	Gebiet	IVU Umwelt (2013)					Neu	Ver-ändert	Unver-ändert	IVU Umwelt (2009)	
		LQP	LRP	AP	Endfas-sung/ Entwurf	Stand				Endfas-sung/ Entwurf	Stand
Baden-Württemberg											
1	Freiburg		LRP		Endfsg.	März 06			x	Endfsg.	März 06
124	Freiburg		LRP	AP	Endfsg.	5.8.09		x		Entwurf	Juli 08
207	Freiburg		LRP		Endfsg.	Okt 12	x				
92	Heidelberg			AP	Entwurf	28.11.06			x	Entwurf	28.11.06
2	Heidelberg		LRP	AP	Endfsg.	März 06			x	Endfsg.	März 06
209	Heidelberg		LRP		Endfsg.	Jan 12	x				
199	Heidenheim a. d. B.		LRP		Endfsg.	Nov 11	x				
111	Heilbronn		LRP	AP	Endfsg.	Apr 08			x	Endfsg.	Apr 08
178	Heilbronn		LRP		Endfsg.	Aug 11	x				
110	Herrenberg		LRP	AP	Endfsg.	Jun 08			x	Endfsg.	Jun 08
200	Herrenberg		LRP		Endfsg.	Apr 12	x				
3	Ilsfeld		LRP	AP	Endfsg.	März 06			x	Endfsg.	März 06
201	Ilsfeld		LRP		Endfsg.	Okt 11	x				
91	Karlsruhe			AP	Endfsg.	Jan 08			x	Endfsg.	Jan 08
4	Karlsruhe		LRP	AP	Endfsg.	März 06			x	Endfsg.	März 06
210	Karlsruhe		LRP		Endfsg.	Jan 12	x				
5	Leonberg		LRP	AP	Endfsg.	Aug 06			x	Endfsg.	Aug 06
202	Leonberg		LRP		Endfsg.	Nov 11	x				
6	Ludwigsburg		LRP	AP	Endfsg.	Mai 06			x	Endfsg.	Mai 06
219	Ludwigsburg		LRP		Endfsg.	Okt 12	x				
7	Mannheim		LRP	AP	Endfsg.	März 06			x	Endfsg.	März 06
128	Mannheim		LRP	AP	Endfsg.	Jan 08			x	Endfsg.	Jan 08
214	Mannheim		LRP		Endfsg.	Jan 12	x				
162	Markgröningen		LRP		Endfsg.	Okt 10	x				
88	Mühlacker			AP	Endfsg.	Sep 08		x		Entwurf	7.11.06
8	Mühlacker		LRP	AP	Endfsg.	März 06			x	Endfsg.	März 06
211	Mühlacker		LRP		Endfsg.	Jan 12	x				
112	Pfinztal		LRP	AP	Endfsg.	Nov 08		x		Entwurf	8.6.07
212	Pfinztal		LRP		Endfsg.	Jan 12	x				
90	Pforzheim			AP	Endfsg.	Juni 08			x	Endfsg.	Juni 08
9	Pforzheim		LRP	AP	Endfsg.	März 06			x	Endfsg.	März 06
213	Pforzheim		LRP		Endfsg.	Jan 12	x				
10	Pleidelsheim		LRP	AP	Endfsg.	Feb 06			x	Endfsg.	Feb 06
203	Pleidelsheim / Ingersheim / Freiberg a. N.		LRP		Endfsg.	Nov 11	x				
185	Reutlingen		LRP		Endfsg.	März 12	x				
208	Schramberg		LRP		Entwurf	Jul 11	x				
11	Schwäbisch Gmünd		LRP	AP	Endfsg.	Mai 06			x	Endfsg.	Mai 06
204	Schwäbisch Gmünd		LRP		Endfsg.	Okt 12	x				
12	Stuttgart		LRP	AP	Endfsg.	Dez 05			x	Endfsg.	Dez 05
155	Stuttgart		LRP	AP	Endfsg.	Feb 10	x				
13	Tübingen / Reutlingen		LRP	AP	Endfsg.	Dez 05			x	Endfsg.	Dez 05
93	Tübingen / Reutlingen		LRP	AP	Endfsg.	Nov 07			x	Endfsg.	Nov 07

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID_P	Gebiet	IVU Umwelt (2013)					Neu	Ver-ändert	Unver-ändert	IVU Umwelt (2009)	
		LQP	LRP	AP	Endfas- sung/ Entwurf	Stand				Endfas- sung/ Entwurf	Stand
Baden-Württemberg (Fortsetzung)											
206	Tübingen		LRP		Endfsg.	März 12	x				
80	Ulm		LRP	AP	Endfsg.	Mai 08			x	Endfsg.	Mai 08
216	Ulm		LRP		Endfsg.	Nov 12	x				
205	Urbach		LRP		Endfsg.	Nov 11	x				
152	Walzbachtal		LRP	AP	Endfsg.	Okt 09	x				
232	Wendlingen a. N.		LRP		Endfsg.	Nov 12	x				
Bayern											
14	Ansbach		LRP		Endfsg.	22.10.04			x	Endfsg.	22.10.04
144	Ansbach		LRP	AP	Endfsg.	Mai 2009	x				
15	Arzberg		LRP		Endfsg.	(24.3.05)			x	Endfsg.	(24.3.05)
127	Aschaffenburg		LRP		Endfsg.	Juli 2006			x	Endfsg.	Juli 2006
16	Augsburg		LRP		Endfsg.	(24.3.05)			x	Endfsg.	(24.3.05)
140	Augsburg		LRP	AP	Endfsg.	März 09	x				
86	Bayreuth		LRP	AP	Endfsg.	März 07			x	Endfsg.	März 07
103	Burghausen		LRP	AP	Endfsg.	Dez 07			x	Endfsg.	Dez 07
104	Ingolstadt		LRP	AP	Endfsg.	Okt 07			x	Endfsg.	Okt 07
105	Landshut		LRP	AP	Endfsg.	31.10.07			x	Endfsg.	31.10.07
17	Lindau		LRP	AP	Endfsg.	Dez 05			x	Endfsg.	Dez 05
165	Lindau		LRP		Endfsg.	Dez 10	x				
19	München		LRP		Endfsg.	Sep 04			x	Endfsg.	Sep 04
18	München		LRP	AP	Endfsg.	Okt 07			x	Endfsg.	Okt 07
122	München		LRP	AP	Endfsg.	Aug 08			x	Endfsg.	Aug 08
159	München		LRP		Endfsg.	Apr 12	x				
160	München		LRP		Endfsg.	Sep 10	x				
84	Neu-Ulm		LRP	AP	Endfsg.	Juni 09		x		Entwurf	Aug 08
21	Nürnberg / Fürth / Erlangen		LRP		Endfsg.	Okt 04			x	Endfsg.	Okt 04
20	Nürnberg		LRP	AP	Endfsg.	11.10.06			x	Endfsg.	11.10.06
106	Nürnberg		LRP	AP	Endfsg.	7.2.07			x	Endfsg.	7.2.07
164	Nürnberg		LRP		Endfsg.	Dez 10	x				
172	Oberaudorf / Inntalau- tobahn		LRP		Endfsg.	Dez 11	x				
22	Passau		LRP		Endfsg.	(21.12.04)			x	Endfsg.	(21.12.04)
87	Passau		LRP	AP	Endfsg.	Dez 06			x	Endfsg.	Dez 06
23	Regensburg		LRP		Endfsg.	(25.1.05)			x	Endfsg.	(25.1.05)
89	Regensburg		LRP		Endfsg.	März 08			x	Endfsg.	März 08
163	Regensburg		LRP		Endfsg.	Dez 10	x				
24	Schwandorf		LRP		Endfsg.	(25.1.05)			x	Endfsg.	(25.1.05)
25	Weiden		LRP		Endfsg.	(25.1.05)			x	Endfsg.	(25.1.05)
26	Würzburg		LRP		Endfsg.	(21.12.04)			x	Endfsg.	(21.12.04)
158	Würzburg		LRP		Endfsg.	Dez 10	x				
Berlin											
27	Berlin		LRP	AP	Endfsg.	Aug 05			x	Endfsg.	Aug 05
114	Berlin		LRP	AP	Endfsg.	20.3.2007			x	Endfsg.	20.3.2007
217	Berlin		LRP		Entwurf	(25.4.12)	x				
Brandenburg											
85	Bernau		LRP		Endfsg.	(10.7.07)			x	Endfsg.	(10.7.07)
94	Brandenburg / Havel			AP	Endfsg.	Jan 07			x	Endfsg.	Jan 07

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID- P	Gebiet	IVU Umwelt (2013)					Neu	Ver- ändert	Unver- ändert	IVU Umwelt (2009)	
		LQP	LRP	AP	Endfas- sung/ Entwurf	Stand				Endfas- sung/ Entwurf	Stand
Brandenburg (Fortsetzung)											
75	Cottbus		LRP	AP	Endfsg.	Aug 06			x	Endfsg.	Aug 06
196	Cottbus		LRP		Endfsg.	20.10.2011	x				
95	Eberswalde		LRP	AP	Endfsg.	21.12.06			x	Endfsg.	21.12.06
78	Frankfurt / Oder		LRP	AP	Endfsg.	Sep 06			x	Endfsg.	Sep 06
28	Nauen		LRP		Endfsg.	27.7.04			x	Endfsg.	27.7.04
29	Neuruppin		LRP		Endfsg.	Aug 05			x	Endfsg.	Aug 05
102	Potsdam		LRP	AP	Endfsg.	9.11.07			x	Endfsg.	9.11.07
186	Potsdam	LQP	LRP		Endfsg.	Juni 12	x				
132	Teltow		LRP		Endfsg.	Feb 06			x	Endfsg.	Feb 06
Bremen											
63	Bremen – Dobbenweg / Bismarckstr.			AP	Endfsg.	13.10.05			x	Endfsg.	13.10.05
30	Bremen - Neuenlander Str.			AP	Endfsg.	(16.11.05)			x	Endfsg.	(16.11.05)
31	Bremen		LRP	AP	Endfsg.	14.8.06			x	Endfsg.	14.8.06
115	Bremen		LRP	AP	Endfsg.	17.6.08			x	Endfsg.	17.6.08
238	Bremerhaven		LRP	AP	Endfsg.	Feb. 12	x				
Hamburg											
64	Hamburg - Habichtstr.			AP	Endfsg.	Dez 05			x	Endfsg.	Dez 05
32	Hamburg		LRP		Endfsg.	Okt 04			x	Endfsg.	Okt 04
218	Hamburg		LRP		Entwurf	28.9.12	x				
Hessen											
33	Darmstadt			AP	Endfsg.	Nov 05			x	Endfsg.	Nov 05
100	Darmstadt			AP	Endfsg.	Nov 07			x	Endfsg.	Nov 07
171	Darmstadt		LRP		Endfsg.	Feb 11	x				
34	Frankfurt / Main			AP	Endfsg.	Okt 05			x	Endfsg.	Okt 05
130	Frankfurt / Main			AP	Endfsg.	Aug 08			x	Endfsg.	Aug 08
173	Frankfurt / Main		LRP		Endfsg.	Okt 11	x				
157	Fulda		LRP		Endfsg.	(07.07.10)	x				
68	Kassel		LRP	AP	Endfsg.	(4.7.06)			x	Endfsg.	(4.7.06)
179	Kassel		LRP		Endfsg.	Aug 11	x				
99	Lahn-Dill		LRP		Endfsg.	Nov 07			x	Endfsg.	Nov 07
184	Lahn-Dill		LRP		Endfsg.	Okt 11	x				
195	Limburg		LRP		Endfsg.	März 12	x				
129	Marburg		LRP		Endfsg.	Feb 09		x		Entwurf	Aug 08
180	Neu-Isenburg		LRP		Endfsg.	Aug 11	x				
193	Offenbach		LRP		Entwurf	Aug 11	x				
176	Reinheim		LRP		Endfsg.	März 11	x				
35	Rhein-Main		LRP		Endfsg.	(3.5.05)			x	Endfsg.	(3.5.05)
194	Wiesbaden		LRP		Endfsg.	Nov 12	x				
Mecklenburg-Vorpommern											
121	Rostock		LRP	AP	Endfsg.	Okt 08		x		Entwurf	Juni 08
Niedersachsen											
153	Bad Lauterberg		LRP	AP	Endfsg.	30.10.09	x				
242	Bad Lauterberg		LRP		Endfsg.	Mai 11	x				
36	Braunschweig		LRP	AP	Endfsg.	Mai 07			x	Endfsg.	Mai 07
101	Braunschweig		LRP		Entwurf	15.6.07			x	Entwurf	15.6.07
241	Braunschweig		LRP		Endfsg	21.1.08	x				

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID_P	Gebiet	IVU Umwelt (2013)					Neu	Ver-ändert	Unver-ändert	IVU Umwelt (2009)	
		LQP	LRP	AP	Endfas- sung/ Entwurf	Stand				Endfas- sung/ Entwurf	Stand
Niedersachsen (Fortsetzung)											
79	Burgdorf			AP	Endfsg.	Dez 06			x	Endfsg.	Dez 06
134	Göttingen		LRP		Endfsg.	Dez 08	x				
220	Göttingen		LRP		Endfsg.	Jun 11	x				
156	Hameln		LRP		Endfsg.	Sep 10	x				
221	Hameln		LRP		Endfsg.	Mai 11	x				
37	Hannover		LRP	AP	Endfsg.	12.7.07			x	Endfsg.	12.7.07
222	Hannover	LQP			Endfsg.	30.5.11	x				
139	Hildesheim		LRP		Endfsg.	27.11.08	x				
223	Hildesheim		LRP		Endfsg.	Apr 12	x				
224	Oldenburg		LRP		Endfsg.	Sep 12	x				
123	Osnabrück		LRP	AP	Endfsg.	9.12.08		x		Entwurf	7.5.08
225	Osnabrück		LRP		Endfsg.	Mai 11	x				
Nordrhein-Westfalen											
141	Aachen		LRP	AP	Endfsg.	1.1.09	x				
150	Bonn		LRP		Endfsg.	1.10.09	x				
228	Bonn		LRP		Endfsg.	Juni 12	x				
38	Castrop-Rauxel		LRP		Endfsg.	(16.11.05)			x	Endfsg.	(16.11.05)
166	Dinslaken		LRP		Endfsg.	30.6.11	x				
39	Dortmund - Brackeler Str.			AP	Endfsg.	Juni 05			x	Endfsg.	Juni 05
65	Dortmund - Steinstr.			AP	Endfsg.	Mai 06			x	Endfsg.	Mai 06
107	Dortmund		LRP		Endfsg.	Jan 08			x	Endfsg.	Jan 08
239	Düren		LRP		Entwurf	Aug 12	x				
40	Düsseldorf – Luden-berger Straße			AP	Endfsg.	21.10.05			x	Endfsg.	21.10.05
41	Düsseldorf - Südl. Innenstadt			AP	Endfsg.	1.6.05			x	Endfsg.	1.6.05
42	Düsseldorf - Südl. Innenstadt		LRP		Endfsg.	11.10.04			x	Endfsg.	11.10.04
43	Düsseldorf - Südl. Innenstadt		LRP		Endfsg.	21.10.05			x	Endfsg.	21.10.05
125	Düsseldorf		LRP		Endfsg.	1.11.08		x		Entwurf	7.8.08
44	Duisburg - Nord			AP	Endfsg.	1.8.05			x	Endfsg.	1.8.05
45	Duisburg - Nord		LRP		Endfsg.	(9.11.04)			x	Endfsg.	(9.11.04)
46	Duisburg - Nord II		LRP		Endfsg.	(27.1.06)			x	Endfsg.	(27.1.06)
108	Erwitte - Soester Str.			AP	Endfsg.	Jul 07			x	Endfsg.	Jul 07
47	Essen - Gladbecker Str.			AP	Endfsg.	16.6.05			x	Endfsg.	16.6.05
66	Essen - Hombrucher Str.			AP	Endfsg.	22.11.05			x	Endfsg.	22.11.05
82	Grevenbroich			AP	Endfsg.	15.10.06			x	Endfsg.	15.10.06
147	Grevenbroich		LRP		Endfsg.	1.4.09	x				
48	Hagen - Innenstadt		LRP		Endfsg.	(22.10.04)			x	Endfsg.	(22.10.04)
49	Hagen - Innenstadt		LRP	AP	Endfsg.	Okt 05			x	Endfsg.	Okt 05
136	Hagen		LRP		Endfsg.	Jan 09	x				
52	Hambach			AP	Endfsg.	29.9.05			x	Endfsg.	29.9.05
237	Hambach		LRP		Entwurf	Okt 12	x				
226	Hamm		LRP		Endfsg.	Okt 12	x				

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID- P	Gebiet	IVU Umwelt (2013)					Neu	Ver- ändert	Unver- ändert	IVU Umwelt (2009)	
		LQP	LRP	AP	Endfas- sung/ Entwurf	Stand				Endfas- sung/ Entwurf	Stand
Nordrhein-Westfalen (Fortsetzung)											
197	Hürth		LRP		Endfsg.	1.10.11	x				
233	Kamen		LRP		Entwurf	(13.9.12)	x				
81	Köln		LRP		Endfsg.	(30.10.06)			x	Endfsg.	(30.10.06)
215	Köln		LRP		Endfsg.	Apr 12	x				
50	Krefeld - Hafen			AP	Endfsg.	(29.8.05)			x	Endfsg.	(29.8.05)
51	Krefeld - Hafen		LRP		Endfsg.	(27.1.06)			x	Endfsg.	(27.1.06)
161	Krefeld		LRP		Endfsg.	30.9.10	x				
234	Langenfeld		LRP		Endfsg.	24.8.12	x				
236	Mettmann		LRP		Endfsg.	30.11.12	x				
227	Mönchengladbach		LRP		Endfsg.	19.7.12	x				
74	Mülheim / Ruhr - Akti- enstr.			AP	Endfsg.	31.7.06			x	Endfsg.	31.7.06
146	Münster	LQP			Endfsg.	(31.3.09)	x				
83	Neuss - Friedrichstr.			AP	Endfsg.	1.10.06			x	Endfsg.	1.10.06
154	Neuss		LRP		Endfsg.	30.11.09	x				
70	Oberhausen - Mülhei- mer Str.			AP	Endfsg.	5.4.06			x	Endfsg.	5.4.06
133	Overath		LRP		Endfsg.	1.3.09	x				
175	Paderborn		LRP		Endfsg.	(28.06.11)	x				
235	Remscheid		LRP		Endfsg.	20.9.12	x				
120	Ruhrgebiet Nord		LRP		Endfsg.	(25.7.08)			x	Endfsg.	(25.7.08)
181	Ruhrgebiet Nord		LRP		Endfsg.	(10.10.11)	x				
119	Ruhrgebiet Ost		LRP		Endfsg.	(1.8.08)			x	Endfsg.	(1.8.08)
182	Ruhrgebiet Ost		LRP		Endfsg.	(21.9.11)	x				
118	Ruhrgebiet West		LRP		Endfsg.	(31.7.08)			x	Endfsg.	(31.7.08)
183	Ruhrgebiet West		LRP		Endfsg.	15.10.11	x				
143	Siegen		LRP		Endfsg.	Jan 09	x				
109	Warstein - Rangetrift- weg			AP	Endfsg.	Mai 07			x	Endfsg.	Mai 07
174	Witten		LRP		Endfsg.	Dez 10	x				
53	Wuppertal - Barmen Steinweg			AP	Endfsg.	5.7.05			x	Endfsg.	5.7.05
126	Wuppertal		LRP		Endfsg.	1.11.08		x		Entwurf	6.5.08
240	Wuppertal		LRP		Entwurf	8.11.12	x				
Rheinland-Pfalz											
145	Koblenz	LQP			Endfsg.	Mai 09	x				
54	Ludwigshafen - Hei- nigstr.		LRP		Endfsg.	Aug 05			x	Endfsg.	Aug 05
142	Ludwigshafen		LRP	AP	Endfsg.	Okt. 08	x				
55	Mainz - Parcusstr.		LRP	AP	Endfsg.	Sep 05			x	Endfsg.	Sep 05
113	Mainz		LRP	AP	Endfsg.	Apr 08			x	Endfsg.	Apr 08
198	Mainz		LRP		Endfsg.	Dez 11	x				
230	Mainz		LRP		Endfsg.	Okt 12	x				
72	Neuwied			AP	Endfsg.	Juni 06			x	Endfsg.	Juni 06
131	Pirmasens			AP	Endfsg.	Jan 07			x	Endfsg.	Jan 07
77	Speyer			AP	Endfsg.	Dez 06			x	Endfsg.	Dez 06
76	Trier			AP	Endfsg.	Juni 06			x	Endfsg.	Juni 06
73	Worms			AP	Endfsg.	Juli 06			x	Endfsg.	Juli 06

