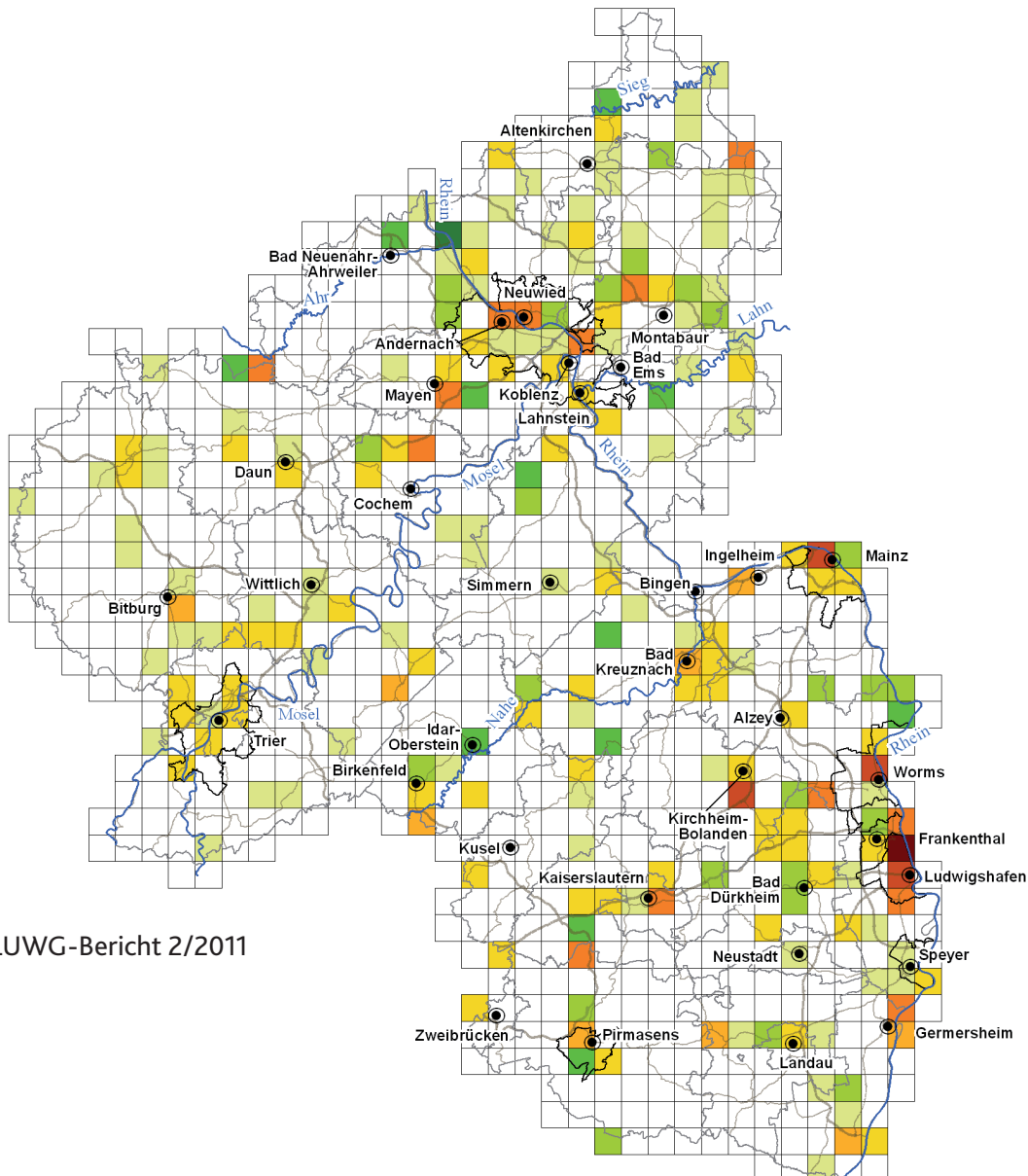




EMISSIONSKATASTER

für genehmigungsbedürftige Anlagen in Rheinland-Pfalz 2011
Auswertungen auf Basis der Emissionsdaten 2004 und 2008



LUWG-Bericht 2/2011

EMISSIONSKATASTER

für genehmigungsbedürftige Anlagen in Rheinland-Pfalz 2011

Auswertungen auf Basis der Emissionsdaten

2004 und 2008

Bearbeitung

IVU Umwelt GmbH, Freiburg

Abschnitte 1.1, 1.3 und 1.4

sowie die Begründungen zu den Emissionsänderungen in den Abschnitten 3.3 und 3.5
verfasst vom LUWG

IMPRESSUM

Herausgeber: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft
und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
Kaiser-Friedrich-Str. 7 • 55116 Mainz



Auflage: 50 Exemplare

© Juli 2011

Nachdruck und Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	11
1.1	Übersicht	11
1.2	Darstellung des Landes Rheinland-Pfalz	12
1.3	Luftreinhaltemaßnahmen in Rheinland-Pfalz	19
1.3.1	Gebietsbezogene Luftreinhaltemaßnahmen	19
1.3.2	Anlagenbezogene Luftreinhaltemaßnahmen	20
1.3.3	Stoff- und produktbezogene Luftreinhaltemaßnahmen	20
1.3.4	Maßnahmen in den Bereichen Kfz-Verkehr und Hausbrand	21
1.4	Luftqualitätsüberwachung in Rheinland-Pfalz	21
2	Datengrundlage	24
2.1	Relevante Stoffe	24
2.2	Datenübernahme	25
2.3	Datenprüfung	25
2.4	Datenaggregation	25
3	Auswertung	26
3.1	Hauptgruppen der 4. BImSchV	26
3.2	Genehmigungsbedürftige Anlagen in Rheinland-Pfalz	26
3.3	Emissionen 2004 und 2008 in Rheinland-Pfalz	31
3.4	Vergleich Emissionen Rheinland-Pfalz mit deutschlandweiten Daten	35
3.5	Hauptgruppenanalyse der Emissionen	38
4	Kartographische Darstellung	55
4.1	Emissionen in den Jahren 2004 und 2008	55
4.2	Rheinland-Pfalz	56
4.3	Untersuchungsgebiete in Rheinland-Pfalz	86
4.4	Veränderung der Emissionen 2008 gegenüber 2004 in Rheinland-Pfalz	116
5	Zusammenfassung	131
6	Glossar	133
7	Literatur	134

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Rheinland-Pfalz mit Landkreisen und kreisfreien Städten	13
Abb. 2:	Untersuchungsgebiete in Rheinland-Pfalz	14
Abb. 3:	Flächennutzung in Rheinland-Pfalz 2009 (Daten aus StaLa, 2010a)	15
Abb. 4:	Anteile der Wirtschaftszweige an der Bruttowertschöpfung in Rheinland-Pfalz 2009 (Daten aus StaLa, 2010c)	16
Abb. 5:	Anteile ausgewählter Branchen an der Bruttowertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes in Rheinland-Pfalz 2007 (Daten aus StaLa, 2010c)	17
Abb. 6:	Standorte der Messstationen des ZIMEN in Rheinland-Pfalz (Grafik: LUWG)	22
Abb. 7:	Anlagen und Deponien, differenziert nach Hauptgruppen	28
Abb. 8:	Anlagenstandorte 2004 in Rheinland-Pfalz	29
Abb. 9:	Anlagenstandorte 2008 in Rheinland-Pfalz	30
Abb. 10:	Emissionen der Gruppe „Anorganische Gase“ (ohne CO ₂) in den Jahren 2004 und 2008	33
Abb. 11:	CO ₂ -Emissionen in den Jahren 2004 und 2008	34
Abb. 12:	Emissionen der Gruppen „Organische Stoffe“ und „Staub“ in den Jahren 2004 und 2008	34
Abb. 13:	Emissionen der Gruppe „Schwermetalle und ihre Verbindungen“ in den Jahren 2004 und 2008	35
Abb. 14:	Ammoniak-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	41
Abb. 15:	CO ₂ -Gesamtemissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	42
Abb. 16:	Fossile CO ₂ -Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	43
Abb. 17:	Biogene CO ₂ -Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	43
Abb. 18:	Kohlenmonoxid-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	44
Abb. 19:	Schwefeloxide-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	45
Abb. 20:	Stickstoffoxide-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	46
Abb. 21:	Benzol-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	47
Abb. 22:	Methan-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	48
Abb. 23:	NMHC-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	49
Abb. 24:	Gesamtstaub-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	50
Abb. 25:	PM10-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	51
Abb. 26:	Arsen-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	52
Abb. 27:	Blei-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	53
Abb. 28:	Cadmium-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen	54

Abb. 29:	Flächenbezogene Ammoniak-Emissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	56
Abb. 30:	Flächenbezogene Ammoniak-Emissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	57
Abb. 31:	Flächenbezogene CO ₂ -Gesamtemissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	58
Abb. 32:	Flächenbezogene CO ₂ -Gesamtemissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	59
Abb. 33:	Flächenbezogene fossile CO ₂ -Emissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	60
Abb. 34:	Flächenbezogene fossile CO ₂ -Emissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	61
Abb. 35:	Flächenbezogene biogene CO ₂ -Emissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	62
Abb. 36:	Flächenbezogene biogene CO ₂ -Emissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	63
Abb. 37:	Flächenbezogene Kohlenmonoxid-Emissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	64
Abb. 38:	Flächenbezogene Kohlenmonoxid-Emissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	65
Abb. 39:	Flächenbezogene Schwefeloxide-Emissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	66
Abb. 40:	Flächenbezogene Schwefeloxide-Emissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	67
Abb. 41:	Flächenbezogene Stickstoffoxide-Emissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	68
Abb. 42:	Flächenbezogene Stickstoffoxide-Emissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	69
Abb. 43:	Flächenbezogene Benzol-Emissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	70
Abb. 44:	Flächenbezogene Benzol-Emissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	71
Abb. 45:	Flächenbezogene Methan-Emissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	72
Abb. 46:	Flächenbezogene Methan-Emissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	73
Abb. 47:	Flächenbezogene NMHC-Emissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	74
Abb. 48:	Flächenbezogene NMHC-Emissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	75
Abb. 49:	Flächenbezogene Gesamtstaub-Emissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	76
Abb. 50:	Flächenbezogene Gesamtstaub-Emissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	77
Abb. 51:	Flächenbezogene PM10-Emissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	78
Abb. 52:	Flächenbezogene PM10-Emissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	79
Abb. 53:	Flächenbezogene Arsen-Emissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	80
Abb. 54:	Flächenbezogene Arsen-Emissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	81
Abb. 55:	Flächenbezogene Blei-Emissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	82
Abb. 56:	Flächenbezogene Blei-Emissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	83
Abb. 57:	Flächenbezogene Cadmium-Emissionen 2004 im 5 x 5 km ² -Raster	84
Abb. 58:	Flächenbezogene Cadmium-Emissionen 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	85
Abb. 59:	Flächenbezogene Ammoniak-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	86

Abb. 60:	Flächenbezogene Ammoniak-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	87
Abb. 61:	Flächenbezogene CO ₂ -Gesamtemissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	88
Abb. 62:	Flächenbezogene CO ₂ -Gesamtemissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	89
Abb. 63:	Flächenbezogene fossile CO ₂ -Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	90
Abb. 64:	Flächenbezogene fossile CO ₂ -Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	91
Abb. 65:	Flächenbezogene biogene CO ₂ -Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	92
Abb. 66:	Flächenbezogene biogene CO ₂ -Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	93
Abb. 67:	Flächenbezogene Kohlenmonoxid-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	94
Abb. 68:	Flächenbezogene Kohlenmonoxid-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	95
Abb. 69:	Flächenbezogene Schwefeloxide-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	96
Abb. 70:	Flächenbezogene Schwefeloxide-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	97
Abb. 71:	Flächenbezogene Stickstoffoxide-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	98
Abb. 72:	Flächenbezogene Stickstoffoxide-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	99
Abb. 73:	Flächenbezogene Benzol-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	100
Abb. 74:	Flächenbezogene Benzol-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	101
Abb. 75:	Flächenbezogene Methan-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	102
Abb. 76:	Flächenbezogene Methan-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	103
Abb. 77:	Flächenbezogene NMHC-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	104
Abb. 78:	Flächenbezogene NMHC-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	105

Abb. 79:	Flächenbezogene Gesamtstaub-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	106
Abb. 80:	Flächenbezogene Gesamtstaub-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	107
Abb. 81:	Flächenbezogene PM10-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	108
Abb. 82:	Flächenbezogene PM10-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	109
Abb. 83:	Flächenbezogene Arsen-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	110
Abb. 84:	Flächenbezogene Arsen-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	111
Abb. 85:	Flächenbezogene Blei-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	112
Abb. 86:	Flächenbezogene Blei-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	113
Abb. 87:	Flächenbezogene Cadmium-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2004 im 1 x 1 km ² -Raster	114
Abb. 88:	Flächenbezogene Cadmium-Emissionen in den Untersuchungsgebieten 2008 im 1 x 1 km ² -Raster	115
Abb. 89:	Flächenbezogene relative Änderung der Ammoniak-Emissionen von 2004 nach 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	116
Abb. 90:	Flächenbezogene relative Änderung der CO ₂ -Gesamtemissionen von 2004 nach 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	117
Abb. 91:	Flächenbezogene relative Änderung der fossilen CO ₂ -Emissionen von 2004 nach 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	118
Abb. 92:	Flächenbezogene relative Änderung der biogenen CO ₂ -Emissionen von 2004 nach 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	119
Abb. 93:	Flächenbezogene relative Änderung der Kohlenmonoxid-Emissionen von 2004 nach 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	120
Abb. 94:	Flächenbezogene relative Änderung der Schwefeloxide-Emissionen von 2004 nach 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	121
Abb. 95:	Flächenbezogene relative Änderung der Stickstoffoxide-Emissionen von 2004 nach 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	122
Abb. 96:	Flächenbezogene relative Änderung der Benzol-Emissionen von 2004 nach 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	123
Abb. 97:	Flächenbezogene relative Änderung der Methan-Emissionen von 2004 nach 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	124

Abb. 98:	Flächenbezogene relative Änderung der NMHC-Emissionen von 2004 nach 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	125
Abb. 99:	Flächenbezogene relative Änderung der Gesamtstaub-Emissionen von 2004 nach 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	126
Abb. 100:	Flächenbezogene relative Änderung der PM10-Emissionen von 2004 nach 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	127
Abb. 101:	Flächenbezogene relative Änderung der Arsen-Emissionen von 2004 nach 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	128
Abb. 102:	Flächenbezogene relative Änderung der Blei-Emissionen von 2004 nach 2008 im 5 x 5 km ² -Raster	129

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Ausgewählte Raumstrukturdaten der kreisfreien Städte und der Landkreise in Rheinland-Pfalz für das Berichtsjahr 2008 (Daten aus StLa, 2009)	18
Tab. 2:	Namen und Standortcharakteristika der Messstationen des ZIMEN in Rheinland-Pfalz (Quelle: LUWG)	23
Tab. 3:	Hauptgruppen laut Anhang der 4. BImSchV	26
Tab. 4:	Anzahl der Anlagen und Deponien sowie der Emissionsquellen 2004 und 2008	27
Tab. 5:	Anlagen und Deponien, differenziert nach Hauptgruppen	27
Tab. 6:	Emissionen der genehmigungsbedürftigen Anlagen und Deponien in den Jahren 2004 und 2008 in Rheinland-Pfalz	31
Tab. 7:	Verschärfung von bestimmten Emissionsgrenzwerten durch die Novellierungen der TA Luft bzw. der 13. BImSchV	32
Tab. 8:	Daten zu Fläche und Einwohnerzahl BRD und Rheinland-Pfalz (Stand 31.12.2008)	35
Tab. 9:	Ausgewählte Emissionen 2008 in Deutschland (UBA, 2010a, 2010b, 2010c und 2010d)	36
Tab. 10:	Vergleich Emissionen pro km ² BRD und Rheinland-Pfalz 2008	37
Tab. 11:	Vergleich Emissionen pro Einwohner BRD und Rheinland-Pfalz 2008	38
Tab. 12:	Emissionen 2004, gegliedert nach Hauptgruppen	39
Tab. 13:	Emissionen 2008, gegliedert nach Hauptgruppen	40
Tab. 14:	Emissionen der genehmigungsbedürftigen Anlagen und Deponien in den Jahren 2004 und 2008 in Rheinland-Pfalz	132

1 EINFÜHRUNG

1.1 Übersicht

In Rheinland-Pfalz obliegt dem Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) die Führung des Emissionskatasters zur Erfassung der Emissionen aus genehmigungsbedürftigen Anlagen. Grundlage für die Datenerhebung ist § 27 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) in Verbindung mit der 11. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (11. BImSchV) sowie des § 46 BImSchG.

Auf Basis der Emissionserklärungsverordnung wurden bereits Ende der 70-er Jahre Emissionserklärungen für die damaligen Belastungsgebiete Mainz-Budenheim und Ludwigshafen-Frankenthal jährlich erfasst. Seit dem Jahr 1992 betrifft die Abgabe der Emissionserklärung alle Betreiber erklärungsspflichtiger Anlagen in Rheinland-Pfalz. Der Zeitraum für die Abgabe der Emissionserklärung wurde zwischenzeitlich auf einen Vierjahresrhythmus verlängert.