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID_P	Gebiet	IVU Umwelt (2013)					Neu	Ver-ändert	Unver-ändert	IVU Umwelt (2009)	
		LQP	LRP	AP	Endfas-sung/ Entwurf	Stand				Endfas-sung/ Entwurf	Stand
Saarland											
231	Saarbrücken		LRP		Entwurf	Mai 12	x				
Sachsen											
67	Chemnitz			AP	Endfsg.	Jan 06			x	Endfsg.	Jan 06
116	Chemnitz		LRP		Endfsg.	Juni 08			x	Endfsg.	Juni 08
177	Chemnitz		LRP		Endfsg.	29.4.11	x				
96	Dresden		LRP	AP	Endfsg.	Mai 08			x	Endfsg.	Mai 08
169	Dresden		LRP		Endfsg.	17.5.11	x				
117	Görlitz		LRP		Endfsg.	Apr 08			x	Endfsg.	Apr 08
56	Leipzig			AP	Endfsg.	(30.6.05)			x	Endfsg.	(30.6.05)
57	Leipzig		LRP		Endfsg.	15.9.05			x	Endfsg.	15.9.05
151	Leipzig		LRP		Endfsg.	18.12.09	x				
149	Plauen		LRP		Endfsg.	24.9.09	x				
Sachsen-Anhalt											
58	Aschersleben		LRP	AP	Endfsg.	Juni 05			x	Endfsg.	Juni 05
59	Halle		LRP	AP	Endfsg.	März 06			x	Endfsg.	März 06
170	Halle		LRP		Endfsg.	1.6.11	x				
71	Magdeburg			AP	Endfsg.	Dez 06			x	Endfsg.	Dez 06
168	Magdeburg		LRP		Endfsg.	12.4.11	x				
69	Wittenberg			AP	Endfsg.	Juni 06			x	Endfsg.	Juni 06
229	Wittenberg			AP	Endfsg.	Apr 09	x				
Schleswig-Holstein											
60	Itzehoe		LRP		Endfsg.	Juli 06			x	Endfsg.	Juli 06
137	Kiel		LRP		Endfsg.	März 09	x				
97	Ratzeburg		LRP		Endfsg.	Jan 09		x		Entwurf	4.6.08
Thüringen											
61	Erfurt			AP	Endfsg.	Nov 05			x	Endfsg.	Nov 05
62	Erfurt		LRP		Endfsg.	(20.7.05)			x	Endfsg.	(20.7.05)
188	Erfurt		LRP		Endfsg.	Jan 12	x				
138	Gera			AP	Endfsg.	März 09	x				
187	Gera		LRP		Endfsg.	Feb 12	x				
135	Jena			AP	Endfsg.	Nov 08	x				
189	Jena		LRP		Endfsg.	Feb 12	x				
167	Mühlhausen		LRP		Endfsg.	Dez 10	x				
190	Mühlhausen		LRP		Endfsg.	Nov 11	x				
191	Suhl		LRP		Endfsg.	Aug 12	x				
98	Weimar			AP	Endfsg.	Jul 07			x	Endfsg.	Jul 07
148	Weimar	LQP			Endfsg.	Dez 08	x				
192	Weimar		LRP		Endfsg.	Sep 11	x				
					Anzahl IVU Umwelt (2013)	Neu	Ver-ändert	Unver-ändert	Anzahl IVU Umwelt (2009)		
					242	110	10	122	132		
						46%	4%	50%			
In der Spalte „Stand“ wurde das in der Textform angegebene Veröffentlichungsdatum aufgenommen. Die Angabe eines Datums in Klammern bedeutet, dass das Datum dem Stand der pdf-Datei entnommen wurde, da das Datum der Veröffentlichung nicht im Plan genannt wurde.											

12.2 Daten der Quellanalysen

12.2.1 Räumliche Quellanalyse NO₂

Tab. 55: Räumliche Quellanalyse für NO₂ aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012

ID_P	Bun- des- land	Gebiet	BJ	GH in %	UB in %	ZB in %	Q	T	Messstation
1	BW	Freiburg	2004	9	19	72	2	V	Schwarzwaldstr.
124	BW	Freiburg	2006	12	31	57	2	V	Schwarzwaldstr.
207	BW	Freiburg	2010	13	27	60	2	V	Schwarzwaldstr.
2	BW	Heidelberg	2004	10	32	58	2	V	Mittermaierstr.
209	BW	Heidelberg	2010	16	43	41	2	V	Mittermaierstr.
199	BW	Heidenheim/Brenz	2008	15	58	27	2	V	Wilhelmstr.
111	BW	Heilbronn	2006	13	42	45	2	V	Weinsberger Str.
178	BW	Heilbronn	2010	12	34	54	2	V	Weinsberger Str. Ost
110	BW	Herrenberg	2006	13	44	43	2	V	Hindenburgstr.
200	BW	Herrenberg	2010	15	42	43	2	V	Hindenburgstr.
3	BW	Ilsfeld	k. A.						
201	BW	Ilsfeld	2008	16	46	38	2	V	König-Wilhelm-Str.
4	BW	Karlsruhe	2004	15	45	40	2	V	Reinhold-Frank-Str. = Karlsruhe-Straße
210	BW	Karlsruhe	2010	20	57	23	2	V	Karlsruhe-Straße
5	BW	Leonberg	k. A.						
202	BW	Leonberg	2010	13	45	42	2	V	Grabenstr.
6	BW	Ludwigsburg	k. A.						
219	BW	Ludwigsburg	2010	13	37	50	2	V	Friedrichstr.
7	BW	Mannheim	2003	16	53	31	2	V	Friedrichsring = Mannheim-Straße
128	BW	Mannheim	k. A.						
214	BW	Mannheim	2010	18	54	28	2	V	Mannheim-Straße
162	BW	Markgröningen	2008	17	55	28	2	V	Grabenstr.
8	BW	Mühlacker	2003	13	27	60	2	V	Stuttgarter Str. (B 10)
211	BW	Mühlacker	2010	15	58	27	2	V	Stuttgarter Str.
112	BW	Pfintztal	2006	14	49	37	2	V	Pfintztal-Berghausen, Karlsruher Str.
212	BW	Pfintztal	2010	17	51	32	2	V	Pfintztal-Berghausen, Karlsruher Str.
9	BW	Pforzheim	2003	14	35	51	2	V	Zerrennerstr.
213	BW	Pforzheim	2010	17	57	26	2	V	Jahnstr.
10	BW	Pleidelsheim	k. A.						
203-P	BW	Pleidelsheim	2008	13	40	47	2	V	Beihinger Str.
203-I	BW	Ingersheim	2008	14	41	45	2	V	Tiefengasse
203-F	BW	Freiberg/Neckar	2008	15	44	41	2	V	Benninger Str.
185	BW	Reutlingen	2010	10	30	60	2	V	Lederstr. Ostl.
208	BW	Schramberg	2008	16	40	44	2	V	Oberndorfer Str.
11	BW	Schwäbisch Gmünd	k. A.						
204	BW	Schwäbisch Gmünd	2010	11	34	55	2	V	Remsstr.
12	BW	Stuttgart	2004	7	33	60	2	V	Am Neckartor
155	BW	Stuttgart	2010	10	31	59	2	V	Am Neckartor
13-T	BW	Tübingen	2003	13	25	62	2	V	Unterjesingen
13-R	BW	Reutlingen	2003	14	35	51	2	V	Lederstr.
93	BW	Tübingen + Reutlingen	2006	16	44	40	2	V	Reutlingen, Lederstr.
206	BW	Tübingen	2010	12	34	54	2	V	Mühlstr.
80	BW	Ulm	2006	14	46	40	2	V	Zinglerstr.
216	BW	Ulm	2010	14	40	46	2	V	Zinglerstr
205	BW	Urbach	2008	18	54	28	2	V	Hauptstr.
152	BW	Walzbachtal	2007	14	46	40	2	V	Walzbachtal-Jöhlingen, Bahnhofstr.
127	BY	Aschaffenburg							

ID_P	Bundesland	Gebiet	BJ	GH in %	UB in %	ZB in %	Q	T	Messstation
16	BY	Augsburg	2002	13	24	63	X	V	Königsplatz
140	BY	Augsburg	2005	29	22	49	2	V	Karlstr.
86	BY	Bayreuth	2005	29	24	47	2	V	Hohenzollernring
19	BY	München	2003	22	54	24	2	V	Stachus
18	BY	München	2005	19	12	69	2	V	Landshuter Allee
122	BY	München	k. A.						
159-S	BY	Starnberg	2007	31	15	54	2	V	Starnberg, Hauptstr.
160	BY	München	k. A.						
164	BY	Nürnberg	2007	26	27	47	2	V	Von-der-Tann-Str.
172	BY	Oberaudorf (Inntalautobahn)	2008	29	6	65	2	V	Oberaudorf-Inntalautobahn
163	BY	Regensburg	2009	36	35	29	2	V	Rathaus
158	BY	Würzburg	2008	31	33	36	2	V	Stadtring Süd
27	BE	Berlin	2002	7	39	54	2	V	Silbersteinstr.
114	BE	Berlin	k. A.						
217	BE	Berlin	2009	12	44	44	2	V	Silbersteinstr.
196	BB	Cottbus	2010			76	X	V	Bahnhofstr.
95	BB	Eberswalde	k. A.						
186	BB	Potsdam	2010	26	11	63	2	V	Zeppelinstr.
31	HB	Bremen	2005	26	16	58	2	V	Dobbenweg
115	HB	Bremen	k. A.						
238	HB	Bremerhaven	2010	26	21	53	2	V	Cherbourger Str.
32	HH	Hamburg	2002	23	20	57	2	V	Hamburger Verkehrsmessstellen
218	HH	Hamburg	2010	20	24	56	2	V	Stresemannstr.
171	HE	Darmstadt	2005	16	34	50	2	V	Hügelstr.
173	HE	Frankfurt/Main	2005	23	46	31	2	V	Friedberger Landstr.
157	HE	Fulda	k. A.						
179	HE	Kassel	2008	13	37	51	2	V	Fünffensterstr.
99	HE	Lahn-Dill	k. A.						
184-G	HE	Gießen	2008	15	46	39	2	V	Westanlage
195	HE	Limburg	2008	23	25	52	2	V	Schiede 28-30
129	HE	Marburg	k. A.						
180	HE	Neu-Isenburg	2005	20	45	35	2	V	Frankfurter Str.
193	HE	Offenbach	2005	19	42	39	2	V	Untere Grenzstr.
176	HE	Reinheim	k. A.						
35-D	HE	Darmstadt	2002	15	42	42	2	V	Hügelstr.
35-F	HE	Frankfurt/Main	2002	13	54	33	2	V	Friedberger Landstr.
35-W	HE	Wiesbaden	2002	13	48	38	2	V	Ringkirche
194	HE	Wiesbaden	2005	20	35	45	2	V	Schiersteiner Str.
121	MV	Rostock	2006	20	10	70	2	V	Am Strande I
153	NI	Bad Lauterberg	2008			81	X	V	Barbis
242	NI	Bad Lauterberg	2010	12	6	82	X	V	Barbiser Str.
36	NI	Braunschweig	²²	31	19	50	2	V	Bohlweg
101	NI	Braunschweig	k. A.						
241	NI	Braunschweig	k. A.						
79	NI	Burgdorf	k. A.						
134	NI	Göttingen	2006	15	27	58	X	V	Bürgerstr.
220	NI	Göttingen	2010	16	26	58	X	V	Bürgerstr.
156	NI	Hameln	2007	8	16	76	X	V	Deisterstr.
221	NI	Hameln	2010	10	20	70	X	V	Deisterstr.

²² 5-Jahres-Mittel

ID_P	Bundesland	Gebiet	BJ	GH in %	UB in %	ZB in %	Q	T	Messstation
37	NI	Hannover	²³	26	16	57	2	V	Göttinger Str.
222	NI	Hannover	k. A.						
139	NI	Hildesheim	2005	18	21	61	X	V	Schuhstr.
223	NI	Hildesheim	2010	11	20	69	X	V	Schuhstr.
224	NI	Oldenburg	2010	18	23	58	X	V	Nadorster Str.
123	NI	Osnabrück	2006	11	27	62	X	V	Schlosswall
225	NI	Osnabrück	2010	23	19	58	X	V	Schlosswall
141	NW	Aachen	k. A.						
150	NW	Bonn	2006	16	29	55	X	V	Reuterstr.
228	NW	Bonn	k. A.						
166	NW	Dinslaken	2008	39	23	38	X	V	Hünxer Str.
107	NW	Dortmund	2004	30	19	51	2	V	Brackeler Str.
239	NW	Düren	2009	18	10	72	X	V	Euskirchener Str.
42	NW	Düsseldorf - Südl. Innenstadt	2002	36	11	53	2	V	Corneliusstr.
125	NW	Düsseldorf	2005	21	30	49	X	V	Corneliusstr.
48	NW	Hagen - Innenstadt	2002	29	13	58	2	V	Graf-von-Galen-Ring
136	NW	Hagen	2002	32	7	61	2	V	Graf-von-Galen-Ring
226	NW	Hamm	2009	26	11	63	X	V	Münsterstr. 24
197	NW	Hürth	2008	34	22	44	X	V	Luxemburger Str.
233	NW	Kamen	2009	43	14	43	X	V	Bahnhofstr. 18
81	NW	Köln	2003	30	32	38	X	V	Hohenstaufenring
215	NW	Köln	2008	43	9	48	X	V	Clevischer Ring
161	NW	Krefeld	k. A.						Kölner Str.
234	NW	Langenfeld	2008	46	27	27	X	V	Schneiderstr.
236	NW	Mettmann	2009	43	3	54	X	V	Breite Str.
227	NW	Mönchengladbach	2009	27	7	66	X	V	Aachener Str.
146	NW	Münster	2006	25	20	55	2	V	Weseler Str.
154	NW	Neuss	2006	21	23	56	X	V	Friedrichstr. 40
133	NW	Overath	2006	30	14	56	2	V	Hauptstr. 55
175	NW	Paderborn	2006	29	22	49	X	V	Bahnhofstr. 11
235	NW	Remscheid	2009	36	0	64	X	V	Freiheitstr.
120	NW	Ruhrgebiet Nord	k. A.						
181-Ge	NW	Gelsenkirchen (Ruhrgebiet Nord)	2009	30	35	35	X	V	Kurt-Schumacher-Str.
181-Gl	NW	Gladbeck (Ruhrgebiet Nord)	2009	48	35	18	X	V	Grabenstr.
181-R	NW	Recklinghausen (Ruhrgebiet Nord)	2009	36	29	34	X	V	Bochumer Str.
119	NW	Ruhrgebiet Ost	k. A.						
182-D	NW	Dortmund (Ruhrgebiet Ost)	2009	30	20	50	X	V	Brackeler Str.
182-H	NW	Herne (Ruhrgebiet Ost)	2009	33	38	29	X	V	Recklinghauser Str.
118	NW	Ruhrgebiet West	k. A.						
183-D	NW	Duisburg (Ruhrgebiet West)	2009	32	43	25	X	V	Friedrich-Ebert-Str.
183-E	NW	Essen (Ruhrgebiet West)	2009	16	51	33	X	V	Hombrucher Str.

²³ Mittel der Jahre 2001 bis 2005

ID_P	Bundesland	Gebiet	BJ	GH in %	UB in %	ZB in %	Q	T	Messstation
183-M	NW	Mühlheim (Ruhrgebiet West)	2009	37	31	32	X	V	Aktienstr.
183-0	NW	Oberhausen (Ruhrgebiet West)	2009	27	35	38	X	V	Mülheimer Str.
143	NW	Siegen	k. A.						
174	NW	Witten	2008	36	20	44	X	V	Ruhrstr.
126	NW	Wuppertal	2006	26	22	52	X	V	Gathe/Wilhelmstr.
240	NW	Wuppertal	2010	27	22	51	X	V	Gathe/Wilhelmstr.
145	RP	Koblenz	2007	27	31	42	2	V	Hohenfelderstr.
142	RP	Ludwigshafen	2007	21	39	40	2	V	Heinigstr.
113	RP	Mainz	2006	19	35	46	2	V	Parcusstr.
198	RP	Mainz	2010	18	28	54	2	V	Parcusstr.
230	RP	Mainz	2011	18	32	50	2	V	Parcusstr.
231	SL	Saarbrücken	2010	36	20	44	2	V	Saarbrücken-Verkehr
116	SN	Chemnitz	2005	11	8	81	X	V	Leipziger Str.
177	SN	Chemnitz	2010	22	11	67	X	V	Leipziger Str.
96	SN	Dresden	2005	12	14	74	X	V	Bergstr.
169	SN	Dresden	2009	15	14	71	X	V	Bergstr.
57	SN	Leipzig	k. A.						
151	SN	Leipzig	2001-2005	12	18	70	X	V	Leipzig-Mitte
170	ST	Halle	2010	19	17	64	2	V	Paracelsusstr.
168	ST	Magdeburg	2010	24	26	50	2	V	Damaschkeplatz
60	SH	Itzehoe	2003	13	7	80	X	V	Lindenstr.
137	SH	Kiel	2006	36	11	53	2	V	Bahnhofstr.
97	SH	Ratzeburg	k. A.						
188	TH	Erfurt	k. A.						
187	TH	Gera	k. A.						
189	TH	Jena	k. A.						
190	TH	Mühlhausen	k. A.						
191	TH	Suhl	k. A.						
192	TH	Weimar	k. A.						
		Mittelwert		21	30	50			
		Max		48	58	82			
		Min		7	0	18			

BJ: Bezugsjahr

GH: Großräumiger Hintergrund; UB: Urbane Belastung; ZB: Zusätzliche Belastung

Q: Angaben zur Quellanalyse (2 - basiert auf NO₂; X - basiert auf NO_x)

T: Typ der Messstation (V - Verkehr, I - Industrie)

Die Spanne der Bezugsjahre reicht von 2002 bis 2011.