Im Emissionskataster werden Art, Menge sowie die räumliche Verteilung der Emissionen von Luftschadstoffen erfasst, die aus den nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz genehmigungspflichtigen Anlagen emittiert werden.

Diesem Bericht liegen die Emissionserklärungen für die Jahre 2004 und 2008 zugrunde, die zusätzlich um Angaben für die Emissionen aus großen Deponien ergänzt wurden. Da für Abfalldeponien keine Emissionserklärung abgegeben werden muss, wurden die entsprechenden Emissionsdaten für das Jahr 2004 dem damaligen Europäischen Schadstoffemissionsregister (EPER) und für das Jahr 2008 dem Europäischen Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister (PRTR) entnommen.

Die Emissionen aus Gebäudeheizungen, dem Verkehr, dem Kleingewerbe und der Landwirtschaft sind nicht Gegenstand dieses Berichts.

Betrachtet werden die landesweiten Emissionen der Jahre 2004 und 2008 der folgenden Schadstoffe:

- Ammoniak (NH_3),
- Kohlendioxid (CO_2) aus fossilen Brennstoffen,
- Kohlendioxid (CO_2) aus biogenen Brennstoffen,
- Kohlenmonoxid (CO),
- Schwefeloxide (SO_x , angegeben als SO_2),
- Stickstoffoxide (NO_x , angegeben als NO_2),
- Benzol (C_6H_6),
- Methan (CH_4),
- Organische Verbindungen ohne Methan (NMHC),
- Staub (Gesamtstaub und Feinstaub (PM_{10})) sowie die
- Schwermetalle Arsen (As), Blei (Pb) und Cadmium (Cd).

Die Darstellung der Emissionen erfolgt in der Übersicht für Rheinland-Pfalz im 5 x 5-km²-Raster und für die sieben Untersuchungsgebiete Koblenz-Neuwied, Ludwigshafen-Frankenthal, Mainz-Budenheim, Pirmasens, Speyer, Trier-Konz und Worms im 1 x 1-km²-Raster.

1.2 Darstellung des Landes Rheinland-Pfalz

Rheinland-Pfalz weist eine Gesamtfläche von 19.854 km² auf, mit einer räumlichen Ausdehnung von ca. 220 km in Nord-Süd-Richtung und ca. 150 km in Ost-West-Richtung.

Im Norden prägen die Mittelgebirge Eifel, Westerwald, Hunsrück und Taunus das Land, im Süden sind es der Pfälzer Wald und das Oberrheinische Tiefland. Die beiden größten Flussläufe des Landes, Rhein und Mosel, durchziehen Rheinland-Pfalz auf einer Länge von 295 km bzw. 233 km. Rheinland-Pfalz hat insgesamt 1.185 km gemeinsame Grenzen mit vier anderen Bundesländern und den drei europäischen Nachbarn Frankreich, Luxemburg und Belgien (StaLa, 2010a).

Die klimatischen Verhältnisse in Rheinland-Pfalz unterscheiden sich in Hinblick auf die einzelnen Regionen des Landes. Während Rheinhessen, das Gebiet der Weinstraße und das Moseltal zu den wärmsten Regionen Deutschlands gehören, ist das Klima von Hunsrück, Eifel und Westerwald rau. Dort fällt auch verhältnismäßig viel Niederschlag, während Rheinhessen zu den trockensten Bereichen Deutschlands zählt (MUFV, 2007).

Untergliedert ist Rheinland-Pfalz in 24 Landkreise und 12 kreisfreie Städte. Die Landeshauptstadt ist Mainz. Das Rhein-Main-Gebiet, das Rhein-Neckar-Dreieck und das Koblenz-Neuwieder Becken bilden besondere Ballungsgebiete, die beiden ersteren mit Verbindung zu den benachbarten Bundesländern Hessen und Baden-Württemberg. Abbildung 1 zeigt eine topographische Karte von Rheinland-Pfalz mit seinen Landkreisen und den kreisfreien Städten.



Abb. 1: Rheinland-Pfalz mit Landkreisen und kreisfreien Städten

In Abbildung 2 ist die Lage der sieben Untersuchungsgebiete Koblenz-Neuwied, Ludwigshafen-Frankenthal, Mainz-Budenheim, Pirmasens, Speyer, Trier-Konz und Worms im Bundesland Rheinland-Pfalz dargestellt, für die im Bericht räumlich differenziertere kartographische Darstellungen erstellt wurden (siehe Abschnitt 4.3).

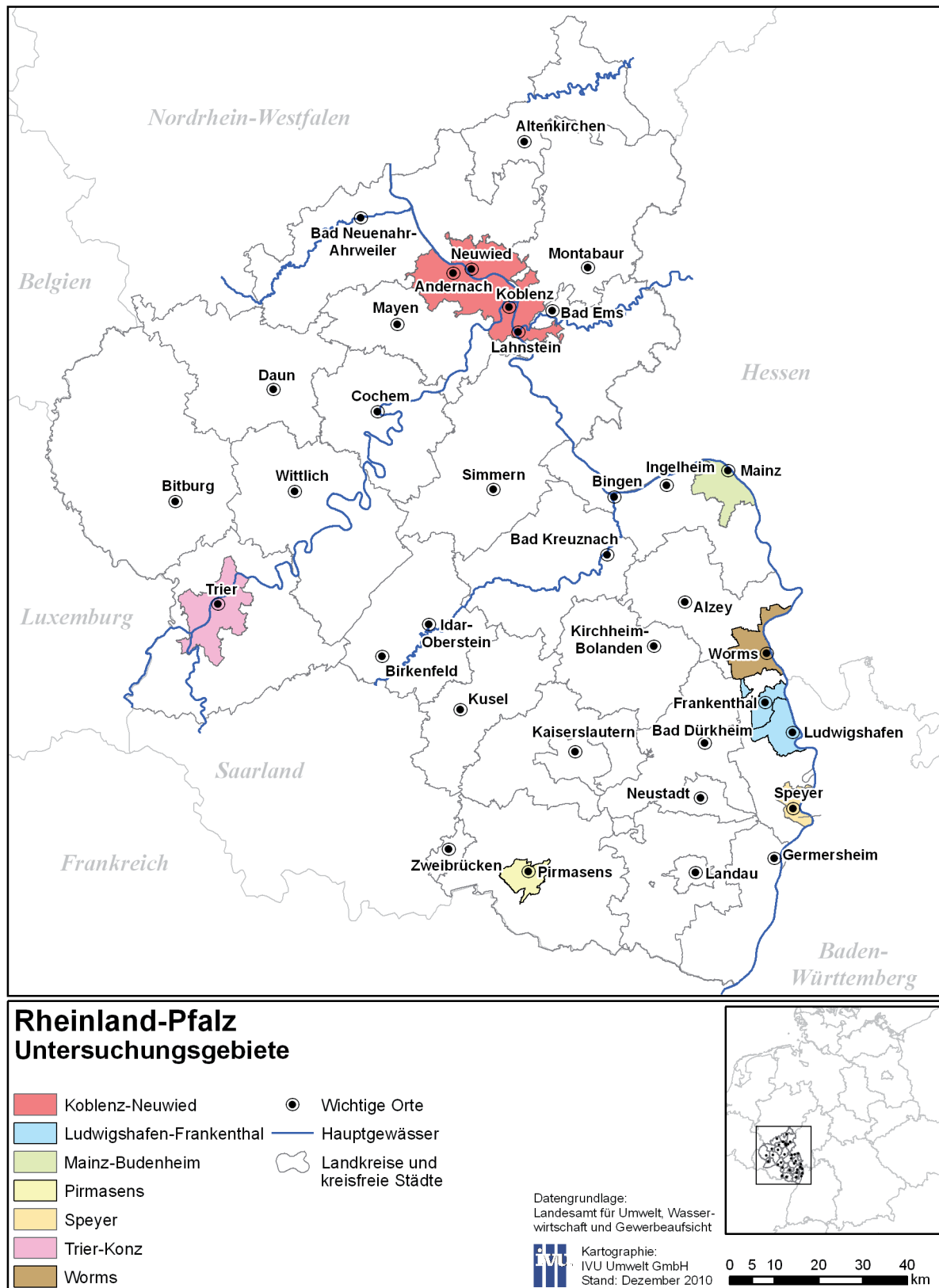


Abb. 2: Untersuchungsgebiete in Rheinland-Pfalz

Abbildung 3 führt die Flächennutzung in Rheinland-Pfalz für das Jahr 2009 auf.