12.2.2 Verursacherbezogenen Quellanalyse NO₂Tab. 56: Verursacherbezogenen Quellanalyse für NO₂ aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012

ID_P	Bundesland	Gebiet	BJ	FT in %	Kfz in %	Ind in %	Hzg in %	VS in %	Son in %	Rest in %	Q	T	Messstation
1	BW	Freiburg	2004	9	80	1	4		6		2	V	Schwarzwaldstr.
124	BW	Freiburg	2006	12	66	3	10		9		2	V	Schwarzwaldstr.
207	BW	Freiburg	2010	13	70		13		4		2	V	Schwarzwaldstr.
2	BW	Heidelberg	2004	10	72	1	3		14		2	V	Mittermaierstr.
209	BW	Heidelberg	2010	16	63		15		6		2	V	Mittermaierstr..
199	BW	Heidenheim/Brenz	2008	15	43	11	13		18		2	V	Wilhelmstr.
111	BW	Heilbronn	2006	13	63	1	8		15		2	V	Weinsberger Str.
178	BW	Heilbronn	2010	12	74		10		4		2	V	Weinsberger Str. Ost
110	BW	Herrenberg	2006	13	65	1	10		11		2	V	Hindenburgstr.
200	BW	Herrenberg	2010	15	70		12		3		2	V	Hindenburgstr.
3	BW	Ilsfeld	2004		80					20	2	V	König-Wilhelm-Str.
201	BW	Ilsfeld	2008	16	69		10		5		2	V	König-Wilhelm-Str.
4	BW	Karlsruhe	2004	15	65	1	5		14		2	V	Reinhold-Frank-Str. = Karlsruhe-Straße
210	BW	Karlsruhe	2010	20	57		16		7		2	V	Karlsruhe-Straße
5	BW	Leonberg	k. A.		80					20	2	V	Grabenstr.
202	BW	Leonberg	2010	13	66		19		2		2	V	Grabenstr.
6	BW	Ludwigsburg	2004		70					30	2	V	
219	BW	Ludwigsburg	2010	13	64		18		5		2	V	Friedrichstr.
7	BW	Mannheim	2003	16	61	4	5		14		2	V	Friedrichsring = Mannheim-Straße
128	BW	Mannheim	k. A.										
214	BW	Mannheim	2010	18	53	4	10		15		2	V	Mannheim-Straße
162	BW	Markgröningen	2008	17	46		12		25		2	V	Grabenstr.
8	BW	Mühlacker	2003	13	78	1	1		7		2	V	Stuttgarter Str. (B 10)
211	BW	Mühlacker	2010	15	42		32		11		2	V	Stuttgarter Str.
112	BW	Pfingsttal	2006	14	55		10		21		2	V	Pfingsttal-Berghausen, Karlsruher Str.
212	BW	Pfingsttal	2010	17	53		18		12		2	V	Pfingsttal-Berghausen, Karlsruher Str.
9	BW	Pforzheim	2003	14	75	1	2		8		2	V	Zerrennerstr.
213	BW	Pforzheim	2010	17	49		19		15		2	V	Jahnstr.
10	BW	Pleidelsheim	2004		84					16	2	V	Beihinger Str.
203-P	BW	Pleidelsheim	2008	13	67		12		8		2	V	Beihinger Str.
203-I	BW	Ingersheim	2008	14	69		7		10		2	V	Tiefengasse
203-F	BW	Freiberg/Neckar	2008	15	69		7		9		2	V	Benninger Str.
185	BW	Reutlingen	2010	10	72		13		5		2	V	Lederstr. Ost.
208	BW	Schramberg	2008	16	55		18		11		2	V	Oberndorfer Str.
11	BW	Schwäbisch Gmünd	2004		73					27	2	V	Lorcher Str.
204	BW	Schwäbisch Gmünd	2010	11	65		20		4		2	V	Remsstr..
12	BW	Stuttgart	2004	7	75		5		13		2	V	Am Neckartor
155	BW	Stuttgart	2010	10	78		10		2		2	V	Am Neckartor.
13-T	BW	Tübingen	2003	13	80	1	2		4		2	V	Unterjesingen
13-R	BW	Reutlingen	2003	14	75	1	2		8		2	V	Lederstr.
93	BW	Tübingen + Reutlingen	2006	16	59	1	7		17		2	V	Reutlingen, Lederstr.
206	BW	Tübingen	2010	12	62		18		8		2	V	Mühlstr.
80	BW	Ulm	2006	14	55	2	13		16		2	V	Zinglerstr.

ID_P	Bun- des- land	Gebiet	BJ	FT in %	Kfz in %	Ind in %	Hzg in %	VS in %	Son in %	Rest in %	Q	T	Messstation
216	BW	Ulm	2010	14	63		14		9		2	V	Zinglerstr.
205	BW	Urbach	2008	18	56		10		16		2	V	Hauptstr.
152	BW	Walzbachtal	2007	14	52	2	13		19		2	V	Walzbachtal-Jöhlingen, Bahnhofstr.
127	BY	Aschaffenburg	k. A.										
16	BY	Augsburg	2002	13	74	4	9				X	V	Königsplatz
140	BY	Augsburg	2005	29	54	7	7		3		2	V	Karlstr.
86	BY	Bayreuth	2005	29	57	2	6		6		2	V	Hohenzollernring
19	BY	München	2003	22	33	4	9		32		2	V	Stachus
18	BY	München	2005	19	74	2	4		1		2	V	Landshuter Allee
122	BY	München	k. A.										
159-S	BY	Starnberg	2007	31	58	2	2		7		2	V	Starnberg, Hauptstr.
160	BY	München	k. A.										
164	BY	Nürnberg	2007	26	58	4	4		8		2	V	Von-der-Tann-Str.
172	BY	Oberaudorf (Inntal- autobahn)	2008	29	65	0	2		4		2	V	Oberaudorf-Inntalautobahn
163	BY	Regensburg	2009	36	38	9	4		13		2	V	Rathaus
158	BY	Würzburg	2008	31	58	4	7				2	V	Stadttring Süd
27	BE	Berlin	2002	7	86				7		2	V	Silbersteinstr.
114	BE	Berlin	k. A.										
217	BE	Berlin	2009	12	75	2	7	1	2	1	2	V	Silbersteinstr.
196	BB	Cottbus	k. A.										
95	BB	Eberswalde	k. A.										
186	BB	Potsdam	2010	25.9	72	0.1	2				2	V	Zeppelinstr.
31	HB	Bremen	k. A.										
115	HB	Bremen	k. A.										
238	HB	Bremerhaven	k. A.										
32	HH	Hamburg	k. A.										
218	HH	Hamburg	k. A.										
171	HE	Darmstadt	2005	16	73	3.6	7.3			0.1	2	V	Hügelstr.
173	HE	Frankfurt/Main	2005	23.3	62.6	2.9	11.2				2	V	Friedberger Landstr.
157	HE	Fulda	k. A.										
179	HE	Kassel	2008	12.6	73.5	1.9	6.9		5.2	-0.1	2	V	Fünffensterstr.
99	HE	Lahn-Dill	k. A.										
184-G	HE	Gießen	2008	15.1	66.5	3.2	7.5		7.6	0.1	2	V	Westanlage
195	HE	Limburg	2008	23	69	2	3		3		2	V	Schiede 28-30
129	HE	Marburg	k. A.										
180	HE	Neu-Isenburg	2005	19.8	68.3	2.6	9.2			0.1	2	V	Frankfurter Str.
193	HE	Offenbach	2005	18.6	67.3	4.1	10				2	V	Untere Grenzstr.
176	HE	Reinheim	k. A.										
35-D	HE	Darmstadt	2002	7.5	67	10	4			11.5	2	V	Hügelstr.
35-F	HE	Frankfurt/Main	2002	7.5	61	11	5			15.5	2	V	Friedberger Landstr.
35-W	HE	Wiesbaden	2002	7.5	58	13	4			17.5	2	V	Ringkirche
194	HE	Wiesbaden	2005	19.9	67.4	3.7	9				2	V	Schiersteiner Str.
121	MV	Rostock	2006	20	77	2		1		0	2	V	Am Strande I
153	NI	Bad Lauterberg	k. A.										
242	NI	Bad Lauterberg	k. A.										
36	NI	Braunschweig	k. A.										
101	NI	Braunschweig	k. A.										
241	NI	Braunschweig	k. A.										
79	NI	Burgdorf	k. A.										
134	NI	Göttingen	2006	14.6	78.3	0.5	6.6				X	V	Bürgerstr.
220	NI	Göttingen	2010	16	79.4	0.8	3.9			-0.1	X	V	Bürgerstr.

ID_P	Bundesland	Gebiet	BJ	FT in %	Kfz in %	Ind in %	Hzg in %	VS in %	Son in %	Rest in %	Q	T	Messstation
156	NI	Hameln	2007	8	90	0	2				X	V	Deisterstr.
221	NI	Hameln	2010	10	86.4	0.4	3.2				X	V	Deisterstr.
37	NI	Hannover	k. A.										
222	NI	Hannover	k. A.										
139	NI	Hildesheim	2005	17.8	75.7	0.5	6				X	V	Schuhstr.
223	NI	Hildesheim	2010	11	83.8	0.4	4.8				X	V	Schuhstr.
224	NI	Oldenburg	2010	18.4	75.9	0.1	5.2	0.2		0.2	X	V	Nadorster Str.
123	NI	Osnabrück	2006	11.1	80.7	0.4	7.8				X	V	Schlosswall
225	NI	Osnabrück	2010	23	72	0.6	4.4				X	V	Schlosswall
141	NW	Aachen	k. A.										
150	NW	Bonn	2006	16	76		4	2	2		X	V	Reuterstr.
228	NW	Bonn	k. A.										
166	NW	Dinslaken	2008	39	45	4	4	3	5		X	V	Hünxer Str.
107	NW	Dortmund	2004	30	59	1	4	1	5		2	V	Brackeler Str.
239	NW	Düren	2009	18	75	4	2		1		X	V	Euskirchener Str.
42	NW	Düsseldorf - Südl. Innenstadt	2002	36	53	1	3	6	1		2	V	Corneliusstr.
125	NW	Düsseldorf	2005	20.8	64.3	0.6	4.4	6.6	3.2	0.1	X	V	Corneliusstr.;
48	NW	Hagen - Innenstadt	2002	29	64	1	3	2	1		2	V	Graf-von-Galen-Ring
136	NW	Hagen	2002	32	61		2	4	1		2	V	Graf-von-Galen-Ring
226	NW	Hamm	2009	26	69	3	2				X	V	Münsterstr. 24
197	NW	Hürth	2008	34	50	8	3	2	3		X	V	Luxemburger Str.
233	NW	Kamen	2009	43	53	1	3				X	V	Bahnhofstr. 18
81	NW	Köln	2003	30	54	1	8	5	2		X	V	Hohenstaufenring
215	NW	Köln	2008	43	52	1	3		1		X	V	Clevischer Ring
161	NW	Krefeld	k. A.										
234	NW	Langenfeld	2008	46	39	1	7	2	5		X	V	Schneiderstr.
236	NW	Mettmann	2009	43	54				3		X	V	Breite Str.
227	NW	Mönchengladbach	2009	27	66				7		X	V	Aachener Str.
146	NW	Münster	2006	25	65		4	1	5		2	V	Weseler Str.
154	NW	Neuss	2006	21	66	1	3	5	3	1	X	V	Friedrichstr. 40
133	NW	Overath	2006	30	56			2	12		2	V	Hauptstr. 55
175	NW	Paderborn	2006	29	57	1	5	3	5		X	V	Bahnhofstr. 11
235	NW	Remscheid	2009	36	64						X	V	Freiheitsstr.
120	NW	Ruhrgebiet Nord	k. A.										
181-Ge	NW	Gelsenkirchen (Ruhrgebiet Nord)	2009	30	49	10.6	3.7	6.7			X	V	Kurt-Schumacher-Str.
181-GI	NW	Gladbeck (Ruhrgebiet Nord)	2009	47.5	30.9	10.4	4.3	6.9			X	V	Grabenstr.
181-R	NW	Recklinghausen (Ruhrgebiet Nord)	2009	36.3	45.5	7.6	3.9	6.7			X	V	Bochumer Str.
119	NW	Ruhrgebiet Ost	k. A.										
182-D	NW	Dortmund (Ruhrgebiet Ost)	2009	30.3	61.1	3	2.4	3.2			X	V	Brackeler Str.
182-H	NW	Herne (Ruhrgebiet Ost)	2009	33	48.6	6.9	3.8	7.6		0.1	X	V	Recklinghauser Str.
118	NW	Ruhrgebiet West	k. A.										
183-D	NW	Duisburg (Ruhrgebiet West)	2009	32	40	14	3	11			X	V	Friedrich-Ebert-Str.
183-E	NW	Essen (Ruhrgebiet West)	2009	16	74	5	2	3			X	V	Hombrucher Str.
183-M	NW	Mühlheim (Ruhrgebiet West)	2009	37	43	8	4	8			X	V	Aktienstr.

ID_P	Bundesland	Gebiet	BJ	FT in %	Kfz in %	Ind in %	Hzg in %	VS in %	Son in %	Rest in %	Q	T	Messstation
183-0	NW	Oberhausen (Ruhrgebiet West)	2009	27	54.6	7.6	3.7	7.1			X	V	Mülheimer Str.
143	NW	Siegen	k. A.										
174	NW	Witten	2008	36	53	3	4		4		X	V	Ruhrstr.
126	NW	Wuppertal	2006	26	61	1	7		5		X	V	Gathe/Wilhelmstr.
240	NW	Wuppertal	2010	27	62		5		6		X	V	Gathe/Wilhelmstr.
145	RP	Koblenz	k. A.										
142	RP	Ludwigshafen	k. A.										
113	RP	Mainz	k. A.										
198	RP	Mainz	k. A.										
230	RP	Mainz	k. A.										
231	SL	Saarbrücken	k. A.										
116	SN	Chemnitz	2005	11	81	4	2	1	1		X	V	Leipziger Str.
177	SN	Chemnitz	2010	22	67	3	5	4		-1	X	V	Leipziger Str.
96	SN	Dresden	2005	12	74	7	4	3			X	V	Bergstr.
169	SN	Dresden	k. A.										
57	SN	Leipzig	k. A.										
151	SN	Leipzig	²⁴	12	78	5	4	1			X	V	Leipzig-Mitte
170	ST	Halle	k. A.										
168	ST	Magdeburg	k. A.										
60	SH	Itzehoe	2003	13	80	1	1	2	3		X	V	Lindenstr.
137	SH	Kiel	2006	35.5	64.5						2	V	Bahnhofstr.
97	SH	Ratzeburg	k. A.										
188	TH	Erfurt	k. A.										
187	TH	Gera	k. A.										
189	TH	Jena	k. A.										
190	TH	Mühlhausen	k. A.										
191	TH	Suhl	k. A.										
192	TH	Weimar	k. A.										
		Mittelwert		21	64	3	7						
		Max		48	90	14	32						
		Min		7	31	0	1						

BJ: Bezugsjahr
 FT: Ferntransport; Kfz: Kfz-Verkehr; Ind: Industrie; Hzg: Gebäudeheizung; VS: Verkehr Sonstige (Flugverkehr, Schifffahrt, Schienenverkehr); Son: Sonstige
 Q: Angaben zur Quellanalyse (2 - basiert auf NO₂; X - basiert auf NO_x)
 T: Typ der Messstation (V - Verkehr, I - Industrie)

Die Spanne der Bezugsjahre reicht von 2002 bis 2010.

²⁴ 2001-2005

12.2.3 Räumliche Quellanalyse PM10

Tab. 57: Räumliche Quellanalyse für PM10 aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012

ID_P	Bundesland	Gebiet	BJ	GH in %	UB in %	ZB in %	T	Messstation
124	BW	Freiburg	2006	50	20	30	V	Schwarzwaldstr.
92	BW	Heidelberg	2006	59	25	16	V	Karlsruher Str. 102
111	BW	Heilbronn	2006	42	28	30	V	Weinsberger Str.
178	BW	Heilbronn	2010	36	37	27	V	Weinsberger Str. Ost
110	BW	Herrenberg	2006	44	30	26	V	Hindenburgstr.
3	BW	Ilsfeld	2004	45	16	39	V	König-Wilhelm-Str.
201	BW	Ilsfeld	2007	42	30	28	V	König-Wilhelm-Str.
91	BW	Karlsruhe	2006	50	35	15	V	Kriegsstr.
5	BW	Leonberg	2006	56	31	13	V	Grabenstr.
202	BW	Leonberg	2010	37	35	28	V	Grabenstr.
6	BW	Ludwigsburg	2004	40	18	42	V	Friedrichstr. (West)
219	BW	Ludwigsburg	2010	38	34	28	V	Friedrichstr.
7	BW	Mannheim	2004	48	26	26	V	Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2)
128	BW	Mannheim	k. A.					
162	BW	Markgröningen	2008	37	30	33	V	Grabenstr.
88	BW	Mühlacker	2006	44	32	24	V	Stuttgarter Str.
211	BW	Mühlacker	2010	45	45	10	V	Stuttgarter Str.
112	BW	Pfinztal	2006	46	34	20	V	Pfinztal-Berghausen, Karlsruher Str.
90	BW	Pforzheim	2006	50	29	21	V	Jahnstr.
10	BW	Pleidelsheim	2004	43	14	43	V	Beihinger Str.
203-P	BW	Pleidelsheim	2008	40	31	29	V	Beihinger Str.
203-F	BW	Freiberg/Neckar	2008	38	26	36	V	Benninger Str.
185	BW	Reutlingen	2010	32	31	37	V	Lederstr. Ost
11	BW	Schwäbisch Gmünd	2004	43	14	43	V	Lorcher Str.
12	BW	Stuttgart	2004	29	20	51	V	Am Neckartor
155	BW	Stuttgart	2010	30	25	45	V	Am Neckartor
93	BW	Tübingen + Reutlingen	2006	51	38	11	V	Reutlingen, Lederstr.
206	BW	Tübingen	2010	43	34	23	V	Mühlstr.
80	BW	Ulm	2006	42	29	29	V	Zinglerstr.
216	BW	Ulm	2010	42	34	24	V	Zinglerstr.
232	BW	Wendlingen/Neckar	2010	43	44	13	V	Stuttgarter Str.
14	BY	Ansbach	2003	59	39	2	V	Residenzstr.
144	BY	Ansbach	2006	65	26	10	V	Residenzstr.
15	BY	Arzberg	2003	62	37	1	V	Egerstr.
127	BY	Aschaffenburg	k. A.					
16	BY	Augsburg	2002	45	43	12	V	Königsplatz
140	BY	Augsburg	2005	55	9	36	V	Karlstr.
86	BY	Bayreuth	2005	57	12	31	V	Hohenzollernring
103	BY	Burghausen	2005	74	15	11	V	Marktler Str.
104	BY	Ingolstadt	2005	71	18	11	V	Rechbergstr.
105	BY	Landshut	2005	67	16	17	V	Podewilsstr.
17	BY	Lindau	2003	62	16	22	V	Holdereggstr.
165	BY	Lindau	2006	61	10	29	V	Holdereggstr.
19	BY	München	2003	52	35	13	V	Stachus
18	BY	München	2005	44	11	45	V	Landshuter Allee
122	BY	München	k. A.					
160	BY	München	k. A.					
84	BY	Neu-Ulm	2005	69	17	14	V	Gabelsbergerstr.

ID_P	Bundesland	Gebiet	BJ	GH in %	UB in %	ZB in %	T	Messstation
21-N	BY	Nürnberg	2003	49	38	13	V	Bahnhofstr.
21-F	BY	Fürth	2003	60	27	13	V	Theresienstr.
20	BY	Nürnberg						
106	BY	Nürnberg						
22	BY	Passau	2003	53	38	9	V	Kl. Exerzierplatz
87	BY	Passau	2005	75	9	16	V	Stelzhamer Str.
23	BY	Regensburg	2003	59	38	3	V	Rathaus
89	BY	Regensburg	k. A.					
163	BY	Regensburg	2006	54	30	16	V	Rathaus
24	BY	Schwandorf	2003	59	32	9	V	Wackersdorfer Str.
25	BY	Weiden	2003	62	29	9	V	Nikolaistraße
26	BY	Würzburg	2003	60	24	16	V	Kardinal-Faulhaber-Platz
27	BE	Berlin	2002	50	25	25	V	Silbersteinstr.
114	BE	Berlin	k. A.					
217	BE	Berlin	2009	66	17	17	V	Frankfurter Allee
85	BB	Bernau	2005	52	3	45	V	Weißenseer Str.
94	BB	Brandenburg/Havel	k. A.					
75	BB	Cottbus	2005	48	12	40	V	Bahnhofstr.
196	BB	Cottbus	2010			32	V	Bahnhofstr.
95	BB	Eberswalde	2006	54	7	39	V	Eisenbahnstr.
78	BB	Frankfurt/Oder	2005	55	8	37	V	Leipziger Straße I
28	BB	Nauen	2002	65	1	34	V	Berliner Str.;
29	BB	Neuruppin	k. A.					
102	BB	Potsdam	2005	64	6	30	V	Zeppelinstr.
186	BB	Potsdam	2010	63	3	34	V	Zeppelinstr.
132	BB	Teltow	k. A.					
63	HB	Bremen - Dobbenweg/Bismarckstr.	k. A.					
30	HB	Bremen - Neuenlander Str.	k. A.					
31	HB	Bremen	2005	66	3	31	V	Dobbenweg
115	HB	Bremen	k. A.					
64	HH	Hamburg - Habichtstr.	2005	56	22	22	V	Habichtstr.
218	HH	Hamburg	2010	69	7	24	V	Habichtstr.
33	HE	Darmstadt	k. A.					
100	HE	Darmstadt	k. A.					
34	HE	Frankfurt/Main	k. A.					
130	HE	Frankfurt/Main	2006	28	46	26	V	Friedberger Landstr.
68	HE	Kassel	2003	72	15	13	V	Fünffensterstr. 14
99-W	HE	Wetzlar	2003	48	39	13	V	Hermannsteiner Str. 35
184-W	HE	Wetzlar	2008	31	39	30	V	Hermannsteiner Str. 35
35-D	HE	Darmstadt	2002	41	21	38	V	Darmstadt, Hügelstr.
35-F	HE	Frankfurt/Main	2002	32	43	25	V	Frankfurt, Friedberger Landstr.
35-W	HE	Wiesbaden	2002	38	23	39	V	Wiesbaden, Ringkirche
121	MV	Rostock	2006	57	4	39	V	Am Strande I
36	NI	Braunschweig	²⁵	60	10	31	V	Bohlweg
101	NI	Braunschweig	k. A.					
79	NI	Burgdorf	k. A.					
134	NI	Göttingen	2006	66	26	8	V	Bürgerstr.
37	NI	Hannover	²⁶	60	7	33	V	Göttinger Str.