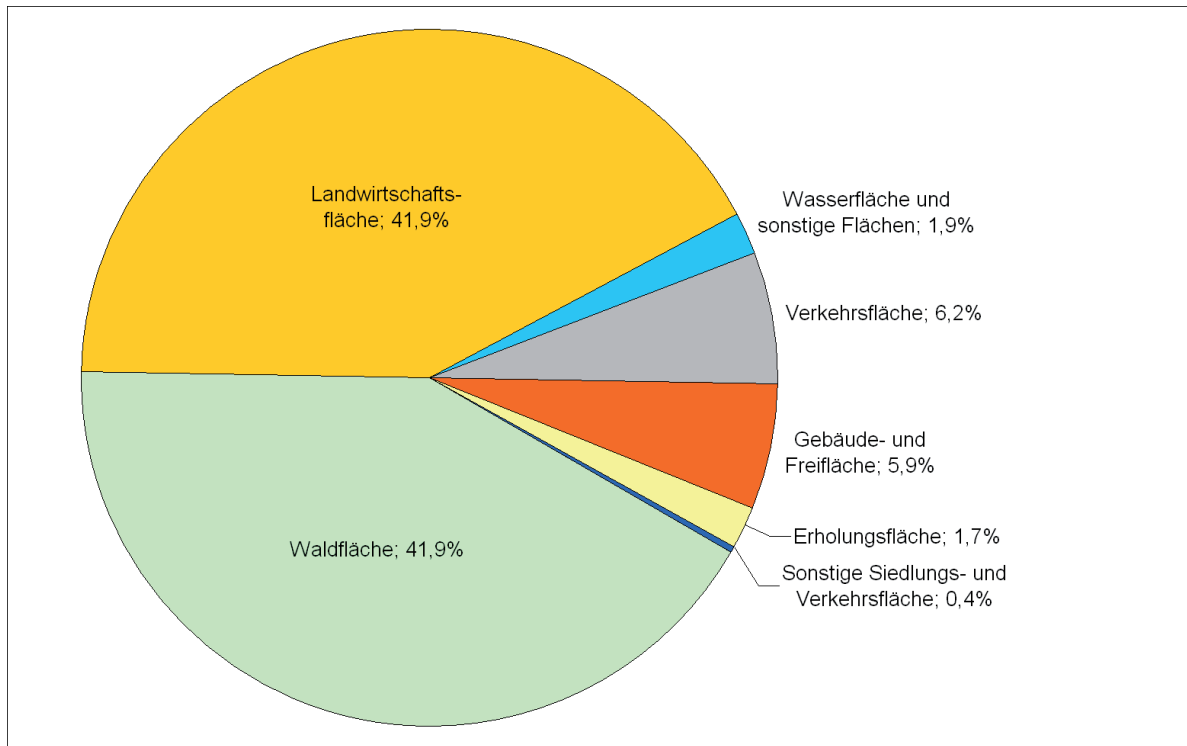


Abb. 3: Flächennutzung in Rheinland-Pfalz 2009 (Daten aus StaLa, 2010a)

Rheinland-Pfalz ist mit ca. 42 % Waldfläche das Bundesland in Deutschland mit dem höchsten Waldanteil. Der Anteil der Landwirtschaftsfläche beträgt ebenfalls ca. 42 %. Hierbei ist der Weinbau für 40 % der Betriebe die bestimmende Produktionsrichtung. Der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche hat in den Jahren von 2000 bis 2009 von 13,3 % auf 14,2 % zugenommen (StaLa, 2010a).

Mit Stand 31.12.2009 hatte Rheinland-Pfalz 4.012.675 Einwohner (StaLa, 2010b), somit ergibt sich eine Bevölkerungsdichte von 202 Einwohnern pro km². Diese liegt etwas unter dem Bundesdurchschnitt von 229 Einwohnern pro km² (Stand 31.12.2009, Statistikportal, 2010a).

Abbildung 4 stellt die Anteile der Wirtschaftszweige an der Bruttowertschöpfung in Rheinland-Pfalz für das Jahr 2009 dar.

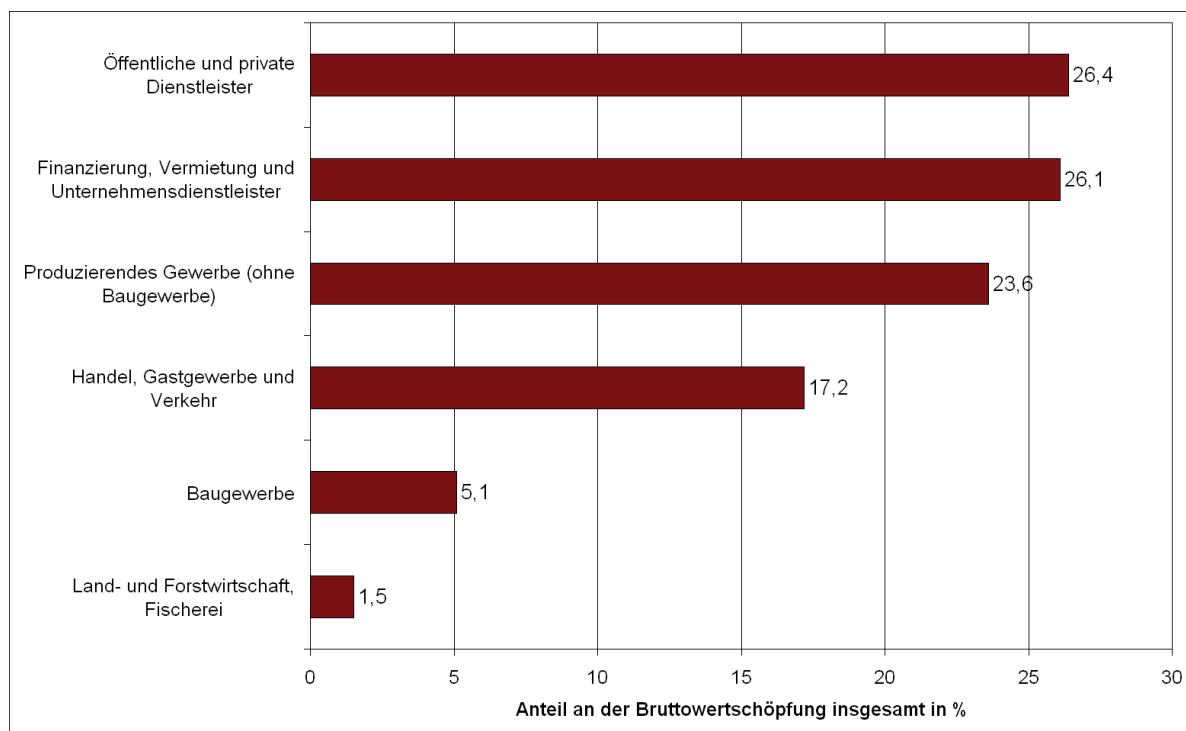


Abb. 4: Anteile der Wirtschaftszweige an der Bruttowertschöpfung in Rheinland-Pfalz 2009 (Daten aus StaLa, 2010c)

Das produzierende Gewerbe (ohne Baugewerbe) umfasste 2009 einen Anteil von 23,6 % an der Bruttowertschöpfung, was über dem Bundesdurchschnitt von 22 % liegt. Insgesamt wurden 2009 rund 70 % der rheinland-pfälzischen Wertschöpfung in den drei Dienstleistungsbereichen erwirtschaftet. Öffentliche und private Dienstleister haben mit einem Anteil von 26,4 % in Rheinland-Pfalz ein größeres Gewicht als im Bundesdurchschnitt, der bei 24 % liegt (StaLa, 2010c).

Abbildung 5 zeigt die Anteile ausgewählter Branchen an der Bruttowertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes in Rheinland-Pfalz für das Jahr 2007.

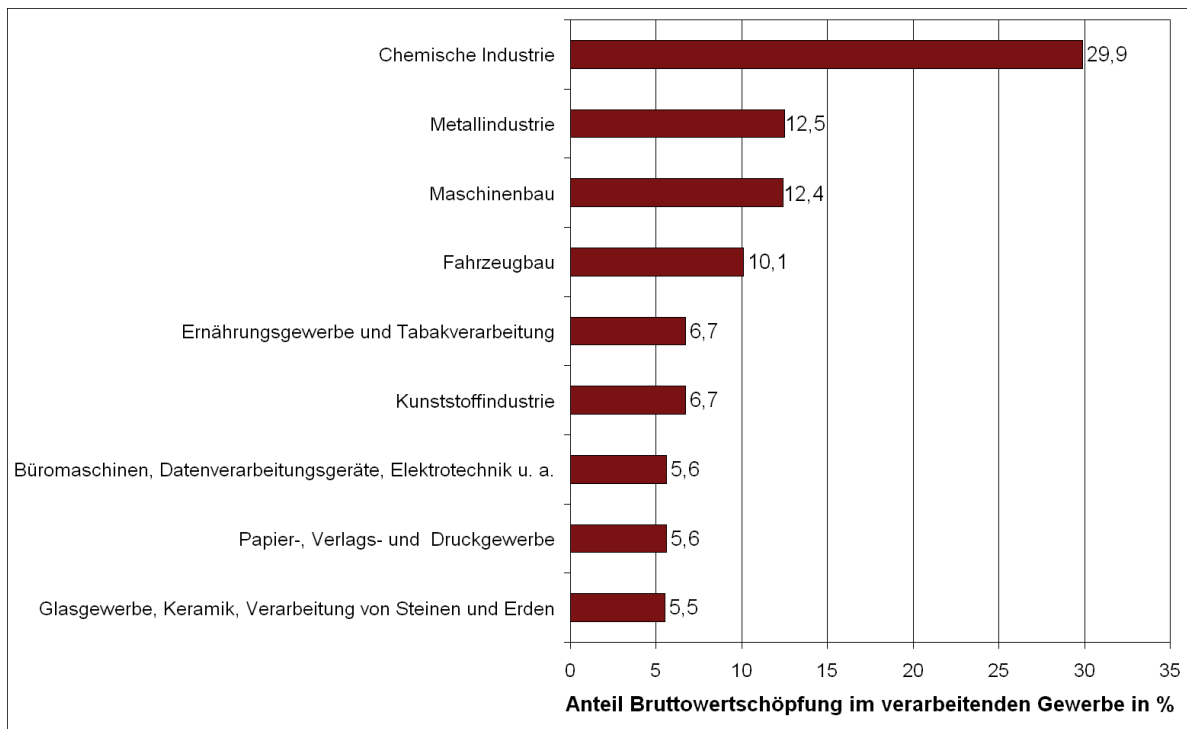


Abb. 5: Anteile ausgewählter Branchen an der Bruttowertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes in Rheinland-Pfalz 2007 (Daten aus StaLa, 2010c)

Das verarbeitende Gewerbe, ein Teilbereich des produzierenden Gewerbes, hatte 2009 einen Anteil von 21,3 % an der Bruttowertschöpfung. Zum verarbeitenden Gewerbe gehören alle Bereiche, deren wirtschaftliche Tätigkeit überwiegend darin besteht, Erzeugnisse zu be- oder verarbeiten, und zwar in der Regel mit dem Ziel, andere Produkte herzustellen. Die Tätigkeit kann auch darin bestehen, Erzeugnisse zu veredeln, zu montieren oder zu reparieren. Zu den bedeutendsten Branchen des verarbeitenden Gewerbes zählt in Rheinland-Pfalz die Chemische Industrie mit einem Anteil von ca. 30 % im Jahr 2007. Deutschlandweit betrug dieser Anteil ca. 11 % (StaLa, 2010c).

Tabelle 1 nennt ausgewählte Raumstrukturdaten der kreisfreien Städte und der Landkreise in Rheinland-Pfalz für das Berichtsjahr 2008 (Daten aus StaLa, 2009).

Tab. 1: Ausgewählte Raumstrukturdaten der kreisfreien Städte und der Landkreise in Rheinland-Pfalz für das Berichtsjahr 2008 (Daten aus StaLa, 2009)

Kreisfreie Stadt (St.) bzw. Landkreis	Bodenfläche in km ²	Einwohner	Bevölkerungsdichte ¹	Beschäftigte ²	Unternehmen ³	Verarbeitendes Gewerbe ⁴
Stand	31.12.2008	31.12.2008	31.12.2008	30.06.2008	2008	30.09.2008
Frankenthal (Pfalz), St.	44	46.948	1067	15.761	1.992	24
Kaiserslautern, St.	140	97.436	696	49.272	4.873	49
Koblenz, St.	105	106.293	1012	64.512	6.020	45
Landau i. d. Pfalz, St.	83	43.008	518	19.261	2.676	22
Ludwigshafen a. Rh., St.	78	163.467	2096	87.877	5.918	52
Mainz, St.	98	197.623	2017	99.001	10.376	70
Neustadt(Weinstr.), St.	117	53.658	459	15.036	3.122	26
Pirmasens, St.	61	41.358	678	18.555	2.347	37
Speyer, St.	43	49.930	1161	23.588	2.683	31
Trier, St.	117	104.640	894	50.041	5.139	65
Worms, St.	109	82.040	753	28.039	3.964	45
Zweibrücken, St.	71	34.525	486	14.612	1.542	28
Ahrweiler	787	128.509	163	27.447	6.105	54
Altenkirchen (Ww.)	642	133.785	208	33.041	5.793	124
Alzey-Worms	588	125.244	213	25.014	6.452	47
Bad Dürkheim	595	133.576	224	27.342	6.939	58
Bad Kreuznach	864	156.660	181	45.481	7.692	83
Bernkastel-Wittlich	1.178	112.452	95	33.660	6.406	82
Birkenfeld	777	85.217	110	24.246	4.263	69
Cochem-Zell	720	64.489	90	17.060	3.707	24
Donnersbergkreis	645	77.350	120	18.434	3.233	41
Eifelkreis Bitburg-Prüm	1.626	94.828	58	24.894	4.700	55
Germersheim	463	125.603	271	40.786	5.194	71
Kaiserslautern	640	107.192	167	21.198	4.361	39
Kusel	573	73.987	129	11.948	2.695	32
Mainz-Bingen	606	201.410	332	44.054	10.308	56
Mayen-Koblenz	817	212.102	260	53.616	9.663	131
Neuwied	627	182.537	291	54.005	9.175	152
Rhein-Hunsrück-Kreis	963	103.609	108	30.469	5.158	61
Rhein-Lahn-Kreis	783	125.477	160	27.513	5.820	69
Rhein-Pfalz-Kreis	305	149.084	489	22.773	6.117	42

Kreisfreie Stadt (St.) bzw. Landkreis	Bodenfläche in km ²	Einwohner	Bevölkerungsdichte ¹	Beschäftigte ²	Unternehmen ³	Verarbeitendes Gewerbe ⁴
Stand	31.12.2008	31.12.2008	31.12.2008	30.06.2008	2008	30.09.2008
Südliche Weinstraße	640	109.625	171	23.294	6.075	57
Südwestpfalz	954	100.508	105	13.965	4.191	54
Trier-Saarburg	1.091	141.201	129	24.132	5.720	61
Vulkaneifel	911	62.201	68	15.919	3.042	50
Westerwaldkreis	989	200.779	203	57.284	10.301	213
Summe	19.854	4.028.351	203	1.203.130	193.762	2.219

¹ Einwohner pro km²

² Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte

³ Betriebe mit im Allgemeinen 20 und mehr Beschäftigten

⁴ Anzahl Betriebe

1.3 Luftreinhaltemaßnahmen in Rheinland-Pfalz

Die hohen Emissionsfrachten der 70-er Jahre hatten eine Verschlechterung der Luftqualität zur Folge und führten zu Smogsituationen, zu saurem Regen und Waldschäden.

Um den hohen Emissions- und Immissionswerten entgegenzuwirken, wurden im Jahr 1976 in Rheinland-Pfalz so genannte Belastungsgebiete ausgewiesen. Mit der Einführung der Belastungsgebiets- und der Smogverordnung wurden erste vorbeugende Maßnahmen ergriffen, mit dem Ziel, die hohen Schadstoffkonzentrationen zu reduzieren.

In den letzten 25 Jahren wurden in Rheinland-Pfalz dazu die nachfolgend genannten Maßnahmen umgesetzt.

1.3.1 Gebietsbezogene Luftreinhaltemaßnahmen

Luftverunreinigungen treten nicht überall gleichmäßig auf. Besonders belastet ist die Luft in den hoch verdichteten, verkehrsbelasteten und industriell geprägten Ballungsräumen. Um auch in diesen Belastungsgebieten lufthygienisch zuträgliche Verhältnisse zu schaffen und zu sichern, steht das Instrument der Luftreinhaltepläne zur Verfügung. Neben der Erfassung der Emissionen beinhalten diese auch Darstellungen der Immissionsbelastung, aus denen anhand einer Ursachenanalyse die Hauptverursacher identifiziert werden. Als Ergebnis wird ein Maßnahmenplan erstellt, der die geplanten Maßnahmen zur Verbesserung der Luftbelastung beschreibt.