²⁵ 5-Jahres-Mittel²⁶ Mittel der Jahre 2001 bis 2005

ID_P	Bundesland	Gebiet	BJ	GH in %	UB in %	ZB in %	T	Messstation
139	NI	Hildesheim	2005	60	7	33	V	Schuhstr.
123	NI	Osnabrück	2006	70	7	23	V	Schlosswall
141	NW	Aachen	k. A.					
39	NW	Dortmund - Brackeler Str.	2004	50	9	41	V	Brackeler Str.
65	NW	Dortmund - Steinstr.	2004	65	15	20	V	Steinstr. / Heiligegartenstr.
107	NW	Dortmund	2004	50	10	41	V	Brackeler Str.
40	NW	Düsseldorf - Ludenberger Str.	2004	61	11	28	V	Ludenberger Str.
41	NW	Düsseldorf - Südl. Innenstadt	2004	59	11	30	V	Corneliusstr.
43	NW	Düsseldorf - Südl. Innenstadt	2003	62	7	31	V	Corneliusstr.
125	NW	Düsseldorf	2005	64	10	27	V	Corneliusstr.
44	NW	Duisburg - Nord	2003	59	10	31	I	Duisburg-Bruckhausen
45	NW	Duisburg - Nord	2002	50	11	39	I	Duisburg-Bruckhausen
46	NW	Duisburg - Nord II	2003	55	20	25	I	Duisburg-Bruckhausen
108	NW	Erwitte - Soester Str.	2006	63		37	V	Soester Str.
47	NW	Essen - Gladbecker Str.	2004	57	13	30	V	Gladbecker Str.
66	NW	Essen - Hombrucher Str.	2004	60	14	26	V	Hombrucher Str.
82	NW	Grevenbroich	2006	60	7	33	I	Grevenbroich (GRGG)
147	NW	Grevenbroich	2006	69	6	25	I	Gustorf/Gindorf (GRGG)
49	NW	Hagen - Innenstadt	2003	56	8	36	V	Graf-von-Galen-Ring
136	NW	Hagen	2003	64		36	V	Graf-von-Galen-Ring
52	NW	Hambach	2004	71	4	25	I	Niederzier (NIZI)
237	NW	Hambach	2010	78	2	20	I	Niederzier (NIZI)
50	NW	Krefeld - Hafen	2003	49	17	34	V	Krefelder Hafen (KRHA)
51	NW	Krefeld - Hafen	2003	55	14	31	V	Krefelder Hafen (KRHA)
161	NW	Krefeld	2008	65	16	17	I	Krefelder Hafen (KRHA)
227	NW	Mönchengladbach	2009	69	6	25	V	Friedrich-Ebert-Str.
146	NW	Münster	2006	73	3	24	V	Weseler Str.
74	NW	Mülheim/Ruhr - Aktienstr.	2005	57	26	17	V	Aktienstr.
83	NW	Neuss - Friedrichstr.	2005	68	13	19	V	Neuss-Mitte (VNEM)
70	NW	Oberhausen - Mülheimer Str.	2005	53	18	29	V	Mülheimer Str.
120	NW	Ruhrgebiet Nord	k. A.					
119	NW	Ruhrgebiet Ost	k. A.					
182-D	NW	Dortmund (Ruhrgebiet Ost)	2009	69	9	22	V	Brackeler Str.
118	NW	Ruhrgebiet West	k. A.					
183-D	NW	Duisburg (Ruhrgebiet West)	2009	72	6	22	I	Bruckhausen, Kaiser-Wilhelm-Str.
183-E	NW	Essen (Ruhrgebiet West)	2009	58	17	25	V	Gladbecker Str.
109	NW	Warstein - Rangetriftweg	2006	53	5	42	I	Rangetriftweg
53	NW	Wuppertal - Barmen Steinweg	2005	52	7	41	V	Steinweg
126	NW	Wuppertal	2006	71	4	25	V	Gathe/Wilhelmstr.
54	RP	Ludwigshafen - Heinigstr.	2003	45	28	27	V	Heinigstr.
55	RP	Mainz - Parcusstr.	2003	48	27	25	V	Parcusstr.
113	RP	Mainz	2006	48	12	40	V	Parcusstr.
230	RP	Mainz	2011	47	23	30	V	Parcusstr.
72	RP	Neuwied	2004	45	36	19	V	Heddesdorfstr.
131	RP	Pirmasens	2004	54	23	23	V	Schäferstr.
77	RP	Speyer	2004	54	34	12	V	St.-Guido-Stiftsplatz
76	RP	Trier	2004	47	36	17	V	Ostallee
73	RP	Worms	2004	50	32	18	V	Hagenstr.
67	SN	Chemnitz	2005	45	23	32	V	Leipziger Str.
116	SN	Chemnitz	2005	50	9	41	V	Leipziger Str.
96	SN	Dresden	2005	57	19	24	V	Schlesischer Platz
169	SN	Dresden	2009	61	13	26	V	Bergstr.
117	SN	Görlitz	2005	74	14	12	V	Zeppelinstr.

ID_P	Bundesland	Gebiet	BJ	GH in %	UB in %	ZB in %	T	Messstation
56	SN	Leipzig	2001	39	27	34	V	Lützner Str.
57	SN	Leipzig	2001	39	27	34	V	Lützner Str.
151	SN	Leipzig	2001-2005	52	22	26	V	Leipzig-Mitte
149	SN	Plauen	2003-2007	63	8	29	V	Plauen-Süd
58	ST	Aschersleben	2003	59	7	34	V	Geschwister-Scholl-Str.
59	ST	Halle	2003	62	16	22	V	Merseburger Str.
170	ST	Halle	2010	54	11	35	V	Paracelsusstr.
71	ST	Magdeburg	2003	67	25	9	V	Damaschkeplatz
168	ST	Magdeburg	2010	61	9	30	V	Ernst-Reuter-Allee
69	ST	Wittenberg	2003	64	4	32	V	Dessauer Str.
229	ST	Wittenberg	2003	64	4	32	V	Dessauer Str
61	TH	Erfurt	k. A.					
62	TH	Erfurt	2003	49	25	26	V	Bergstr.
188	TH	Erfurt	k. A.					
138	TH	Gera	k. A.					
135	TH	Jena	k. A.					
167	TH	Mühlhausen	k. A.					
190	TH	Mühlhausen	k. A.					
98	TH	Weimar	k. A.					
148	TH	Weimar	k. A.					
192	TH	Weimar	k. A.					
		Mittelwert		54	20	26		
		Max		78	46	51		
		Min		28	1	1		

BJ: Bezugsjahr
 GH: Großräumiger Hintergrund; UB: Urbane Belastung; ZB: Zusätzliche Belastung
 T: Typ der Messstation (V - Verkehr, I - Industrie)

Die Spanne der Bezugsjahre reicht von 2001 bis 2010.

12.2.4 Verursacherbezogenen Quellanalyse PM10

Tab. 58: Verursacherbezogenen Quellanalyse für PM10 aus Plänen der Jahre 2002 bis 2012

ID_P	Bundesland	Gebiet	BJ	FT in %	Kfz in %	Ind in %	Hzg in %	VS in %	Son in %	Rest in %	T	Messstation
124	BW	Freiburg	2006	50	40	1	7		2		V	Schwarzwaldstr.
92	BW	Heidelberg	2006	59	29	1	6		5		V	Karlsruher Str. 102
111	BW	Heilbronn	2006	42	42	6	5		5		V	Weinsberger Str.
178	BW	Heilbronn	2010	36	42	9	11		2		V	Weinsberger Str. Ost
110	BW	Herrenberg	2006	44	38	6	7		5		V	Hindenburgstr.
3	BW	Ilsfeld	2004	45	48	5	1		1		V	König-Wilhelm-Str.
201	BW	Ilsfeld	2007	42	45	4	5		4		V	König-Wilhelm-Str.
91	BW	Karlsruhe	2006	50	36	4	5		5		V	Kriegsstr.
5	BW	Leonberg	2006	56	23	4	9		8		V	Grabenstr.
202	BW	Leonberg	2010	37	45	1	15		2		V	Grabenstr.
6	BW	Ludwigsburg	2004	40	52	2	4		2		V	Friedrichstr.
219	BW	Ludwigsburg	2010	38	40		17		5		V	Friedrichstr.
7	BW	Mannheim	2004	48	29	13	6		4		V	Mannheim-Straße (Friedrichsring/U2)
128	BW	Mannheim	k. A.									
162	BW	Markgröningen	2008	37	41	6	10		6		V	Grabenstr.
88	BW	Mühlacker	2006	44	31	9	12		4		V	Stuttgarter Str.
211	BW	Mühlacker	2010	45	15	7	29		4		V	Stuttgarter Str.
112	BW	Pfinztal	2006	46	33	1	9		11		V	Pfinztal-Berghausen, Karlsruher Str.
90	BW	Pforzheim	2006	50	36	2	7		5		V	Jahnstr.
10	BW	Pleidelsheim	2004	43	48	6	2		1		V	Beihinger Str.
203-P	BW	Pleidelsheim	2008	40	43	5	8		4		V	Beihinger Str.
203-F	BW	Freiberg/Neckar	2008	38	51	1	6		4		V	Benninger Str.
185	BW	Reutlingen	2010	32	48	2	15		3		V	Lederstr. Ost.
11	BW	Schwäbisch Gmünd	2004	43	42	9	5		1		V	Lorcher Str.
12	BW	Stuttgart	2004	29	65	1	2		3		V	Am Neckartor
155	BW	Stuttgart	2010	30	53		15		2		V	Am Neckartor
93	BW	Tübingen + Reutlingen	2006	51	33	1	11		4		V	Reutlingen, Lederstr.
206	BW	Tübingen	2010	43	34	2	19		2		V	Mühlstr.
80	BW	Ulm	2006	42	40	7	7		4		V	Zinglerstr.
216	BW	Ulm	2010	42	42	5	9		2		V	Zinglerstr.
232	BW	Wendlingen/Neckar	2010	43	26	9	20		2		V	Stuttgarter Str.
14	BY	Ansbach	2003	59	3	2	2		33	1	V	Residenzstr.
144	BY	Ansbach	2006	64.5	11.3	3.2	3.2		17.7	0.1	V	Residenzstr.
15	BY	Arzberg	2003	62	2	1	3		32		V	Egerstr.
127	BY	Aschaffenburg	k. A.									
16	BY	Augsburg	2002	45	12	2	1		40		V	Königsplatz
140	BY	Augsburg	2005	55	37	1	3		4		V	Karlstr.
86	BY	Bayreuth	2005	57	33	1	3		6		V	Hohenzollernring
103	BY	Burghausen	2005	74	12	2	3		9		V	Marktler Str.
104	BY	Ingolstadt	2005	71	15	2	4		8		V	Rechbergstr.
105	BY	Landshut	2005	67	18		1		14		V	Podewilsstr.
17	BY	Lindau	2003	62	23	3	1		11		V	Holdereggstr.
165	BY	Lindau	2006	61	32	2	3		2		V	Holdereggstr.
19	BY	München	2003	52	14	4	2		28		V	Stachus
18	BY	München	2005	44	45.5	0.5	4		6		V	Landshuter Allee
122	BY	München	k. A.									

ID_P	Bundes-land	Gebiet	BJ	FT in %	Kfz in %	Ind in %	Hzg in %	VS in %	Son in %	Rest in %	T	Messstation
160	BY	München	k. A.									
84	BY	Neu-Ulm	2005	69	17	1	2		11		V	Gabelsbergerstr.
21-N	BY	Nürnberg	2003	49	14	4	2		31		V	Bahnhofstr.
21-F	BY	Fürth	2003	60	14	5	3		18		V	Theresienstr.
20	BY	Nürnberg	k. A.									
106	BY	Nürnberg	k. A.									
22	BY	Passau	2003	53	10	2	2		33		V	Kl. Exerzierplatz
87	BY	Passau	2005	75	17	0.4	1		6.6		V	Stelzhamer Str.
23	BY	Regensburg	2003	59	4	5	2		30		V	Rathaus
89	BY	Regensburg	k. A.									
163	BY	Regensburg	2006	54	21	3	3		19		V	Rathaus
24	BY	Schwandorf	2003	59	10	2	2		26	1	V	Wackersdorfer Str.
25	BY	Weiden	2003	62	10	2	2		23	1	V	Nikolaistr.
26	BY	Würzburg	2003	60	18	5	3		14		V	Kardinal-Faulhaber-Platz
27	BE	Berlin	2002	50	39	2	1		8		V	Silbersteinstr.
114	BE	Berlin	k. A.									
217	BE	Berlin	2009	66	24	0.3	1	0.3	8	0.4	V	Frankfurter Allee
85	BB	Bernau	k. A.									
94	BB	Brandenburg/Havel	k. A.									
75	BB	Cottbus	2005	48	45				7		V	Bahnhofstr.
196	BB	Cottbus	k. A.									
95	BB	Eberswalde	k. A.									
78	BB	Frankfurt/Oder	k. A.									
28	BB	Nauen	k. A.									
29	BB	Neuruppin	k. A.									
102	BB	Potsdam	2005	63.7	35.9	0.1	0.4			-0.1	V	Zeppelinstr.
186	BB	Potsdam	2010	63.2	36.5	0.02	0.3			-0.02	V	Zeppelinstr.
132	BB	Teltow	k. A.									
63	HB	Bremen - Dobbenweg/ Bismarckstr.	k. A.									
30	HB	Bremen - Neuenlander Str.	k. A.									
31	HB	Bremen	k. A.									
115	HB	Bremen	k. A.									
64	HH	Hamburg - Habichtstr.	2005	56	30	3	2		9		V	Habichtstr.
218	HH	Hamburg	k. A.									
33	HE	Darmstadt	2002	43	46	8	3				V	Hügelstr.
100	HE	Darmstadt	2000	44	37	9	3		7		V	²⁷
34	HE	Frankfurt/Main	2002	42	48	7	3				V	Höhenstr.
130	HE	Frankfurt/Main	2006	28	44.8	7.8	7.6	0.2	11.5	0.1	V	Friedberger Landstr.
68	HE	Kassel	2003	72	17	1	2			8	V	Fünffensterstr. 14
99-W	HE	Wetzlar	2003	47.5	15.4	31.7	0.2			5.2	V	Hermannsteiner Str. 35
184-W	HE	Wetzlar	2008	31.1	31.6	6.4	15.4		11.2	4.3	V	Hermannsteiner Str. 35
35-D	HE	Darmstadt	2002	43	46	8	3				V	Hügelstr.
35-F	HE	Frankfurt/Main	2002	40	34	8	3			15	V	Friedberger Landstr.
35-W	HE	Wiesbaden	2002	38	45	10	3			4	V	Ringkirche
121	MV	Rostock	2006	57	42	1					V	Am Strande I
36	NI	Braunschweig	k. A.									
101	NI	Braunschweig	k. A.									
79	NI	Burgdorf	k. A.									

²⁷ Gemittelt über die drei untersuchten Immissionsaufpunkte Darmstadt-Hügelstraße, Bleichstraße und Rhönring

ID_P	Bundes-land	Gebiet	BJ	FT in %	Kfz in %	Ind in %	Hzg in %	VS in %	Son in %	Rest in %	T	Messstation
134	NI	Göttingen	2006	66.3	32.9	0.4	0.4				V	Bürgerstr.
37	NI	Hannover	k. A.									
139	NI	Hildesheim	2005	59.9	39.3	0.1	0.7				V	Schuhstr.
123	NI	Osnabrück	2006	70.3	28.6	0.2	0.9				V	Schlosswall
141	NW	Aachen	k. A.									
39	NW	Dortmund - Brackeler Str.	k. A.									
65	NW	Dortmund - Steinstr.	k. A.									
107	NW	Dortmund	2004	51	48				1		V	Brackeler Str.
40	NW	Düsseldorf – Ludenberger Straße	k. A.									
41	NW	Düsseldorf - Südl. Innenstadt	k. A.									
43	NW	Düsseldorf - Südl. Innenstadt	k. A.									
125	NW	Düsseldorf	2005	63.6	33.6	0.4	0.6	0.6	1.3	-0.1	V	Corneliusstr.
44	NW	Duisburg - Nord	2003	59	6	31				4	I	Duisburg-Bruckhausen
45	NW	Duisburg - Nord	2002	50	6	39	1	3	1		I	Duisburg-Bruckhausen
46	NW	Duisburg - Nord II	k. A.								I	Duisburg-Bruckhausen
108	NW	Erwitte - Soester Str.	2006	63	35	2					V	Soester Str.
47	NW	Essen - Gladbecker Str.	k. A.									
66	NW	Essen - Hombrucher Str.	k. A.									
82	NW	Grevenbroich	k. A.									
147	NW	Grevenbroich	2006	69		30			1		I	Gustorf/Gindorf (GRGG)
49	NW	Hagen - Innenstadt	k. A.								V	Graf-von-Galen-Ring
136	NW	Hagen	2003	64	36						V	Graf-von-Galen-Ring
52	NW	Hambach	2004	71	3	1			25		I	Niederzier (NIZI)
237	NW	Hambach	2010	78	1	21					I	Niederzier (NIZI)
50	NW	Krefeld - Hafen	k. A.								V	Krefelder Hafen (KRHA)
51	NW	Krefeld - Hafen	k. A.								V	Krefelder Hafen (KRHA)
161	NW	Krefeld	2008	65	17	18					I	Krefelder Hafen (KRHA)
227	NW	Mönchengladbach	2009	69	25				6		V	Friedrich-Ebert-Str.
146	NW	Münster	2006	73	25				1	1	V	Weseler Str.
74	NW	Mülheim/Ruhr - Aktienstr.	k. A.									
83	NW	Neuss - Friedrichstr.	2005	68	29	2			1		V	Neuss-Mitte (VNEM)
70	NW	Oberhausen - Mülheimer Str.	k. A.									
120	NW	Ruhrgebiet Nord	k. A.									
119	NW	Ruhrgebiet Ost	k. A.									
182-D	NW	Dortmund (Ruhrgebiet Ost)	2009	69	27	2	1	1			V	Brackeler Str.
118	NW	Ruhrgebiet West	k. A.									
183-D	NW	Duisburg (Ruhrgebiet West)	2009	72	3	22				3	I	Bruckhausen, Kaiser-Wilhelm-Str.
183-E	NW	Essen (Ruhrgebiet West)	2009	58	33	7	1	1			V	Gladbecker Str.
109	NW	Warstein - Rangetriftweg	k. A.									
53	NW	Wuppertal - Barmen Steinweg	k. A.									

ID_P	Bundesland	Gebiet	BJ	FT in %	Kfz in %	Ind in %	Hzg in %	VS in %	Son in %	Rest in %	T	Messstation
126	NW	Wuppertal	2006	71	27		1		1		V	Gathe/Wilhelmstr.
54	RP	Ludwigshafen - Heiligstr.	k. A.									
55	RP	Mainz - Parcusstr.	k. A.									
113	RP	Mainz	k. A.									
230	RP	Mainz	k. A.									
72	RP	Neuwied	k. A.									
131	RP	Pirmasens	k. A.									
77	RP	Speyer	k. A.									
76	RP	Trier	k. A.									
73	RP	Worms	k. A.									
67	SN	Chemnitz	2005	45	47	4	2		2		V	Leipziger Str.
116	SN	Chemnitz	2005	50	41	6	1		2		V	Leipziger Str.
96	SN	Dresden	2005	57	24	12.3	4	2	2	-1.3	V	Schlesischer Platz
169	SN	Dresden	2009	61	26	2	4	4	3		V	Bergstr.
117	SN	Görlitz	2005	74	12	5	4	1	3	1	V	Zeppelinstr.
56	SN	Leipzig	2001	39	50	8	2		1		V	Lützner Str.
57	SN	Leipzig	2001	39	50	8	2		1		V	Lützner Str.
151	SN	Leipzig	²⁸	52	32	11	2	1	2		V	Leipzig-Mitte
149	SN	Plauen	²⁹	63	29	2.5	1.5		3.8	0.2	V	Plauen-Süd
58	ST	Aschersleben	k. A.									
59	ST	Halle	k. A.									
170	ST	Halle	k. A.									
71	ST	Magdeburg	k. A.									
168	ST	Magdeburg	k. A.									
69	ST	Wittenberg	k. A.									
229	ST	Wittenberg	k. A.									
61	TH	Erfurt	k. A.									
62	TH	Erfurt	k. A.									
188	TH	Erfurt	k. A.									
138	TH	Gera	k. A.									
135	TH	Jena	k. A.									
167	TH	Mühlhausen	k. A.									
190	TH	Mühlhausen	k. A.									
98	TH	Weimar	k. A.									
148	TH	Weimar	k. A.									
192	TH	Weimar	k. A.									
		Mittelwert		53	30	6	5					
		Max		78	65	39	29					
		Min		28	1	0.02	0.2					

BJ: Bezugsjahr

FT: Ferntransport; Kfz: Kfz-Verkehr; Ind: Industrie; Hzg: Gebäudeheizung; VS: Verkehr Sonstige (Flugverkehr, Schifffahrt, Schienenverkehr); Son: Sonstige

T: Typ der Messstation (V - Verkehr, I - Industrie)

Die Spanne der Bezugsjahre reicht von 2000 bis 2010.

²⁸ 2001-2005²⁹ 2003-2007

12.3 Alle Standardisierten Maßnahmen 2013

Tab. 59 bis Tab. 62 zeigen die Standard-Maßnahmen 2013, bezogen auf die verschiedenen Quellgruppen Kfz-Verkehr, Sonstiger Verkehr, Stationäre Quellen, Landwirtschaft und Sonstige Quellen. Die neu aufgenommenen Standard-Maßnahmen wurden zudem in den folgenden Tabellen hellblau hinterlegt. Zur Erläuterung der Standard-Maßnahme dient die Spalte „Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme“, in der beispielhaft Maßnahmen aus den Plänen genannt werden. Neu aufgenommene mögliche Ausprägung sind in den folgenden Tabellen in blauer Schrift dargestellt.

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht
 Tab. 59: Standard-Maßnahmen der Quellgruppe Kfz-Verkehr 2013

ID- MN	PM10	NO ₂	Quell- gruppe	Handlungs- feld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Ziel- größe	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
38	x	x	Kfz- Verkehr	Verkehrs- manage- ment	Einbahnstraßen- regelung	Steuerung/ Lenkung	Kfz- Gesamt	z. B.: - Prüfung der bestehenden Einbahnstraßenregelung und evtl. Neuorga- nisation - Neue Einbahnstraßenregelung mit dem Ziel der Verkehrsverteilung	bis 08/2008
3	x	x	Kfz- Verkehr	Verkehrs- manage- ment	Kreisverkehr statt Ampel	Steuerung/ Lenkung	Kfz- Gesamt	z. B.: Der Kreuzungsumbau zum einspurigen Kreisverkehr kann zu geringe- ren Wartezeiten der Kfz und auch der übrigen Verkehrsteilnehmer im Ver- gleich zu einem ampelgeregelten Knotenpunkt führen.	bis 08/2008
5	x	x	Kfz- Verkehr	Verkehrs- manage- ment	Neuaufteilung / Neu- gestaltung Straßen- raum	Steuerung/ Lenkung	Kfz- Gesamt	z. B.: - Änderung der Straßenraumorganisation - Allgemeine Umgestaltung, zusammen mit Baumpflanzung, Gehwegsverbrei- terung und mit Wegfall von Parkständen - Städtebaulicher Wettbewerb zur Umgestaltung - Bei mehrspurigen Straßen soll das Verkehrsaufkommen auf weniger Fahr- spuren, in der Mitte der Straßenschlucht, konzentriert werden. - Shared space, d. h. Einrichtung von Gemeinschaftsstraßen	bis 08/2008
120	x	x	Kfz- Verkehr	Verkehrs- manage- ment	Störungs- und Überlas- tungsmanagement	Steuerung/ Lenkung	Kfz- Gesamt	z. B. bei Großveranstaltungen mit Straßensperrungen, Unfällen, Baustellen, nicht umwelt- und verkehrsrechtlich zu beeinflussenden hauptstadtbeding- ten Verkehrsstörungen wie Demonstrationen oder Staatsbesuchen	neu
6	x	x	Kfz- Verkehr	Verkehrs- manage- ment	Tangentiale Ableitung des Durchgangsver- kehrs	Steuerung/ Lenkung	Kfz- Gesamt	z. B.: - Durch verkehrsorganisatorische und lenkende Maßnahmen soll ein Teil des heutigen Kfz-Durchgangsverkehrs durch die Innenstadt auf Umfah- rungsstrecken und die Stadtautobahn räumlich umverteilt werden. - Verkehrslenkung großräumig am Stadtrand - Wegweisung an den Bundesfernstraßen, um Verkehre bereits vor Einfahrt in das Stadtstraßennetz umzulenken - Aufhebung der BAB-Umleitungen - Mautverzicht bzw. Mautsenkung bei Tunnelnutzung	bis 08/2008
7	x	x	Kfz- Verkehr	Verkehrs- manage- ment	Verkehrsberuhigung	Steuerung/ Lenkung	Kfz- Gesamt	z. B.: - Sicherung eines niedrigen Geschwindigkeitsniveaus durch verkehrs- beruhigende Elemente in Straßen mit breiten Querschnitten - Veränderung der Aufteilung von Straßenquerschnitten durch Rückbau überbreiter Straßen oder Anlegen von Radfahrstreifen, Parkstreifen, Grün- streifen	bis 08/2008

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID-MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
8	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Verkehrsfluß-Optimierung	Steuerung/Lenkung	Kfz-Gesamt	z. B.: - Schaffung/Verlängerung von Abbiegespuren - Linksabbiegeverbot - Ergänzung/Verlängerung von Fahrspuren - Verbesserung/Umbau von Ampelschaltungen - Pförtnerampeln - Markierungsänderungen - Bau/Verschiebung von Verkehrsinseln - Verlegung von Fußgängerfurten - Aufhebung von Busspuren - Verlegung von Bushaltestellen - Verdeutlichung der Haltverbotregelungen - Verdeutlichung der Ladebuchten, einhergehend mit logistischen Absprachen mit dem ansässigen Handel zum Be- und Entladen - Verstärkte Überwachung des Zweite-Reihe-Parkens - Einrichtung von Kurzparkzonen zur Erhöhung des Verkehrsflusses	bis 08/2008
9	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Verkehrsleitsystem	Steuerung/Lenkung	Kfz-Gesamt	z. B.: Mit dem Aufbau der Integrierten Verkehrsleitzentrale (IVLZ) wird ein Regelungssystem zur Verfügung stehen, welches insbesondere bei planbaren und auch unplanbaren Ereignissen operativ in das Verkehrsgeschehen eingreift.	bis 08/2008
11	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Verkehrslenkung, dynamisch	Steuerung/Lenkung	Kfz-Gesamt	z. B.: - Dynamischen Netzinfo-Tafeln mit Informationen über Verkehrsfluss, Parkmöglichkeiten, Staubereiche etc. - Modellprojekt "Dynamische Verkehrsbeeinflussung" "iQ mobility" - Umweltorientierte Verkehrssteuerung bzw. Umweltsensitives Verkehrsmanagement (UVM)	bis 08/2008
39	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Vorbehaltsnetz (Festlegung von innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen)	Steuerung/Lenkung	Kfz-Gesamt	z. B.: Die Hierarchisierung des Hauptnetzes führt in Verbindung mit der Konzeption flächendeckender Tempo-30-Zonen zur Bündelung des Kfz-Verkehrs auf den Hauptverkehrsstraßen	bis 08/2008
13	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	City-Logistik	Steuerung/Lenkung	Lkw	z. B.: Überbetriebliches Management zur Versorgung von Gütern unter Nutzung gemeinsamer Einrichtungen, wie Verteilzentren, stadtverträgliche Lkw, Stückgut-Container	bis 08/2008
14	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Gütertransport mit Bahn oder Schiff	Steuerung/Lenkung	Lkw	z. B.: - Gleisanschlüsse in Gewerbegebieten - Umbau des früheren Güterbahnhofes als Verknüpfungspunkt zwischen Straße und Schiene - Einrichtung eines neuen Umschlagufers im Hafen, hier werden die Verkehrsträger Schiene, Straße und Wasserstraße trimodal verbunden.	bis 08/2008

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID-MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
15	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Güterverkehrszentrum	Steuerung/Lenkung	Lkw	z. B.: Unterschiedliche Verkehrsträger (z. B. Straße, Schiene), Verkehrsunternehmen (Speditionen, Lagereien), verkehrsergänzende Dienstleistungsbetriebe (Fahrzeugservice, Beratungsdienste) sowie logistikintensive Industrie- und Handelsbetriebe werden zusammengeführt und vernetzt.	bis 08/2008
16	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Lkw-Routenkonzept	Steuerung/Lenkung	Lkw	z. B.: - Verkehrsleitung des Nutz- und Schwerlastverkehrs - Mehrsprachige Ausweisung von Gewerbegebieten und Lkw-Routen	bis 08/2008
119	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Reisebus-Konzept	Steuerung/Lenkung	Reisebus	z. B.: - Entwicklung eines Reisebuskonzeptes u. a. zur besseren Koordination der Zubringer- und Abholfahrten und Organisation der parkenden Busse - Parkrauminformation über Großparkanlagen u. a. für Reisebusse	neu
102	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Geschwindigkeitskontrolle	Tempolimit	Kfz-Gesamt	Verstärkte Kontrolle der bestehenden Geschwindigkeitsbegrenzung, z. B. durch mehr mobile Messungen und Einsatz fester Überwachungsanlagen	bis 08/2008
17	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Geschwindigkeitsreduzierung	Tempolimit	Kfz-Gesamt	Bestehende Geschwindigkeitsbegrenzungen werden abgesenkt	bis 08/2008
124	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Tempo 20	Tempolimit	Kfz-Gesamt	z. B.: Einrichtung eines Verkehrsberuhigten Geschäftsbereiches (Tempo 20-Zone)	neu
18	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Tempo 30	Tempolimit	Kfz-Gesamt	z. B.: - Einführung von Tempo 30-Zonen in weitestgehend allen Wohngebieten unter Erhalt eines Straßengrundnetzes mit Tempo 50. - Überprüfung und ggf. Aktualisierung des Tempo30-Konzeptes - Tempo 30-Zonen außerhalb des Vorbehaltsnetzes flächendeckend einrichten - Tempo 30 nachts im gesamten Verlauf der Ortsdurchfahrt	bis 08/2008
19	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Tempo 40	Tempolimit	Kfz-Gesamt	z. B.: Beschränkung der Fahrgeschwindigkeit auf 40 km/h für ausgewählte Straßen	bis 08/2008
130	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Tempo 30 oder 40 auf Hauptverkehrsstraßen	Tempolimit	Kfz-Gesamt	z. B.: Beschränkung der Fahrgeschwindigkeit auf 30 bzw. 40 km/h für ausgewählte Hauptverkehrsstraßen (HVS)	neu
20	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Tempo 30 für Lkw	Tempolimit	Lkw	z. B.: Geschwindigkeitsbegrenzung innerorts auf 30 km/h für Lkw auf den durchführenden Bundesstraßen	bis 08/2008
23	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	City-Maut / Gebietsbezogene Maut mit Anwohnergünstigkeiten	Verbot/Einschränkung	Kfz-Gesamt	Gebührenerhebung für die Nutzung innerstädtischer Straßen	bis 08/2008

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID-MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
22	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Fahrverbote abwechselnd für gerade und ungerade Kennzeichen	Verbot/Einschränkung	Kfz-Gesamt	z. B.: Bei hoher Belastung gilt ein Fahrverbot, abwechselnd für gerade und ungerade Kennzeichen (z. B. an geraden Monatstagen die geraden Kennzeichen, an ungeraden Tagen die ungeraden).	bis 08/2008
129	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Kontrolle der verkehrlichen Maßnahmen, die im Zusammenhang mit Luftreinhalteplänen angeordnet wurden	Verbot/Einschränkung	Kfz-Gesamt	z. B.: Die polizeiliche Verkehrsüberwachung im Zuge von Durchfahrt- und Verkehrsverboten, die im Zusammenhang mit Luftreinhalteplänen angeordnet wurden, richtet sich nach den Erlassen des Ministeriums.	neu
25	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Sonderfahrstreifen	Verbot/Einschränkung	Kfz-Gesamt	z. B.: Ausweisung von Fahrspuren auf mehrspurigen Straßen für die ausschließliche Benutzung von Pkw mit einer Mindestbesetzung von 3 Personen sowie von Bussen, Taxis und Einsatz-/Rettungsfahrzeugen.	bis 08/2008
26	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Sperrung für den gesamten Kfz-Verkehr	Verbot/Einschränkung	Kfz-Gesamt	z. B.: - Einrichtung einer Fußgängerzone - Zeitabhängige Sperrung - verstärkte Kontrolle der bestehenden Fußgängerzonenregelung	bis 08/2008
27	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Umweltzone ohne zeitliche Staffelung	Verbot/Einschränkung	Kfz-Gesamt	z. B.: Ganzjähriges Fahrverbot in einem als "Umweltzone" definierten Gebiet für stark emittierende Kfz	bis 08/2008
28	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Umweltzone mit zeitlicher Staffelung	Verbot/Einschränkung	Kfz-Gesamt	z. B.: In einer zeitlichen Staffelung werden die höheren Schadstoffklasse in das Verbot zur Befahrung der "Umweltzone" mit einbezogen.	bis 08/2008
21	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Verkehrsbeschränkung, emissionsabhängig	Verbot/Einschränkung	Kfz-Gesamt	Gebietsbezogene Sperrung für stark emittierende Kfz	bis 08/2008
24	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Verkehrsbeschränkung, immissionsabhängig	Verbot/Einschränkung	Kfz-Gesamt	z. B.: Bei (drohender) Grenzwertüberschreitung gebietsbezogene, zeitlich befristete Sperrung für stark emittierende Kfz	bis 08/2008

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID-MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
30	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Lkw-Durchfahrtsverbot	Verbot/Einschränkung	Lkw	z. B.: - Ganzjähriges Lkw-Durchfahrtsverbot (Anlieger frei) - Modellprojekt "Statische Verkehrslenkung" EU-Projekt HEAVEN - Zeitlich beschränkte Sperrung - Einrichtung einer Lieferzone: Einfahrt nur für Lkw, die Lieferpapiere für dieses Gebiet vorweisen können	bis 08/2008
29	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Lkw-Durchfahrtsverbot, emissionsabhängig	Verbot/Einschränkung	Lkw	Gebietsbezogene Sperrung für stark emittierende Lkw	bis 08/2008
45	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Lkw-Durchfahrtsverbot, immissionsabhängig	Verbot/Einschränkung	Lkw	z. B.: Bei (drohender) Grenzwertüberschreitung gebietsbezogene, zeitlich befristete Sperrung für Lkw	bis 08/2008
31	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Lkw-Mautpflicht auf Abschnitten von Bundes- und Landesstraßen	Verbot/Einschränkung	Lkw	z. B.: Ausdehnung der Lkw-Mautpflicht auf genau bezeichnete Abschnitte von Bundesstraßen (Ausweichstrecken) - Differenzierung der Mautsätze nach Emissionsklassen - Ausweitung der Maut auf vom überregionalen Verkehr besonders genutzte Bundes- und Landesstraßen	bis 08/2008
90	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Bus-Durchfahrtsverbot	Verbot/Einschränkung	Reisebus	z. B.: Ganzjähriges Durchfahrtsverbot für Busse (außer Linienverkehr)	bis 08/2008
32	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Anwohner-Parkgebiete	Parkraum	Kfz-Gesamt	z. B.: Verstärkte Ausweisung von Anwohnerparkgebieten	bis 08/2008
33	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Parkraum-Bewirtschaftung	Parkraum	Kfz-Gesamt	z. B.: - Verminderung des Quell- und Zielverkehrs in der Innenstadt durch schrittweise Ausweitung auf alle Stadträume mit hohem Nachfragedruck und begrenztem Parkraumangebot - Zeitliche Ausdehnung der Parkgebührenpflicht	bis 08/2008
34	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Parkraum-Management	Parkraum	Kfz-Gesamt	z. B.: - Parkleitsystem - Minimierung von Parksuchverkehren und gezielte Führung und Konzentration des ruhenden Verkehrs	bis 08/2008
111	x	x	Kfz-Verkehr	Verkehrsmanagement	Parkraum-Rückbau	Parkraum	Kfz-Gesamt	z. B.: - Die Parkplätze sollen Flächen der Naherholung weichen - Wegfall von öffentlichen Pkw-Stellplätzen	bis 08/2008

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID-MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
36	x	x	Kfz-Verkehr	Modal-Split	ÖPNV, Attraktivitätssteigerung	Förderung	ÖPNV	Verbesserung von Kapazität und Attraktivität, z. B.: - Günstige Tarifangebote für Familien und Gruppen - Einführung einer Umweltfahrkarte - Ausweitung Park & Ride - Ausweitung Bike & Ride - Bauliche Maßnahmen im Bereich der Bahnhöfe (Sicherheitsgefühl/ Sauberkeit) - Großveranstaltungen mit ÖPNV-Ticket-Vertrag - Öffentlichkeitsarbeit ÖPNV - Dynamische Fahrgastinformationsanlagen - Niederflergerechte Umbau von Haltestellen zur Verbesserung des Fahrkomforts und der Sicherheit - Weiterentwicklung von bedarfsorientierten Bedienungsformen wie Rufbus oder Anrufsammeltaxi - Job-Tickets	bis 08/2008
35	x	x	Kfz-Verkehr	Modal-Split	ÖPNV, Fahrtzeitverkürzung	Förderung	ÖPNV	z. B.: - Vorrang vor motorisiertem Individualverkehr MIV (z. B. Busspuren) - Separate Führung der Gleiskörper der Stadtbahnlinien - Taktverdichtung und Optimierung der Taktzeiten, auch abends	bis 08/2008
37	x	x	Kfz-Verkehr	Modal-Split	ÖPNV, Streckennetz-Ausbau	Förderung	ÖPNV	z. B.: - Verbesserte Anbindung des Umlands - Regionalbahnkonzept	bis 08/2008
1	x	x	Kfz-Verkehr	Modal-Split	Fußgängerverkehr, Attraktivitätssteigerung	Förderung	Fußgänger	z. B.: - Ausbau von Fußwegen zu einem geschlossenen, sicheren und komfortablen Routennetz - Fußwegenetz mit direkten Wegen - Wegeleitsystem für Fußgänger - Verbesserung der Überschreitbarkeit von Hauptverkehrsstraßen (Fußgängerüberwege an Stelle von Unterführungen) - Signalisierung der Fußgänger ohne Zwischenhalt auf Mittelinsel - Fußgängerfreundliche Platzgestaltung in Stadtteilzentren - Ernennung eines Ansprechpartners in der Stadtverwaltung für Belange des Fußverkehrs (Fußgängerbeauftragter)	bis 08/2008