Folgende Luftreinhaltepläne wurden bislang in Rheinland-Pfalz erstellt:

- 1980: Luftreinhalteplan Ludwigshafen-Frankenthal 1979–1984,
- 1983: Luftreinhalteplan Mainz-Budenheim 1981–1986,
- 1989: Luftreinhalteplan Ludwigshafen-Frankenthal (1. Fortschreibung 1985–1991),
- 1993: Luftreinhalteplan Mainz-Budenheim (1. Fortschreibung 1987–1995),
- 1994: Luftreinhalteplan Koblenz-Neuwied 1988–1996,

- 1996: Luftreinhalteplan Trier-Konz 1990–1997 und
- 2001: Luftreinhaltebericht Ludwigshafen-Frankenthal 2000.

Die in den Luftreinhalteplänen beschriebenen Maßnahmen hatten eine starke Reduktion der Emissionen und somit eine starke Verbesserung der Immissionsbelastung zur Folge.

Seit dem Jahr 2005 wurden die folgenden Luftreinhalte- und Aktionspläne gemäß der europäischen Luftqualitätsrichtlinie zur Reduktion der Immissionsbelastung durch PM10-Feinstaub und Stickstoffdioxid (NO₂) in Rheinland-Pfalz erstellt:

- 2005: Luftreinhalte- und Aktionsplan Ludwigshafen 2003–2005,
- 2005: Luftreinhalte- und Aktionsplan Mainz 2003–2005,
- 2006: Aktionsplan zur Reduzierung der Feinstaubbelastung in Neuwied,
- 2006: Aktionsplan zur Reduzierung der Feinstaubbelastung in Speyer,
- 2006: Aktionsplan zur Reduzierung der Feinstaubbelastung in Trier,
- 2006: Aktionsplan zur Reduzierung der Feinstaubbelastung in Worms,
- 2007: Aktionsplan zur Reduzierung der Feinstaubbelastung in Pirmasens,
- 2008: Luftreinhalte- und Aktionsplan Ludwigshafen 2007–2015,
- 2008: Luftreinhalte- und Aktionsplan Mainz 2005–2010 und
- 2009: Luftreinhalteplan Koblenz 2008–2015.

1.3.2 Anlagenbezogene Luftreinhaltemaßnahmen

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen und zur Begrenzung der Emissionen nach dem Stand der Technik wurden in der Vergangenheit Vorschriften zur Luftreinhaltung erlassen. Hier sind vor allem die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) und die Großfeuerungsanlagenverordnung (13. BImSchV) zu nennen. Auch die Fortschreibung des Standes der Anlagentechnik durch die Umsetzung der IVU-Richtlinie hat hierbei einen maßgeblichen Anteil.

1.3.3 Stoff- und produktbezogene Luftreinhaltemaßnahmen

Da die Beschaffenheit von Einsatzstoffen und Erzeugnissen Einfluss auf das Emissionsverhalten hat, müssen diese bestimmte umweltrelevante Anforderungen erfüllen. Hierbei ist vor allem die Verminderung der Blei-, Schwefel- und Aromatengehalte in Brenn- und Kraftstoffen zu nennen. Auch die Verringerung des Einsatzes von organischen Lösungsmitteln trug maßgeblich zur Verbesserung der Luftqualität bei.

1.3.4 Maßnahmen in den Bereichen Kfz-Verkehr und Hausbrand

Mit der Einführung der Katalysatortechnik für Pkw und Nutzfahrzeuge und der Fortschreibung der EU-Abgasnormen für Kraftfahrzeuge wurden auch für den Bereich des Kraftfahrzeugverkehrs beachtliche Verringerungen der Emissionen erreicht.

Durch die Kleinf Feuerungsanlagenverordnung (1. BImSchV) wurden die Emissionen aus Gebäudeheizungen verringert.

1.4 Luftqualitätsüberwachung in Rheinland-Pfalz

Um den gesetzlichen Anforderungen der Europäischen Union an die Luftqualität gerecht zu werden, überwacht das LUWG seit dem Jahr 1976 in Rheinland-Pfalz die Immissionsbelastung der Bevölkerung durch Luftschadstoffe.

Zur Luftüberwachung werden sowohl kontinuierlich arbeitende Messeinrichtungen als auch diskontinuierliche Messungen mit Messfahrzeugen und mobilen Stationen eingesetzt.

Die großräumige Belastung wird landesweit mit Hilfe des Zentralen Immissionsmessnetzes (ZIMEN) ermittelt. Hierfür stehen derzeit 33 repräsentativ über Rheinland-Pfalz verteilte Messstationen zur Verfügung. Abbildung 6 auf der folgenden Seite zeigt die Standorte dieser Messstationen, in Tabelle 2 sind ihre Namen und Standortcharakteristika zusammengestellt. Die Messungen werden durch zeitlich begrenzte Sondermessprogramme z. B. in der Nähe von Industrieanlagen oder an Verkehrsschwerpunkten ergänzt. Aus diesen in der Regel diskontinuierlich durchgeführten Messungen können durch umfangreiche Laboruntersuchungen wichtige Informationen zur lokalen Schadstoffbelastung gewonnen werden.

Zusätzlich zu den Schadstoffkonzentrationswerten werden noch meteorologische Parameter wie Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Globalstrahlung, Luftdruck und Niederschlag erfasst, die für die Ausbreitung von Luftverunreinigungen maßgeblich sind. Damit können zusätzliche Aussagen über das Zusammenspiel von Wettereinflüssen und Schadstoffbelastung getroffen werden.

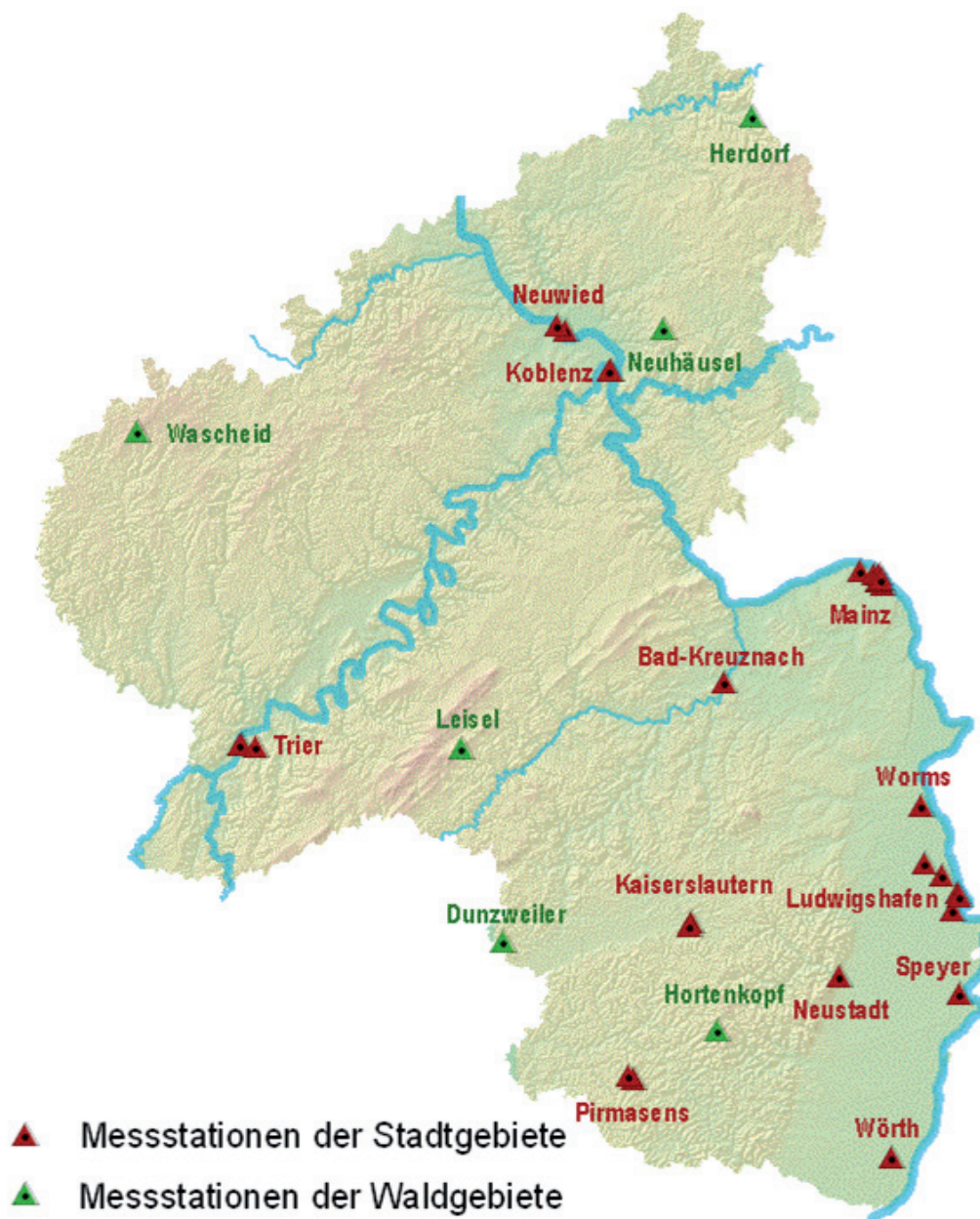


Abb. 6: Standorte der Messstationen des ZIMEN in Rheinland-Pfalz (Grafik: LUWG)