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID-MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
2	x	x	Kfz-Verkehr	Modal-Split	Fahrradverkehr, Attraktivitätssteigerung	Förderung	Fahrrad	z. B.: - Ausbau von Radwegen zu einem geschlossenen, sicheren und komfortablen Routennetz - Optimierung der Lichtsignalanlagen für den Radverkehr - Einrichtung von Fahrradstraßen - Freigabe von Fußgängerzonen für den Radverkehr - Freigabe der Gegenrichtung von Einbahnstraßen für den Radverkehr - Verbesserung von Zahl und Qualität der Fahrradstellplätze - Einsatz 10% der Haushaltsmittel Straßenbau für Radwege - Erweiterung des Angebots an Fahrrad-Straßenkarten - Fahrrad-Routenplaner im Internet - Einführung eines Reinigungs- und Winterdienstes, insbesondere für die Hauptfahrradrouten - Schaffung eines fahrradfreundlichen kommunalen Klimas - Überprüfung der Fahrbahnbeläge und der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten im Nebennetz zur Führung der Radfahrer im Mischverkehr mit den Kraftfahrzeugen - Ernennung eines Ansprechpartners in der Stadtverwaltung für Belange des Radverkehrs (Fahrradbeauftragter) - Einrichtung von Rad-Vorrangrouten: Entwicklung eines Vorrangnetzes für weitgehend störungsfreies und zügiges Fahren auch über längere Distanzen - Fahrradstadtplan	bis 08/2008
43	x	x	Kfz-Verkehr	Modal-Split	Leihfahrräder	Förderung	Fahrrad	z. B.: Leihfahrräder werden an bestimmten Standorten zur Verfügung gestellt	bis 08/2008
40	x	x	Kfz-Verkehr	Modal-Split	Car Sharing	Förderung	MIV	z. B.: - Bei den weiteren Planungen zu diesem Gebiet ist das Car Sharing-Angebot zu sichern (Standort Mobilpunkt) und auszubauen. - Gesetz auf Bundesebene zur Änderung des StVG und der StVO, der den Kommunen die Möglichkeit zur Einrichtung von Carsharing-Stellplätzen im öffentlichen Straßenraum eröffnet und einen bundesweit einheitlichen Rahmen für die Kennzeichnung der Stellplätze und der Fahrzeuge sowie für die Gebührenerhebung schafft.	bis 08/2008
41	x	x	Kfz-Verkehr	Modal-Split	Fahrgemeinschaften / Pendlerportal	Information	MIV	z. B.: Internetgestützte Pendler-Plattform: Für die Pendler der gesamten Region werden verbesserte Vermittlungschancen zur Bildung von Fahrgemeinschaften geschaffen.	bis 08/2008

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID- MN	PM10	NO ₂	Quell- gruppe	Handlungs- feld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Ziel- größe	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
42	x	x	Kfz- Verkehr	Modal-Split	Information über verkehrslenkende Maßnahmen	Informati- on	MIV	z. B.: - Medien: TV, Rundfunk, Internet, Handy, dynamische Verkehrsinforma- tionen - Zeitpunkt: möglichst Prognose am Vortag und dann aktuell im Überschrei- tungsfall, sonst auch spätestens aktuell bei Überschreitung	bis 08/2008
44	x	x	Kfz- Verkehr	Modal-Split	Mobilitätsberatung	Informati- on	MIV	z. B.: - Einrichtung von Mobilstationen nach Münsteraner Vorbild: Darunter sind mit einem einheitlichen Informationssystem ausgestattete Umsteige- und Verknüpfungspunkte verschiedener Verkehrsmittel zu verstehen. - Mobilitätskarte als Medium, das die Infrastruktur aller Verkehrsmitteln vereint darstellt - Erstellung von Mobilitätskonzepten für Unternehmen, Behörden, Schulen usw. - Verbesserung der multimodalen Verknüpfung, z. B. durch ein integriertes Mobilitätskonzept	bis 08/2008
115	x	x	Kfz- Verkehr	Modal-Split	Unterrichtsbeginn, zeitlich versetzt	Steuerung/ Lenkung	MIV	z. B.: Ein zeitlich versetzter Unterrichtsbeginn der Schulen führt zu einer Entlastung der morgendlichen Belastungsschwerpunkte.	bis 08/2008
100	x	x	Kfz- Verkehr	Stadtent- wicklung	Autofreies Wohnen	Steuerung/ Lenkung	MIV	z. B.: Ausweisung eines autoreduzierter Stadtteils	bis 08/2008
114	x		Kfz- Verkehr	Stadtent- wicklung	Baumschutzsatzung	Gesetz/ Regelung	Unspezi- fisch	z. B.: Schutz des ausgewachsene Baumbestands	bis 08/2008
46	x		Kfz- Verkehr	Stadtent- wicklung	Begrünung	Steuerung/ Lenkung	Unspezi- fisch	Begrünung durch Pflanzung von staubfilternder Vegetation mit entspre- chender Blattstruktur, z. B.: - Straßenraum und Straßenrand, auch Hauptverkehrsstraßen - Dach- und Fassadenbegrünung - Hinsichtlich der Quantifizierung dieser Filterleistung durch Pflanzen beste- hen noch erhebliche Kenntnisdefizite. In einem Forschungsvorhaben der Universitäten Köln und Essen und anderen Beteiligten soll das „Staubfang- vermögen von Vegetation“ untersucht werden. Erkenntnisse dieser For- schung können ggf. bei Pflanzmaßnahmen umgesetzt werden.	bis 08/2008
47	x	x	Kfz- Verkehr	Stadtent- wicklung	Integrative Planung für Stadt und Region	Steuerung/ Lenkung	Unspezi- fisch	z. B.: - Durch integrierte Verkehrs- und Siedlungspolitik („Innenentwicklung“ und an Schienenwegen orientierte stadt-regionale Siedlungspolitik) wird der Trend der Wegeverlängerung gebremst. - Abstimmung regionaler Maßnahmen mit den benachbarten Kommunen, um Verdrängungseffekte vorzubeugen - Grenzüberschreitende Verkehrsentwicklungs- und Immissionsschutzpla- nung	bis 08/2008

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID- MN	PM10	NO ₂	Quell- gruppe	Handlungs- feld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Ziel- größe	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
48	x	x	Kfz- Verkehr	Stadtent- wicklung	Klimatologische Zusammenhänge	Steuerung/ Lenkung	Unspezi- fisch	z. B.: - Klimaschutzkonzept - Eine "klimatische Arbeitskarte zum Flächennutzungsplan" dient als Ar- beitsinstrument für die Bauplanung und -ausführung, insbesondere klima- ökologischer Sanierungsmaßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Durchlüftung und des Frischlufteintrages.	bis 08/2008
49	x	x	Kfz- Verkehr	Stadtent- wicklung	Stadtplanung, Immis- sionsschutzbelange	Steuerung/ Lenkung	Unspezi- fisch	z. B.: - Berücksichtigung der Immissionsschutzbelange in Landschafts- und Flächennutzungsplan - Förderung innerstädtischer Wohnlagen	bis 08/2008
50	x	x	Kfz- Verkehr	Stadtent- wicklung	Verkehrsentwick- lungsplan	Steuerung/ Lenkung	Unspezi- fisch	Wirkungszusammenhänge Umwelt, Verkehr, Stadtentwicklung	bis 08/2008
51	x	x	Kfz- Verkehr	Stadtent- wicklung	Vorgartensatzung	Steuerung/ Lenkung	Unspezi- fisch	z. B.: Das Stadtgestaltungskonzept beschreibt die Blockrandbebauung mit Vorgärten, die im Wirkungsbereich städtebaulich vorherrschend ist.	bis 08/2008
52	x	x	Kfz- Verkehr	Straßen- / Tunnelbau	Bau Autobahn	Steuerung/ Lenkung	Kfz- Gesamt	z. B.: - Ausbau Autobahnring - Bau Autobahnanschlussstelle	bis 08/2008
53	x	x	Kfz- Verkehr	Straßen- / Tunnelbau	Bau Ring-, Ausfall- oder Umgehungsstra- ße	Steuerung/ Lenkung	Kfz- Gesamt	Straßenneubau oder -Ausbau	bis 08/2008
56	x	x	Kfz- Verkehr	Straßen- / Tunnelbau	Bau Tunnel	Steuerung/ Lenkung	Kfz- Gesamt	Tunnelneubau oder -Ausbau	bis 08/2008
62	x		Kfz- Verkehr	Straßen- / Tunnelbau	Fahrbahnbelag, Sanie- rung	Technische Verbesse- rung	Kfz- Gesamt	z. B.: - Reduzierung von Partikelemissionen durch Abrieb und Aufwirbelung durch Sanierung schadhafter Straßenoberflächen - Durch Asphaltieren der gepflasterten Straßenabschnitte können die PM10- Emissionen durch Aufwirbelung und Abrieb reduziert werden, ebenso sind positive Effekte bei der Lärminderung zu verzeichnen. - Befestigung von bisher unbefestigten Parkplätzen	bis 08/2008
54	x		Kfz- Verkehr	Straßen- / Tunnelbau	Fahrbahnbelag, Erneuerung in kriti- schen Bereichen	Technische Verbesse- rung	Kfz- Gesamt	z. B.: - Priorisierung von Straßenbelagsarbeiten unter Berücksichtigung möglicher Entlastungseffekte für die Immissionssituation - Befestigung von bisher unbefestigten Parkplätzen	bis 08/2008
63	x		Kfz- Verkehr	Straßen- / Tunnelbau	Fahrbahnbelag, Zuschlagstoffe abrieb- arm	Technische Verbesse- rung	Kfz- Gesamt	z. B.: - Der Einsatz von weitgehend polierresistenten und abriebarmen Zu- schlagstoffen für die Straßenbeläge wird verstärkt beachtet. - Einsatz von geräuscharmen Straßenbelägen mit reduzierter Staubaufwirbe- lung	bis 08/2008
123		x	Kfz- Verkehr	Straßen- / Tunnelbau	Photokatalytischer Abbau von Stickoxiden	Technische Verbesse- rung	Kfz- Gesamt	z. B. - Stickoxide oxidieren bei Kontakt mit Titandioxid und unter Einfluss ultravioletter Strahlung zu Nitrat. Das Titandioxid wird dazu in die Deck- schicht der Fahrbahn eingebracht. - Einbau von photokatalytisch wirksamem Betonsteinpflaster	neu

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID-MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
55	x	x	Kfz-Verkehr	Straßen- / Tunnelbau	Standortverlegung	Steuerung/ Lenkung	Kfz-Gesamt	z. B.: Verlegung Messegelände, Großmarkt, Zollhauptamt	bis 08/2008
60	x		Kfz-Verkehr	Straßen- / Tunnelbau	Tunnelabluft, Entstaubung	Technische Verbesserung	Kfz-Gesamt	Entstaubung der Tunnelabluft von Tunnelstrecken	bis 08/2008
118	x	x	Kfz-Verkehr	Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe	Elektromobilität	Förderung	Kfz-Gesamt	z. B. Förderung der Entwicklung und Markteinführung von Elektrofahrzeugen	neu
57	x	x	Kfz-Verkehr	Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe	Emissionsarme Antriebsarten im ÖPNV und bei städtischen Fahrzeugen	Technische Verbesserung	ÖPNV	z. B.: - Beschaffung von Fahrzeugen (Busse, Lkw, Pkw) mit Abgasreinigung bzw. Partikelfilter oder von besonders emissionsarmen Fahrzeugen - Einsatz alternativer Antriebe, z. B. Erdgas, Biodiesel - Forschungs- und Entwicklungsprogramm mit dem Ziel, Emissionen und Kraftstoffverbrauch der Busflotte zu reduzieren. - Ausschreibungen für Streckenvergaben an Subunternehmer enthalten Mindestanforderungen an die Umweltstandards der eingesetzten Fahrzeuge - Einsatz geräuscharmer Fahrzeuge - Ausbau des Car-Sharing-Angebots in allen Bereichen der Stadtverwaltung, so dass auf die technisch neuesten Fahrzeuge zurückgegriffen werden kann und die Fahrzeuge zudem besser ausgelastet werden	bis 08/2008
59	x	x	Kfz-Verkehr	Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe	Emissionsarme ÖPNV- und städtische Fahrzeuge: Einsatz in belasteten Bereichen	Steuerung/ Lenkung	ÖPNV	z. B.: - Einsatz der emissionsarmen ÖPNV-Fahrzeuge in belasteten Straßen und Gebieten - schadstoffarme Reinigungs- und Entsorgungsfahrzeuge vorrangig in stark belasteten Bereichen	bis 08/2008
121	x	x	Kfz-Verkehr	Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe	Emissionsarme Fahrzeuge - Schnelle Flottenenerneuerung	Förderung	Kfz-Gesamt	z. B.: - Förderung von Euro-6-Fahrzeugen, u. a. beim Neuwagenkauf - Nutzervorteile, u. a. reduzierte Maut-Sätze - Flottenvertrag für Unternehmen mit Sitz in der Umweltzone, vgl. Bremer Modell	neu
61	x	x	Kfz-Verkehr	Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe	Erdgasfahrzeuge	Förderung	Kfz-Gesamt	z. B.: - Taxen, Fahrschulen - Antrieb durch aus Erdgas gewonnenem flüssigem Kraftstoff (GTL, Gas to Liquid)	bis 08/2008
64	x	x	Kfz-Verkehr	Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe	Kraftstoffe, emissionsarm	Gesetz/ Regelung	Kfz-Gesamt	z. B.: - Durch Verbesserung der Einsatzstoffe bzw. Kraftstoffe (z. B. schwefelfrei, benzolarm) und dem flächendeckenden Einsatz können unmittelbar Emissionen verringert werden. - Wegfall der staatlichen Förderung von Dieselmotoren	bis 08/2008

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID-MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
65	x	x	Kfz-Verkehr	Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe	Partikelfilter und Abgasentstickungseinrichtungen bei Dieselfahrzeugen	Förderung	Kfz-Gesamt	z. B.: Gespräche mit Spediteuren, größeren Handelshäusern und Kurier-/Express- und Paketdiensten, um mögliche Selbstverpflichtung zu eruieren - Förderprogramme - Nutzervorteile	bis 08/2008
113	x	x	Kfz-Verkehr	Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe	Vergünstigte Ausnahmegenehmigung zum Befahren der Fußgängerzone für emissionsarme Kfz	Förderung	Kfz-Gesamt	z. B.: Die tarifvergünstigte Ausnahmegenehmigung zum Befahren von Fußgängerzonen bzw. zum erforderlichen Abstellen des Fahrzeugs in Fußgängerzonen erhalten nur diejenigen Handwerksbetriebe, deren Fahrzeuge mindestens die Euro-Norm IV/4 erfüllen.	bis 08/2008
112	x		Kfz-Verkehr	Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe	Abdeckung Lkw-Ladung	Technische Verbesserung	Lkw	Die Ladung, insbesondere die staubenden Schüttgüter, sind gemäß § 22 Straßenverkehrsordnung so zu sichern (z. B. durch Abplanung), dass Staubabwehungen und Straßenverschmutzungen (Verstreuen der Ladung) vermieden werden. z. B.: - Informationsveranstaltung: Stand der Technik zur Ladungssicherung, speziell beim Transport von Schüttgütern - Kontrolle der Ladungssicherung gem. § 22 StVO durch die Polizei, sodass die Einhaltung der Abplanung sichergestellt wird.	bis 08/2008
101	x	x	Kfz-Verkehr	Sonstige	Abstellen des Motors bei Wartezeiten	Information	Kfz-Gesamt	z. B.: - Überwachung des unnötigen Motorbetriebes von Kfz im Stand durch Ordnungskräfte und Polizei, auch an Taxenständen - Vereinbarung mit Taxiunternehmen zur Ausrüstung ihrer Fahrzeuge mit Standheizungen - Überprüfung und gegebenenfalls Verbesserung der Informationsschilder, die zum Abstellen des Motors vor den Schranken an den höhengleichen Bahnübergängen auffordern; verstärkte Kontrollen durch die zuständige Polizei	bis 08/2008
125	x	x	Kfz-Verkehr	Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe	Dienstwagen-Besteuerung bezogen auf CO ₂ -Emissionen	Gesetz/Regelung	Kfz-Gesamt	z. B. Das Dienstwagenprivileg fördert den Pkw als Verkehrsmittel und trägt zu den Umweltbelastungen des Straßenverkehrs bei. Die private Nutzung der Dienstwagen, insbesondere der Dienstfahrzeuge mit Dieselmotor, sollte deshalb höher besteuert und, wie zum Beispiel in Großbritannien, nach den CO ₂ -Emissionen differenziert werden.	neu
66	x	x	Kfz-Verkehr	Sonstige	Energie- und umweltschonendes Fahren	Information	Kfz-Gesamt	z. B.: Schulungen	bis 08/2008
67	x	x	Kfz-Verkehr	Sonstige	EU-Emissionsgrenzwerte	Gesetz/Regelung	Kfz-Gesamt	z. B.: - Anpassung der Emissionsstandards an den technischen Fortschritt durch Erlass strengerer Abgasnormen für Kfz und mobile Maschinen/Geräte - EU-weite Verschärfung der Abgasgrenzwerte - Schnelle Einführung von EURO-5 und EURO-6 für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge (Nfz) sowie EURO-VI für schwere Nfz	bis 08/2008

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID-MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
69	x	x	Kfz-Verkehr	Sonstige	Kennzeichnungsverordnung	Gesetz/Regelung	Kfz-Gesamt	Erlass einer Kennzeichnungsverordnung und Anpassung der StVO (Verkehrschild)	bis 08/2008
70	x	x	Kfz-Verkehr	Sonstige	Kfz-Steuer, emissionsorientiert	Gesetz/Regelung	Kfz-Gesamt	Emissionsorientierte Kfz-Steuer für Pkw, Lkw und Busse	bis 08/2008
71	x	x	Kfz-Verkehr	Sonstige	Lärmminderung	Information	Lärm	Wirkungsabschätzung bzgl. Lärm und Luft	bis 08/2008
105	x	x	Kfz-Verkehr	Sonstige	Lärmschutzwand	Technische Verbesserung	Unspezifisch	Modifizierung einer Lärmschutzwand z. B. Erhöhung zur verbesserten Abschirmung von Emissionen	bis 08/2008
128	x	x	Kfz-Verkehr	Sonstige	Maßnahmenumsetzung, Berichterstattung	Gesetz / Regelung	Unspezifisch	z. B.: - Die Stadt und die beteiligten Institutionen verpflichten sich, über die Durchführung der Maßnahmen die Öffentlichkeit regelmäßig zu informieren. - Umsetzungsüberprüfung der Maßnahmen: Die für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen zuständigen Stellen berichten der Bezirksregierung unaufgefordert zu den Stichtagen über den Stand der Maßnahmenumsetzung. Hierbei sind die konkreten Umsetzungen zu benennen und zu beschreiben. - Kontrolle der lufthygienischen Wirkung der realisierten Maßnahmen	neu
72	x	x	Kfz-Verkehr	Sonstige	Müllabfuhr / Straßenreinigung außerhalb Hauptverkehrszeiten	Steuerung/Lenkung	Unspezifisch	z. B.: Müllabfuhr und Straßenreinigung an Hauptverkehrsstraßen nur außerhalb der Hauptverkehrszeiten	bis 08/2008
73	x	x	Kfz-Verkehr	Sonstige	Müllanlieferung per Bahn	Steuerung/Lenkung	Unspezifisch	z. B.: Müllanlieferung aus anderen Landkreisen zur Müllverbrennungsanlage mit der Bahn	bis 08/2008
74	x	x	Kfz-Verkehr	Sonstige	Öffentlichkeitsarbeit Luftreinhalteplan / Luftqualität	Information	Unspezifisch	z. B.: - Sensibilisierung und Mitwirkung der Öffentlichkeit bzw. Zielgruppen - Umweltbildung - Vermittlung wissenschaftlicher Untersuchungsergebnisse - Partnerschaft für Luftgüte und schadstoffarme Mobilität zwischen Wirtschaft und Behörden - Umweltsiegel für emissionsarme Taxen (Gültigkeit 2 Jahre)	bis 08/2008
117	x		Kfz-Verkehr	Sonstige	PM10-Bindemittel	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z. B.: Aufbringen des PM10-Bindemittels Calcium-Magnesium-Acetat (CMA) im Winterhalbjahr (01. Oktober bis 31. März)	neu
120	x		Kfz-Verkehr	Sonstige	Schadstoffgruppe 5 - Erweiterung der Kennzeichnungsverordnung	Gesetz/Regelung	Kfz-Gesamt	Plakette für Fahrzeuge mit dem Abgasstandard Euro-6 (z. B. blau) in die 35. BImSchV aufnehmen	neu