Tab. 2: Namen und Standortcharakteristika der Messstationen des ZIMEN in Rheinland-Pfalz (Quelle: LUWG)

Stationsname	Standortcharakteristika
Bad Kreuznach, Bosenheimer Straße	Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah
Frankenthal, Europaring	Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah
Kaiserslautern, Rathausplatz	Innenstadt, Wohngebiet
Kaiserslautern, St.-Marien-Platz	Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah
Koblenz, Friedrich-Ebert-Ring	Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah
Koblenz, Hohenfelder Straße	Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah
Ludwigshafen, Heinigstraße	Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah
Ludwigshafen, Mitte	Innenstadt, Mischgebiet
Ludwigshafen-Mundenheim	Stadtrand, Industriegebiet, Wohngebiet
Ludwigshafen-Oppau	Stadtrand, Industriegebiet
Mainz, Goetheplatz	Innenstadt, Wohngebiet
Mainz, Große Langgasse	Innenstadt, Wohngebiet
Mainz, Parcusstraße	Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah
Mainz, Rheinallee	Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah
Mainz, Zitadelle	Innenstadt, Wohngebiet
Mainz-Mombach	Stadtrand, Industriegebiet, Wohngebiet
Neustadt, Strohmart	Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah
Neuwied, Hafenstraße	Stadtrand, Mischgebiet
Neuwied, Hermannstraße	Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah
Pirmasens, Lemberger Straße	Stadtrand, Mischgebiet
Pirmasens, Schäferstraße	Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah
Speyer, St.-Guido-Stifts-Platz	Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah
Trier, Kaiserstraße	Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah
Trier, Ostallee	Innenstadt, Wohngebiet
Trier, Universität	Stadtrand, Wohngebiet
Worms, Hagenstraße	Innenstadt, Wohngebiet, verkehrsnah
Wörth, Marktplatz	Stadtrand
Hunsrück – Leisel	Waldmessstation, 650 Höhe über NN (m)
Pfälzer Wald – Hortenkopf	Waldmessstation, 606 Höhe über NN (m)
Westeifel – Wascheid	Waldmessstation, 680 Höhe über NN (m)
Westerwald – Herdorf	Waldmessstation, 480 Höhe über NN (m)
Westerwald – Neuhäusel	Waldmessstation, 540 Höhe über NN (m)
Westpfalz – Dunzweiler	Waldmessstation, 455 Höhe über NN (m)

2 DATENGRUNDLAGE

2.1 Relevante Stoffe

Im Sinne der 11. BImSchV sind Emissionen „die von Anlagen ausgehenden Luftverunreinigungen einschließlich der klimarelevanten Stoffe“. Die vorliegende Untersuchung berücksichtigt die nach dem heutigen Kenntnisstand wichtigen Luftschadstoffe, Klimagase und reglementierten Schwermetalle, die nachfolgend gruppiert und innerhalb der Gruppen in alphabetischer Sortierung aufgeführt werden:

Anorganische Gase

- Ammoniak (NH₃),
- Kohlendioxid (CO₂), davon
 - Kohlendioxid aus biogenen Brennstoffen (CO₂ biogen),
 - Kohlendioxid aus fossilen Brennstoffen (CO₂ fossil),
- Kohlenmonoxid (CO),
- Schwefeloxide (SO_x, angegeben als SO₂) und
- Stickstoffoxide (NO_x, angegeben als NO₂).

Organische Stoffe

- Benzol (C₆H₆),
- Methan (CH₄), davon
 - Methan aus Anlagen,
 - Methan aus Deponien,
- Organische Verbindungen ohne Methan (NMHC).

Staub

- Gesamtstaub, davon
 - Feinstaub (PM10).

Schwermetalle und ihre Verbindungen

- Arsen (As),
- Blei (Pb) und
- Cadmium (Cd).

Im Weiteren beziehen sich alle Angaben, Auswertungen und Darstellungen nur auf Anlagen, die 2004 oder 2008 mindestens einen dieser Stoffe emittiert haben.

2.2 Datenübernahme

Vom LUWG wurden die Datenbestände zu den genehmigungsbedürftigen Anlagen aus den Emissionserklärungen 2004 und 2008 bereitgestellt. Die zusätzlichen Methan-Emissionsdaten der Deponien in Rheinland-Pfalz wurden durch Abfragen der Datenbank EPER (European Pollutant Emission Register) für das Jahr 2004¹ und der Nachfolgerdatenbank PRTR (Pollutant Release and Transfer Register) für das Jahr 2008² ergänzt.

2.3 Datenprüfung

Die Daten wurden gesichtet und auf Plausibilität, u. a. hinsichtlich Konsistenz, Vollständigkeit und Wertebereiche, geprüft. In den Emissionserklärungen sind Daten zur räumlichen Lage der Anlagen enthalten, die als Grundlage zur Erstellung der Emissionsrasterkarten dienen.

2.4 Datenaggregation

In einem darauf aufbauenden Arbeitsschritt wurde der Datenbestand hinsichtlich der relevanten Stoffe und der Anlagenstandorte bzw. -parameter zusammengefasst. So stellt der Gesamtstaub bzw. dessen PM10-Anteil die Summe aus bestimmten Staubinhaltsstoffen (wie Arsen, Blei, Cadmium) und den restlichen Stoffen im Staub dar. Ebenfalls Summenparameter sind Schwefeloxide, Stickstoffoxide, NMHC (Organische Verbindungen ohne Methan) sowie die Verbindungen von Arsen-, Blei- und Cadmium. Auch hier wurden jeweils die Summen der Einzelsubstanzen gebildet. Somit liegt eine plausibilisierte und aggregierte Datenbasis vor, die als Grundlage für die weiteren Auswertungen und Darstellungen im Bericht dient.

1 Suchparameter 2004: „Beseitigung ungefährlicher Abfälle“

2 Suchparameter 2008: „Deponien > 10 t/d Aufnahmekapazität oder > 25.000 t Gesamtkapazität“ mit Haupt- und Nebentätigkeit und mit Freisetzung von Schadstoffen in die Luft

3 AUSWERTUNG

3.1 Hauptgruppen der 4. BImSchV

Die genehmigungsbedürftigen Anlagen werden im Anhang der Vierten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) in 10 Hauptgruppen eingeteilt. Tabelle 3 stellt diese Hauptgruppen im Überblick vor, in Klammern ist eine Kurzform der Hauptgruppenbezeichnung angegeben.

Tab. 3: Hauptgruppen laut Anhang der 4. BImSchV

Nr.	Hauptgruppe
1	Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie (Energieerzeugung)
2	Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe (Steine und Erden)
3	Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung (Metallverarbeitung)
4	Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung (Chemische Erzeugnisse)
5	Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen, Herstellung von bahnenförmigen Materialien aus Kunststoffen, sonstige Verarbeitung von Harzen und Kunststoffen (Oberflächenbehandlung)
6	Holz, Zellstoff
7	Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse (Nahrungs- und Futtermittel)
8	Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen (Abfallbehandlung, Deponien)
9	Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen (Lagerung, Umschlag)
10	Sonstiges

3.2 Genehmigungsbedürftige Anlagen in Rheinland-Pfalz

Der Sektor „Genehmigungsbedürftige Anlagen“ umfasst alle in der 4. BImSchV aufgeführten Anlagen in Rheinland-Pfalz, deren Betreiber nach der 11. BImSchV zur Abgabe einer Emissionserklärung verpflichtet sind. Im vorliegenden Bericht wurden für die Bezugsjahre 2004 und 2008 die Anlagen dieses Sektors berücksichtigt, ergänzt um die Methan emittierenden Deponien.

Tabelle 4 führt die Anzahl der Anlagen und Deponien sowie der Emissionsquellen auf. Eine Anlage kann aus mehreren Quellen bestehen.

Tab. 4: Anzahl der Anlagen und Deponien sowie der Emissionsquellen 2004 und 2008

	2004		2008	
	Anlagen	Quellen	Anlagen	Quellen
Anlagen (11. BImSchV)	969	5.613	842	5.051
Deponien	7	7	3	3
Summe	976	5.620	845	5.054

Die Zahl der Anlagen ging 2008 gegenüber 2004 um 13 % zurück, die Zahl der Emissionsquellen um 10 %. Der Rückgang der Anlagenzahl ist in der Neubewertung der Zugehörigkeit von Anlagen im Rahmen der Änderung der 11. BImSchV im Jahr 2007 begründet. Die Zahl der Deponien stieg von 7 EPER-Deponien auf 17 PRTR-pflichtige Deponien, von denen jedoch nur bei drei Deponien die Emissionen über dem Schwellenwert von 100 t/a liegen und somit bei den Emissionsmengen Berücksichtigung finden.