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID-MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
75	x		Kfz-Verkehr	Sonstige	Straßennassreinigung	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z. B.: - Optimierung der Straßenreinigung durch Binden des Staubes und Einsatz einer geeigneten Feuchtkkehrmaschine - Über die Fortsetzung dieser Maßnahme ist zu entscheiden, wenn mehr Informationen über die wissenschaftlichen Zusammenhänge vorliegen.	bis 08/2008
97	x		Kfz-Verkehr	Sonstige	Straßenreinigung	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z. B.: Bei der Straßenreinigung kommen an den staubempfindlichen Bereichen vorzugsweise staubarme Kehrmaschinen nach dem Koander-System zum Einsatz. Diese Maschinen weisen ein geschlossenes Luftführungssystem mit einem sehr geringen Abluftanteil (ca. 5 %) auf, wodurch insbesondere die feinen Staubpartikel von der Maschine aufgenommen werden können. - Erhöhung des Reinigungsturnus bei witterungsbedingter Wahrscheinlichkeit des Entstehens von verkehrsbedingten Aufwirbelungen	bis 08/2008
68	x	x	Kfz-Verkehr	Sonstige	Vignettenpflicht, Aufhebung	Gesetz/Regelung	Kfz-Gesamt	z. B.: Pkw-Fahrer verlassen die Autobahn auf deutscher Seite und weichen auf das Bundesstraßennetz aus, um die Vignettenpflicht bei der Benutzung der Autobahnen in Österreich zu umgehen. Betroffen sind die Städte und Gemeinden beidseits der Grenze.	bis 08/2008
106	x		Kfz-Verkehr	Sonstige	Winterdienst	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z. B.: - Der Entsorgungsbetrieb wird seine bereits moderne Nassstreutechnik im Einzelfall nochmals dahingehend optimieren, den Salzstreueinsatz so gering wie möglich zu halten - Es kommt die Verwendung von Feuchtsalz (CaCl-Sole) anstelle des derzeit überwiegend verwandten Trockensalzes als Streu- und Auftaumittel zum Einsatz. Feuchtsalz hat eine höhere Auftauwirkung und tritt nur im flüssigen Aggregatzustand auf, wodurch einerseits beim Streuen geringere Wehverluste und andererseits nach dem Auftauen geringere Rückstände entstehen, da es größtenteils durch die Straßenentwässerung abgeführt wird.	bis 08/2008

Tab. 60: Standard-Maßnahmen der Quellgruppe Sonstiger Verkehr 2013

ID-MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
10	x	x	Sonstiger Verkehr	Schiene	Schienenverkehr, Elektrifizierung	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z. B.: Elektrifizierung einer Schienenstrecke, die derzeit noch mit Dieseltriebfahrzeuge befahren wird	bis 08/2008
12	x	x	Sonstiger Verkehr	Schiene	Schienenverkehr, emissionsarm	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z. B.: Reduzierung der Schadstoffemissionen der Dieseltriebfahrzeuge	bis 08/2008
99	x	x	Sonstiger Verkehr	Wasser	Schiffsanlegeplätze, innerstädtisch - Emissionsminderung	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z. B.: - Benutzungszwang für das Stromnetz für die Liegezeit, d.h. Verwendung von Landstrom - Sonstige Emissionsminderungen	bis 08/2008
104	x	x	Sonstiger Verkehr	Wasser	Schiffsmotoren, emissionsarm	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z. B.: - Änderung der Rheinschiffahrtsuntersuchungsordnung: Die Emissionen der Schiffsmotoren werden durch Einführung von Grenzwerten einer Stufe II begrenzt (ab 1. Juli 2007). - Bereits 2006 hat die EU Grenzwerte für die Emissionen von Partikeln aus Binnenschiffsmotoren eingeführt. Die EU sollte den Geltungsbereich der Emissionsgrenzwerte auf die bestehenden Schiffe und Schiffsmotoren ausdehnen. - Einführung eines finanziellen Anreizes in der Hafengeldtarifsystematik zur Steigerung der Umweltfreundlichkeit der Seeschiffe (Environmental Ship Index, ESI) - Clean North Sea Shipping, INTERREG-Projekt der EU - Clean Baltic Sea Shipping, INTERREG-Projekt der EU - Verwendung von schwefelfreiem Lkw-Diesel statt Marinediesel für Schiffe und schwimmende Geräte - Prüfung des Einsatzes von LNG (Liquefied Natural Gas) als Kraftstoff für die Schifffahrt	bis 08/2008

Tab. 61: Standard-Maßnahmen der Quellgruppe Stationäre Quellen 2013

ID-MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
79	x	x	Stationäre Quellen	gen. bed. Anlagen	Anlagensanierung - Beste verfügbare Technik	Technische Verbesserung	Anlagen	z. B.: - Überprüfung der Anlagen - Altanlagensanierung nach TA Luft, 13. BImSchV und 17. BImSchV - Emissionsbegrenzung nach der besten verfügbaren Technik (BVT) durch: Einsatz von Kraft-Wärme-Koppelung, von Abgasreinigungsanlagen, Umstellung auf Erdgas etc. - Konzept zur Identifizierung maßgeblicher bestehender Quellen immissionschutzrechtlich genehmigungsbedürftiger Anlagen (PM10 und NO ₂) - Reduzierung der Partikelemissionen von Dieselmotoren in mobilen Maschinen, Geräten und stationären Anlagen in genehmigungsbedürftigen Anlagen - Zügige europaweite Umsetzung des besten Standes der Luftreinhaltungstechnik bei Großemittenten (Industrie, Gewerbe) - Senkung der Irrelevanzschwelle (vgl. TA Luft, 4.8, Anwendung der Irrelevanzklausel nach Nr. 4.2.2)	bis 08/2008
116	x	x	Stationäre Quellen	gen. bed. Anlagen	Anlagensanierung - Über den Stand der Technik hinausgehende Maßnahmen	Technische Verbesserung	Anlagen	z. B.: Bei Neu- oder Änderungsgenehmigungen von immissionsschutzrechtlichen genehmigungspflichtigen Anlagen wird in jedem Einzelfall die Möglichkeit geprüft, auch über den Stand der Technik hinausgehende Maßnahmen einzufordern, soweit sich der Standort der Anlage im Luftreinhaltegebiet befindet.	neu
80	x	x	Stationäre Quellen	gen. bed. Anlagen	Emissionsgrenzwerte, EU	Gesetz/Regelung	Anlagen	z. B.: - Verschärfung der Grenzwerte - Verschärfung der Richtlinie über Nationale Emissionshöchstmengen (NEC)	bis 08/2008
127	x	x	Stationäre Quellen	gen. bed. Anlagen	Emissionsgrenzwerte, national	Gesetz/Regelung	Anlagen	z. B.: Verschärfung der Emissionsgrenzwerte für industrielle Anlagen: Die Bundesregierung sollte überprüfen ob nicht - insbesondere bei der TA Luft - ein Anpassungsbedarf hinsichtlich der dort festgelegten Grenzwerte für PM10 und NO ₂ besteht.	neu
81	x	x	Stationäre Quellen	gen. bed. Anlagen	Freiwillige Maßnahmen	Technische Verbesserung	Anlagen	z. B.: Prüfung von freiwilligen Maßnahmen der Anlagenbetreiber, die über den Stand der Technik hinausgehen	bis 08/2008
103	x		Stationäre Quellen	gen. bed. Anlagen	Immissionsschutzwall	Technische Verbesserung	Anlagen	z. B.: Mit der Errichtung des Immissionsschutzwalles wird eine direkte und begründete Abschirmung der Anwohner vom bestehenden Industriegebiet erreicht. Die Maßnahme dient zur Verbesserung des Wohnumfeldes, zur landschaftsgerechten Gestaltung der Trennzone zwischen Wohn- und Industriegebiet und zur Minderung von Immissionen, ausgehend von den vorhandenen Anlagen.	bis 08/2008

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID_MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
82	x	x	Stationäre Quellen	gen. bed. Anlagen	Osteuropäische Nachbarstaaten, Einwirkung auf schnellere Minderung deren Industrie- und Kraftwerksemissionen	Technische Verbesserung	Anlagen	Ziel: Minderung der Emissionen aus benachbarten Großemittenten	bis 08/2008
98	x	x	Stationäre Quellen	gen. bed. Anlagen	Spezielle Maßnahmen für ein Bergbau-Unternehmen	Technische Verbesserung	Anlagen	Maßnahmenpaket zur Modernisierung eines speziellen Tagebau- bzw. Bergbauunternehmens	bis 08/2008
96	x	x	Stationäre Quellen	gen. bed. Anlagen	Spezielle Maßnahmen für ein Industrie-Unternehmen	Technische Verbesserung	Anlagen	Maßnahmenpaket zur Modernisierung bzw. Stilllegung eines speziellen Industrieunternehmens	bis 08/2008
86	x		Stationäre Quellen	nicht gen. bed. Anlagen	Diffuse Quellen, Staubemissionsreduktion	Technische Verbesserung	Unspezifisch	Der überwiegende Teil der diffusen Feinstaub-Emissionen entsteht beim Umschlag und bei der Verarbeitung von Schüttgütern sowie im Handwerk, bei der Holzverarbeitung oder im Baugewerbe. z. B.: - Verstärkte immissionsschutzrechtliche und -technische Beratung der ortsansässigen Firmen mit dem Ziel, die Freisetzung staubförmiger Stoffe bei Umschlag, Lagerung oder Bearbeitung von festen Stoffen zu minimieren. - Die zuständigen Behörden werden bei Genehmigungen sowie bei der Überwachung im Umwelt- und Arbeitsschutz bei staubrelevanten Betrieben in besonderem Maße auf die Staubvermeidung achten. - Regelmäßige Kontrollen im Bau- und Abfallrecyclinggewerbe - Durch ein Beschwerdemanagement wird sichergestellt, dass unzulässige Staub- und Rauchemissionen schnell abgestellt bzw. gemindert werden.	bis 08/2008
83	x	x	Stationäre Quellen	nicht gen. bed. Anlagen	Einzelfeuerungen	Gesetz/Regelung	Unspezifisch	z. B.: Verbot von Einzelfeuerungen für die Gebäudebeheizung in neuen innerstädtischen Wohngebieten.	bis 08/2008
84	x	x	Stationäre Quellen	nicht gen. bed. Anlagen	Energieeinsparung	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z. B.: - Sanierung von Wohn- und Verwaltungsgebäuden (u. a. Wärmeschutzmaßnahmen) - „Passivhaus-Standard“ - „Null-Emissions-Siedlung“ - Beteiligung am Zertifizierungsverfahren „European Energy Award“ (EEA) - Intelligente Stromzähler (smart meter) - Energiesparmaßnahmen Straßenbeleuchtung	bis 08/2008

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID- MN	PM10	NO ₂	Quell- gruppe	Handlungs- feld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Ziel- größe	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
85	x	x	Stationäre Quellen	nicht gen. bed. Anlagen	Fernwärmenetze / Nahwärmenetze, Ausbau	Technische Verbesse- rung	Unspezi- fisch	z. B.: - Ausbau der Fernwärmeversorgung - Förderung der Fernwärmeversorgung - Ausbau des Nahwärmenetzes	bis 08/2008
78	x	x	Stationäre Quellen	nicht gen. bed. Anlagen	Festbrennstoff- Feuerung	Verbot/ Einschrän- kung	Unspezi- fisch	z. B.: - Verbot der Festbrennstoff-Feuerung - Einsatz von Feststoffen zur Gebäudeheizung ist nur bei Einhalten strenger Grenzwerte möglich	bis 08/2008
108	x	x	Stationäre Quellen	nicht gen. bed. Anlagen	Festbrennstoff- Feuerung / Novellie- rung 1. BImSchV	Gesetz/ Regelung	Unspezi- fisch	Novellierung der 1. BImSchV zur Reduzierung der Feinstaubemissionen	bis 08/2008
109	x	x	Stationäre Quellen	nicht gen. bed. Anlagen	Festbrennstoff- Feuerung / Öffentlich- keitsarbeit	Informati- on	Unspezi- fisch	z. B.: Verstärkte Öffentlichkeitsarbeit zum Zusammenhang von Holzfeuerun- gen und Feinstaubbelastung	bis 08/2008
89	x	x	Stationäre Quellen	nicht gen. bed. Anlagen	Umstellung auf rege- nerative oder emissi- onsarme Energieträger	Technische Verbesse- rung	Unspezi- fisch	z. B.: Solarthermie, Photovoltaik, Biomassenutzung, Geothermie, Wasser- stoff - Speicherung erneuerbarer Energien - Power to Gas	bis 08/2008
110	x	x	Stationäre Quellen	nicht gen. bed. Anlagen	Satzung zur Solaren Baupflicht	Gesetz/ Regelung	Unspezi- fisch	z. B.: Hausbesitzer müssen der flächendeckenden Pflicht für solarthermische Anlagen nachkommen, wenn sie Dächer sanieren, anbauen oder Heizungen austauschen. Installieren sie dann keine Sonnenkollektoren auf den Dächern, droht ihnen ein Bußgeld.	bis 08/2008
87	x		Stationäre Quellen	nicht gen. bed. Anlagen	Wohnungsbelüftungs- systeme	Technische Verbesse- rung	Unspezi- fisch	z. B.: Im Verlauf der vorbereitenden Untersuchungen zur Ausweisung des Stadtsanierungsgebietes ist zu prüfen, ob eine Steuerung des Einsatzes von Wohnungsbelüftungssystemen als passive Maßnahme zur Verbesserung der Luftsituation in Wohnräumen möglich ist.	bis 08/2008
91	x		Stationäre Quellen	Bautätig- keit	Asphaltierung, provisorische	Technische Verbesse- rung	Unspezi- fisch	z. B.: Bei großen Baustellen wird geprüft, ob vorübergehende Zuwegungen mit einer Asphaltdecke festzulegen sind.	bis 08/2008
92	x		Stationäre Quellen	Bautätig- keit	Baustellenrichtlinie / Staubminderungsplan	Gesetz/ Regelung	Unspezi- fisch	z. B.: - Vorgaben zur Luftreinhaltung auf Baustellen mit Richtlinien- bzw. Verordnungscharakter - Anwendung der BUWAL-Richtlinie (Richtlinie-Luftreinhaltung auf Baustellen des Schweizer Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft) - Stichprobenartige Baustellenkontrollen hinsichtlich der Einhaltung rechtli- cher Bestimmungen zur Staubemission - Beifügung von Hinweisen und Anordnungen staubmindernder Maßnahmen zur Baugenehmigung - Verminderung der Leerlaufzeiten von Maschinen und Geräten bzw. Abschalt- ten bei Leerlaufzeiten - Befeuchtung von Abbruchstellen und Fahrwegen	bis 08/2008

Bestandsaufnahme und Wirksamkeit von Maßnahmen der Luftreinhaltung - Endbericht

ID-MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
								- Einsatz von Fallrohren für Bauschutt und Abdeckung staubender Güter bei Transport und Lagerung - Grundsätzlich ist ein Baustellenmanagement hilfreich, bei dem die Entstehung von Luftschadstoffen und die Verstaubung durch geeignete Maßnahmen vermieden wird.	
93	x	x	Stationäre Quellen	Bautätigkeit	Mobile Geräte bei Baumaßnahmen, emissionsarm	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z. B.: Auf Baustellen ist die Benutzung partikelgeminderter Baumaschinen zu verlangen, da ausreichende Nachrüstungsmöglichkeiten zu vertretbaren Kosten vorhanden sind.	bis 08/2008
94	x		Stationäre Quellen	Bautätigkeit	Reifenwaschanlage	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z. B.: Bei großen Baustellen wird geprüft, ob Reifenwaschanlagen festzulegen sind.	bis 08/2008
95	x		Stationäre Quellen	Bautätigkeit	Straßennassreinigung im Baustellenbereich	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z. B.: Nass-Straßenreinigung im Baustellenbereich wird nach Beurteilung durch die zuständige Behörde der Stadt (Feststellung im Rahmen der Überwachungstätigkeit) veranlasst.	bis 08/2008
58	x		Stationäre Quellen	Bautätigkeit	Tempo 30 im Baustellenbereich	Tempolimit	Kfz-Gesamt	z. B.: Zur Verminderung der Aufwirbelung von Partikeln ist im Bereich von Großbaustellen eine Temporeduzierung auf 30 km/h einzurichten.	bis 08/2008

ID-MN	PM10	NO ₂	Quellgruppe	Handlungsfeld	Standardisierte Maßnahme	Typ	Zielgröße	Mögliche Ausprägung der standardisierten Maßnahme	Auftreten der Maßnahme
77	x	x	Landwirtschaft	Landwirtschaft	Sekundär-Aerosole	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z. B.: - Senkung der Vorläuferstoffe für die Bildung von Sekundär-Aerosolen - Weitere Begrenzung der Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft	bis 08/2008
126	x	x	Sonstige Quellen	Sonstige Quellen	Adhoc-Maßnahmen bei hoher Belastung	Gesetz/Regelung	Unspezifisch	In definierten Belastungsbereichen werden bei entsprechender Schadstoffbelastung in der Luft Tätigkeiten eingeschränkt oder untersagt. Die neue Verordnung könnte vom Landesgesetzgeber auf Basis des § 49 Bundes-Immissionsschutzgesetz aufgestellt werden. (vgl. frühere Smog-Verordnung)	neu
4	x	x	Sonstige Quellen	Sonstige Quellen	Brauchtumsfeuer	Gesetz/Regelung	Unspezifisch	z. B.: - Der Tagesgang der Feinstaubbelastung weist den Einfluss der Brauchtumsfeuer auf die Feinstaubkonzentration nach. Die Stadt strebt die Durchsetzung einer präventiven, steuernden und ordnungsrechtlichen Vollzugspraxis an mit dem Ziel, die Anzahl der Brauchtumsfeuer zu verringern. - Osterfeuer; Walpurgisnacht - Restriktive Genehmigung von Feuerwerken	bis 08/2008
88	x	x	Sonstige Quellen	Sonstige Quellen	Grüngut-Verbrennung, Verbot	Gesetz/Regelung	Unspezifisch	z. B.: Die Verbrennung von kompostierbaren Abfällen, Grünschnitt und dergleichen wird ganzjährig verboten.	bis 08/2008
107	x		Sonstige Quellen	Sonstige Quellen	Laubpuster, Verbot	Gesetz/Regelung	Unspezifisch	z. B.: Vermeidung stauberzeugender Arbeiten (z. B. Laubblasen) bei aus-tauscharmen Wetterlagen mit hoher Feinstaubbelastung, ab 30 Tage Überschreitung	bis 08/2008
76	x	x	Sonstige Quellen	Sonstige Quellen	Mobile Maschinen und Geräte, emissionsarm	Technische Verbesserung	Unspezifisch	z. B.: - Schadstoffarmer Fahrzeuge im Off-Road-Einsatz - Nachrüstung mit Partikelfiltern und Abgasreinigungsanlagen	bis 08/2008

12.4 Rangordnung der Maßnahmen nach Häufigkeit - Vollständige Auflistung

Tab. 63: Rangordnung der standardisierten Maßnahmen nach Häufigkeit - Vollständige Auflistung

Anzahl	Anteil in %	ID_MN	Standardisierte Maßnahme	Quellgruppe
124	5.9%	57	Emissionsarme Antriebsarten im ÖPNV und bei städtischen Fahrzeugen	Kfz-Verkehr
106	5.0%	8	Verkehrsfluß-Optimierung	Kfz-Verkehr
104	5.0%	36	ÖPNV, Attraktivitätssteigerung	Kfz-Verkehr
97	4.6%	2	Fahrradverkehr, Attraktivitätssteigerung	Kfz-Verkehr
64	3.0%	92	Baustellenrichtlinie / Staubminderungsplan	Stationäre Quellen
63	3.0%	53	Bau Ring-, Ausfall- oder Umgehungsstraße	Kfz-Verkehr
58	2.8%	74	Öffentlichkeitsarbeit Luftreinhalteplan / Luftqualität	Kfz-Verkehr
57	2.7%	30	Lkw-Durchfahrtsverbot	Kfz-Verkehr
54	2.6%	28	Umweltzone mit zeitlicher Staffelung	Kfz-Verkehr
41	2.0%	1	Fußgängerverkehr, Attraktivitätssteigerung	Kfz-Verkehr
41	2.0%	44	Mobilitätsberatung	Kfz-Verkehr
39	1.9%	46	Begrünung	Kfz-Verkehr
39	1.9%	85	Fernwärmenetze / Nahwärmenetze, Ausbau	Stationäre Quellen
38	1.8%	37	ÖPNV, Streckennetz-Ausbau	Kfz-Verkehr
37	1.8%	16	Lkw-Routenkonzept	Kfz-Verkehr
37	1.8%	84	Energieeinsparung	Stationäre Quellen
35	1.7%	33	Parkraum-Bewirtschaftung	Kfz-Verkehr
35	1.7%	49	Stadtplanung, Immissionsschutzbelange	Kfz-Verkehr
35	1.7%	89	Umstellung auf regenerative oder emissionsarme Energieträger	Stationäre Quellen
34	1.6%	79	Anlagensanierung - Beste verfügbare Technik	Stationäre Quellen
31	1.5%	18	Tempo 30	Kfz-Verkehr
28	1.3%	35	ÖPNV, Fahrtzeitverkürzung	Kfz-Verkehr
28	1.3%	78	Festbrennstoff-Feuerung	Stationäre Quellen
27	1.3%	48	Klimatologische Zusammenhänge	Kfz-Verkehr
26	1.2%	6	Tangentiale Ableitung des Durchgangsverkehrs	Kfz-Verkehr
26	1.2%	50	Verkehrsentwicklungsplan	Kfz-Verkehr
25	1.2%	11	Verkehrslenkung, dynamisch	Kfz-Verkehr
24	1.1%	61	Erdgasfahrzeuge	Kfz-Verkehr
22	1.0%	34	Parkraum-Management	Kfz-Verkehr
21	1.0%	40	Car Sharing	Kfz-Verkehr
21	1.0%	62	Fahrbahnbelag, Sanierung	Kfz-Verkehr
21	1.0%	109	Festbrennstoff-Feuerung / Öffentlichkeitsarbeit	Stationäre Quellen
21	1.0%	88	Grüngut-Verbrennung, Verbot	Sonstige Quellen
19	0.9%	80	Emissionsgrenzwerte, EU	Stationäre Quellen
19	0.9%	76	Mobile Maschinen und Geräte, emissionsarm	Sonstige Quellen
18	0.9%	67	EU-Emissionsgrenzwerte	Kfz-Verkehr
18	0.9%	75	Straßennassreinigung	Kfz-Verkehr
18	0.9%	97	Straßenreinigung	Kfz-Verkehr
17	0.8%	41	Fahrgemeinschaften / Pendlerportal	Kfz-Verkehr
16	0.8%	3	Kreisverkehr statt Ampel	Kfz-Verkehr
16	0.8%	27	Umweltzone ohne zeitliche Staffelung	Kfz-Verkehr
16	0.8%	31	Lkw-Mautpflicht auf Abschnitten von Bundes- und Landesstraßen	Kfz-Verkehr
16	0.8%	118	Elektromobilität	Kfz-Verkehr
16	0.8%	59	Emissionsarme ÖPNV- und städtische Fahrzeuge: Einsatz in belasteten Bereichen	Kfz-Verkehr
16	0.8%	72	Müllabfuhr / Straßenreinigung außerhalb Hauptverkehrszeiten	Kfz-Verkehr
16	0.8%	86	Diffuse Quellen, Staubemissionsreduktion	Stationäre Quellen
15	0.7%	17	Geschwindigkeitsreduzierung	Kfz-Verkehr
15	0.7%	128	Maßnahmenumsetzung, Berichterstattung	Kfz-Verkehr

Anzahl	Anteil in %	ID_MN	Standardisierte Maßnahme	Quellgruppe
14	0.7%	13	City-Logistik	Kfz-Verkehr
14	0.7%	65	Partikelfilter und Abgasentstickungs-einrichtungen bei Dieselfahrzeugen	Kfz-Verkehr
13	0.6%	121	Emissionsarme Fahrzeuge - Schnelle Flottenerneuerung	Kfz-Verkehr
13	0.6%	125	Dienstwagen-Besteuerung bezogen auf CO ₂ -Emissionen	Kfz-Verkehr
12	0.6%	5	Neuaufteilung / Neugestaltung Straßenraum	Kfz-Verkehr
12	0.6%	130	Tempo 30 oder 40 auf Hauptverkehrsstraßen	Kfz-Verkehr
12	0.6%	56	Bau Tunnel	Kfz-Verkehr
12	0.6%	64	Kraftstoffe, emissionsarm	Kfz-Verkehr
12	0.6%	104	Schiffsmotoren, emissionsarm	Sonstiger Verkehr
11	0.5%	7	Verkehrsberuhigung	Kfz-Verkehr
11	0.5%	9	Verkehrsleitsystem	Kfz-Verkehr
11	0.5%	14	Gütertransport mit Bahn oder Schiff	Kfz-Verkehr
11	0.5%	47	Integrative Planung für Stadt und Region	Kfz-Verkehr
11	0.5%	66	Energie- und umweltschonendes Fahren	Kfz-Verkehr
10	0.5%	93	Mobile Geräte bei Baumaßnahmen, emissionsarm	Stationäre Quellen
9	0.4%	54	Fahrbahnbelag, Erneuerung in kritischen Bereichen	Kfz-Verkehr
9	0.4%	106	Winterdienst	Kfz-Verkehr
9	0.4%	99	Schiffsanlegeplätze, innerstädtisch - Emissionsminderung	Sonstiger Verkehr
9	0.4%	77	Sekundär-Aerosole	Landwirtschaft
8	0.4%	123	Photokatalytischer Abbau von Stickoxiden	Kfz-Verkehr
8	0.4%	71	Lärmminderung	Kfz-Verkehr
7	0.3%	102	Geschwindigkeitskontrolle	Kfz-Verkehr
7	0.3%	26	Sperrung für den gesamten Kfz-Verkehr	Kfz-Verkehr
7	0.3%	52	Bau Autobahn	Kfz-Verkehr
7	0.3%	55	Standortverlegung	Kfz-Verkehr
7	0.3%	101	Abstellen des Motors bei Wartezeiten	Kfz-Verkehr
7	0.3%	12	Schienenverkehr, emissionsarm	Sonstiger Verkehr
7	0.3%	96	Spezielle Maßnahmen für ein Industrie-Unternehmen	Stationäre Quellen
6	0.3%	15	Güterverkehrszentrum	Kfz-Verkehr
5	0.2%	38	Einbahnstraßenregelung	Kfz-Verkehr
5	0.2%	32	Anwohner-Parkgebiete	Kfz-Verkehr
5	0.2%	63	Fahrbahnbelag, Zuschlagstoffe abriebarm	Kfz-Verkehr
5	0.2%	127	Emissionsgrenzwerte, national	Stationäre Quellen
4	0.2%	29	Lkw-Durchfahrtsverbot, emissionsabhängig	Kfz-Verkehr
4	0.2%	45	Lkw-Durchfahrtsverbot, immissionsabhängig	Kfz-Verkehr
3	0.1%	122	Störungs- und Überlastungsmanagement	Kfz-Verkehr
3	0.1%	39	Vorbehaltsnetz (Festlegung von innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen)	Kfz-Verkehr
3	0.1%	23	City-Maut / Gebietsbezogene Maut mit Anwohner Vorteilen	Kfz-Verkehr
3	0.1%	129	Kontrolle der verkehrlichen Maßnahmen, die im Zusammenhang mit Luftreinhalteplänen angeordnet wurden	Kfz-Verkehr
3	0.1%	111	Parkraum-Rückbau	Kfz-Verkehr
3	0.1%	43	Leihfahrräder	Kfz-Verkehr
3	0.1%	42	Information über verkehrslenkende Maßnahmen	Kfz-Verkehr
3	0.1%	105	Lärmschutzwand	Kfz-Verkehr
3	0.1%	10	Schienenverkehr, Elektrifizierung	Sonstiger Verkehr
3	0.1%	116	Anlagensanierung - Über den Stand der Technik hinausgehende Maßnahmen	Stationäre Quellen
3	0.1%	98	Spezielle Maßnahmen für ein Bergbau-Unternehmen	Stationäre Quellen
3	0.1%	108	Festbrennstoff-Feuerung / Novellierung 1. BImSchV	Stationäre Quellen
3	0.1%	4	Brauchstumsfeuer	Sonstige Quellen
2	0.1%	119	Reisebus-Konzept	Kfz-Verkehr
2	0.1%	19	Tempo 40	Kfz-Verkehr
2	0.1%	20	Tempo 30 für Lkw	Kfz-Verkehr
2	0.1%	113	Vergünstigte Ausnahmegenehmigung zum Befahren der Fußgängerzone für emissionsarme Kfz	Kfz-Verkehr

Anzahl	Anteil in %	ID_MN	Standardisierte Maßnahme	Quellgruppe
2	0.1%	112	Abdeckung Lkw-Ladung	Kfz-Verkehr
2	0.1%	70	Kfz-Steuer, emissionsorientiert	Kfz-Verkehr
2	0.1%	73	Müllanlieferung per Bahn	Kfz-Verkehr
2	0.1%	117	PM10-Bindemittel	Kfz-Verkehr
2	0.1%	81	Freiwillige Maßnahmen	Stationäre Quellen
2	0.1%	82	Osteuropäische Nachbarstaaten, Einwirkung auf schnellere Minderung deren Industrie- und Kraftwerksemissionen	Stationäre Quellen
2	0.1%	107	Laubpuster, Verbot	Sonstige Quellen
1	0.0%	124	Tempo 20	Kfz-Verkehr
1	0.0%	22	Fahrverbote abwechselnd für gerade und ungerade Kennzeichen	Kfz-Verkehr
1	0.0%	100	Autofreies Wohnen	Kfz-Verkehr
1	0.0%	114	Baumschutzsatzung	Kfz-Verkehr
1	0.0%	51	Vorgartensatzung	Kfz-Verkehr
1	0.0%	60	Tunnelabluft, Entstaubung	Kfz-Verkehr
1	0.0%	69	Kennzeichnungsverordnung	Kfz-Verkehr
1	0.0%	120	Schadstoffgruppe 5 - Erweiterung der Kennzeichnungsverordnung	Kfz-Verkehr
1	0.0%	68	Vignettenpflicht, Aufhebung	Kfz-Verkehr
1	0.0%	83	Einzelfeuerungen	Stationäre Quellen
1	0.0%	87	Wohnungsbelüftungssysteme	Stationäre Quellen
1	0.0%	91	Asphaltierung, provisorische	Stationäre Quellen
1	0.0%	94	Reifenwaschanlage	Stationäre Quellen
1	0.0%	95	Straßennassreinigung im Baustellenbereich	Stationäre Quellen
1	0.0%	126	Adhoc-Maßnahmen bei hoher Belastung	Sonstige Quellen
0	0.0%	25	Sonderfahrstreifen	Kfz-Verkehr
0	0.0%	21	Verkehrsbeschränkung, emissionsabhängig	Kfz-Verkehr
0	0.0%	24	Verkehrsbeschränkung, immissionsabhängig	Kfz-Verkehr
0	0.0%	90	Bus-Durchfahrtsverbot	Kfz-Verkehr
0	0.0%	115	Unterrichtsbeginn, zeitlich versetzt	Kfz-Verkehr
0	0.0%	103	Immissionsschutzwall	Stationäre Quellen
0	0.0%	110	Satzung zur Solaren Baupflicht	Stationäre Quellen
0	0.0%	58	Tempo 30 im Baustellenbereich	Stationäre Quellen
2100	100%		Gesamtzahl Maßnahmen	

ID_MN: Eindeutige Identifikationsnummer für eine standardisierte Maßnahme
Es werden 8 Maßnahmen mit der Häufigkeit 0 aufgeführt. Dies sind entweder Maßnahmen, die in den Entwürfen diskutiert wurden, in die Endfassung jedoch keinen Eingang gefunden haben oder Maßnahmen, die außer Kraft gesetzt wurden. Um die Palette der Maßnahmen möglichst breit zu halten und um den Stand der Diskussion abzubilden, wurden auch solche Maßnahmen als Standard-Maßnahmen mitgeführt. Bei der Anteilsberechnung wurden die außer Kraft gesetzten Maßnahmen nicht berücksichtigt, die Anteile beziehen sich somit auf 2100 Maßnahmen.

12.5 Excel-Dateien

Die Zusammenstellung der standardisierten Maßnahmen 2013 sowie das Maßnahmenchema 2013 sind im Anhang als Excel-Dateien beigelegt.

12.5.1 Standardisierte Maßnahmen 2013 als Excel-Datei

Die Excel-Datei, in der die in Abschnitt 4.4 vorgestellten Standard-Maßnahmen aufgeführt und klassifiziert sind, trägt die Bezeichnung *standardmassnahmen_2013.xls* und enthält ein Tabellenblatt mit dem Namen *Zusammenstellung*. Kommentare an den Spaltenköpfen des Excel-Tabellenblatts erleichtern das Verständnis und entsprechen den in der Dokumentation (Tab. 18) aufgeführten Erklärungen.

Um die Datensätze der Excel-Datei nach bestimmten Kriterien zu filtern, kann mit dem AutoFilter gearbeitet werden, den Excel zur Verfügung stellt. Unter dem Excel-Menüpunkt Daten | Filter | AutoFilter kann er aktiviert oder deaktiviert werden. Auch die Kombination von mehreren Filtereinstellungen ist möglich.

Nachfolgend werden Beispiele für den Einsatz des AutoFilters genannt:

- Wird in der Excel-Tabelle als Filtereinstellung über die Spalte „Quellgruppe“ z. B. der *Kfz-Verkehr* ausgewählt, werden alle Maßnahmen angezeigt, die dieser Quellgruppe zuzuordnen sind.
- Wird in der Excel-Tabelle als Filtereinstellung über die Spalte „Typ“ z. B. *Verbot/Einschränkung* ausgewählt, werden alle Maßnahmen angezeigt, die diesem Typ zuzuordnen sind.
- Wird in der Excel-Tabelle als Filtereinstellung über die Spalte „Zielgröße“ z. B. *Lkw* ausgewählt, werden alle Maßnahmen angezeigt, die dieser Zielgröße zuzuordnen sind.
- Werden die Filtereinstellungen der oben genannten Beispiele *gleichzeitig* aktiviert, werden alle Maßnahmen angezeigt, die der Quellgruppe *Kfz-Verkehr* und dem Typ *Verbot/Einschränkung* und der Zielgröße *Lkw* zuzuordnen sind.

12.5.2 Maßnahmenschema 2013 als Excel-Datei

Das Maßnahmenschema, in der die Maßnahmen aufgeführt und klassifiziert sind, trägt die Bezeichnung *massnahmenschema_2013.xls* und enthält ein Tabellenblatt mit dem Namen *Alle Maßnahmen*. Die Beschreibung des Maßnahmenschemas findet sich in Kapitel 4, eine ausführliche Dokumentation bietet dort Tab. 18. Kommentare an den Spaltenköpfen des Excel-Tabellenblatts erleichtern das Verständnis und entsprechen den in der Dokumentation (Tab. 18) aufgeführten Erläuterungen.

Um die Datensätze der Excel-Datei nach bestimmten Kriterien zu filtern, kann mit dem AutoFilter gearbeitet werden, den Excel zur Verfügung stellt. Unter dem Excel-Menüpunkt Daten | Filter | AutoFilter kann er aktiviert oder deaktiviert werden. Auch die Kombination von mehreren Filtereinstellungen ist möglich.

Nachfolgend werden Beispiele für den Einsatz des AutoFilters genannt:

- Wird in der Excel-Tabelle als Filtereinstellung über die Spalte „Maßnahme“ eine bestimmte Standard-Maßnahme (z. B. *Umweltzone mit zeitlicher Staffelung*) ausgewählt, werden alle Pläne angezeigt, die diese Maßnahme aufführen.
- Wird in der Excel-Tabelle als Filtereinstellung über die Spalte „ID_MN“ eine eindeutige Identifikationsnummer (ID_MN) zu einer Standard-Maßnahme (z. B. *28* für die Umweltzone mit zeitlicher Staffelung) ausgewählt, werden alle Pläne angezeigt, die diese Maßnahme aufführen.
- Wird in der Excel-Tabelle als Filtereinstellung über die Spalte „Gültigkeit“ „aktuell“ ausgewählt, werden alle Maßnahmen angezeigt, die aktuell laufend, beschlossen oder geplant sind oder diskutiert werden. Die Filtereinstellung „außer Kraft“ zeigt die außer Kraft gesetzten Maßnahmen, Details dazu finden sich in der Spalte „Bemerkungen“.

- Wird in der Excel-Tabelle als Filtereinstellung über die Spalte „Status“ ein bestimmte Status (z. B. *Studie*) ausgewählt werden, werden alle Pläne angezeigt, die eine Studie oder ein Forschungsvorhaben aufführen. Weitere Informationen zu dem Projekt finden sich in der Spalte „Details zur Maßnahme“.
- Wird in der Excel-Tabelle als Filtereinstellung über die Spalte „ID_P“ ein bestimmter Plan ausgewählt, werden alle Maßnahmen angezeigt, die in diesem Plan genannt werden. Maßnahmen einer Planweiterführung bzw. Fortschreibung wurden, wie in Abschnitt 4.5 beschreiben, nur aufgenommen, wenn sie neu sind, d. h. nicht im Vorgängerplan bereits beschrieben und somit erfasst wurden.

Einige Luftreinhaltepläne beinhalten Maßnahmen für mehrere Gebiete. In diesem Fall wurden Maßnahmen, die der gleichen Standard-Maßnahme entsprechen, wie in Abschnitt 4.5 beschrieben, zu einer Maßnahme zusammengefasst. Dies ist z. B. der Fall bei jedem der drei Teilpläne der Planfortschreibung Ruhrgebiet (#181, #182 und #183). In jedem der drei Teilpläne führt dies zu Maßnahmenbündeln, die unter einer Standard-Maßnahme zusammengefasst werden. In der Spalte „Details zur Maßnahme“ sind diese Bündel jeweils geordnet:

Die Suche nach Maßnahmen einer bestimmten Stadt in stadtübergreifenden Plänen, wie z. B. die 3 Teilpläne Ruhrgebiet oder der Plan für Tübingen und Reutlingen, ist auch möglich und wird im Folgenden beschreiben:

Beispiel: Suche nach Maßnahmen der Stadt Bochum (stadtübergreifender LRP Ruhrgebiet Ost): Spalte „Details zur Maßnahme“ markieren, dann Excel-Menü Daten | Filter | AutoFilter | Benutzerdefiniert. Bei „Zeilen anzeigen“ die Funktionalität „enthält“ auswählen und die gewünschte Stadt, z. B. Bochum, eingeben. Nun werden nur die Datensätze angezeigt, die „Bochum“ in dieser Spalte aufführen.