Die Anzahl der Anlagen und Deponien, differenziert nach Hauptgruppen, ist in Tabelle 5 und Abbildung 7 zusammengestellt. Die Emissionen der Deponien wurden der Hauptgruppe 8 (Abfallbehandlung, Deponien) zugeordnet.

Tab. 5: Anlagen und Deponien, differenziert nach Hauptgruppen

	Hauptgruppe	2004	2008	Veränderung
1	Energieerzeugung	106	128	+21 %
2	Steine und Erden	175	139	-21 %
3	Metallverarbeitung	60	54	-10 %
4	Chemische Erzeugnisse	269	260	-3 %
5	Oberflächenbehandlung	91	91	0 %
6	Holz, Zellstoff	11	14	+27 %
7	Nahrungs- und Futtermittel	33	30	-9 %
8	Abfallbehandlung, Deponien	120	56	-53 %
9	Lagerung, Umschlag	56	31	-45 %
10	Sonstiges	55	42	-24 %
Summe		976	845	-13 %

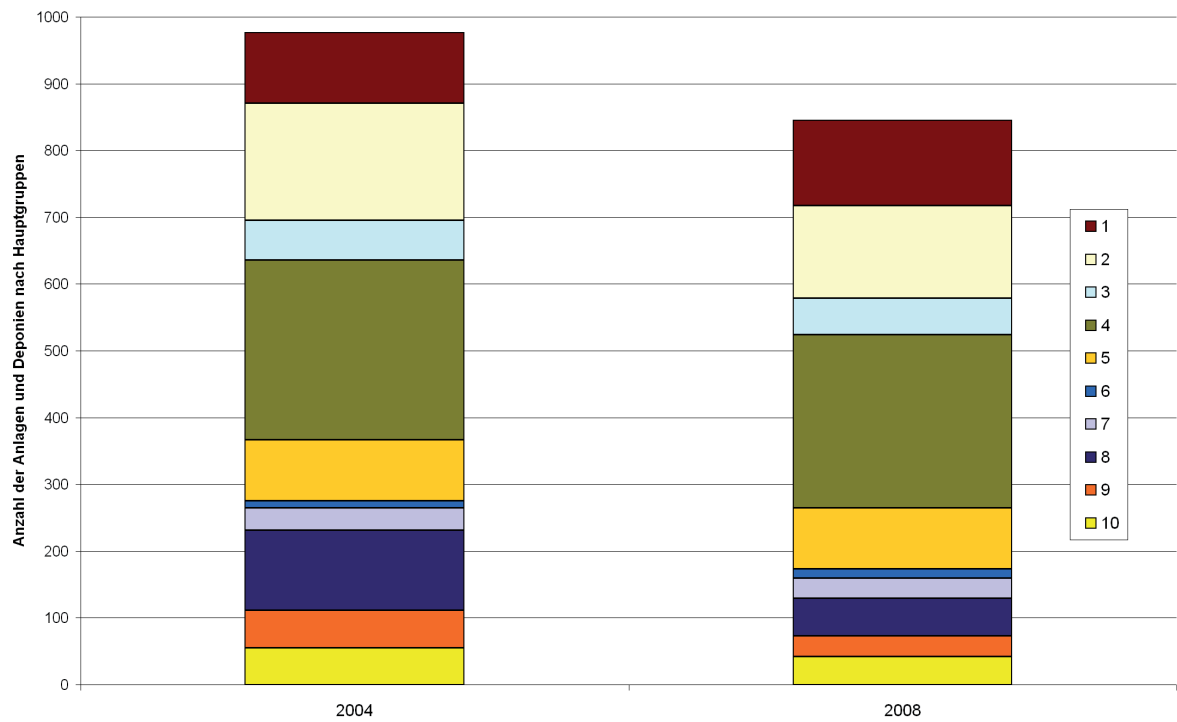


Abb. 7: Anlagen und Deponien, differenziert nach Hauptgruppen

Abbildung 8 und Abbildung 9 zeigen die Standorte der Emissionsquellen, d. h. die geographische Lage der Anlagen und Deponien, für die Jahre 2004 und 2008. Für das Jahr 2008 sind dabei zusätzlich die PRTR-pflichtigen Deponien dargestellt, die keine Methan-Emissionen angegeben haben, da diese jeweils unter dem Schwellenwert von 100 t/a liegen.

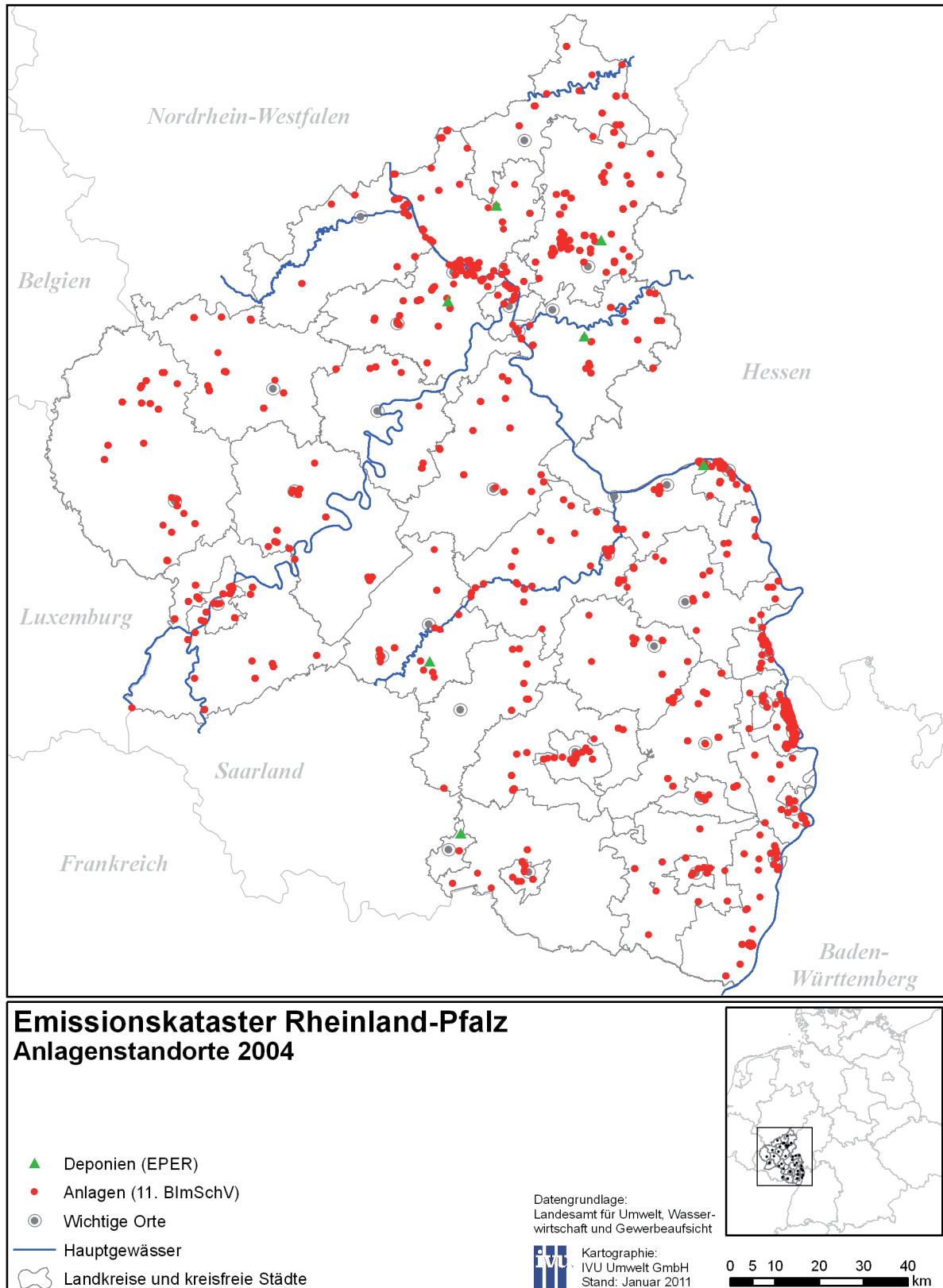


Abb. 8: Anlagenstandorte 2004 in Rheinland-Pfalz

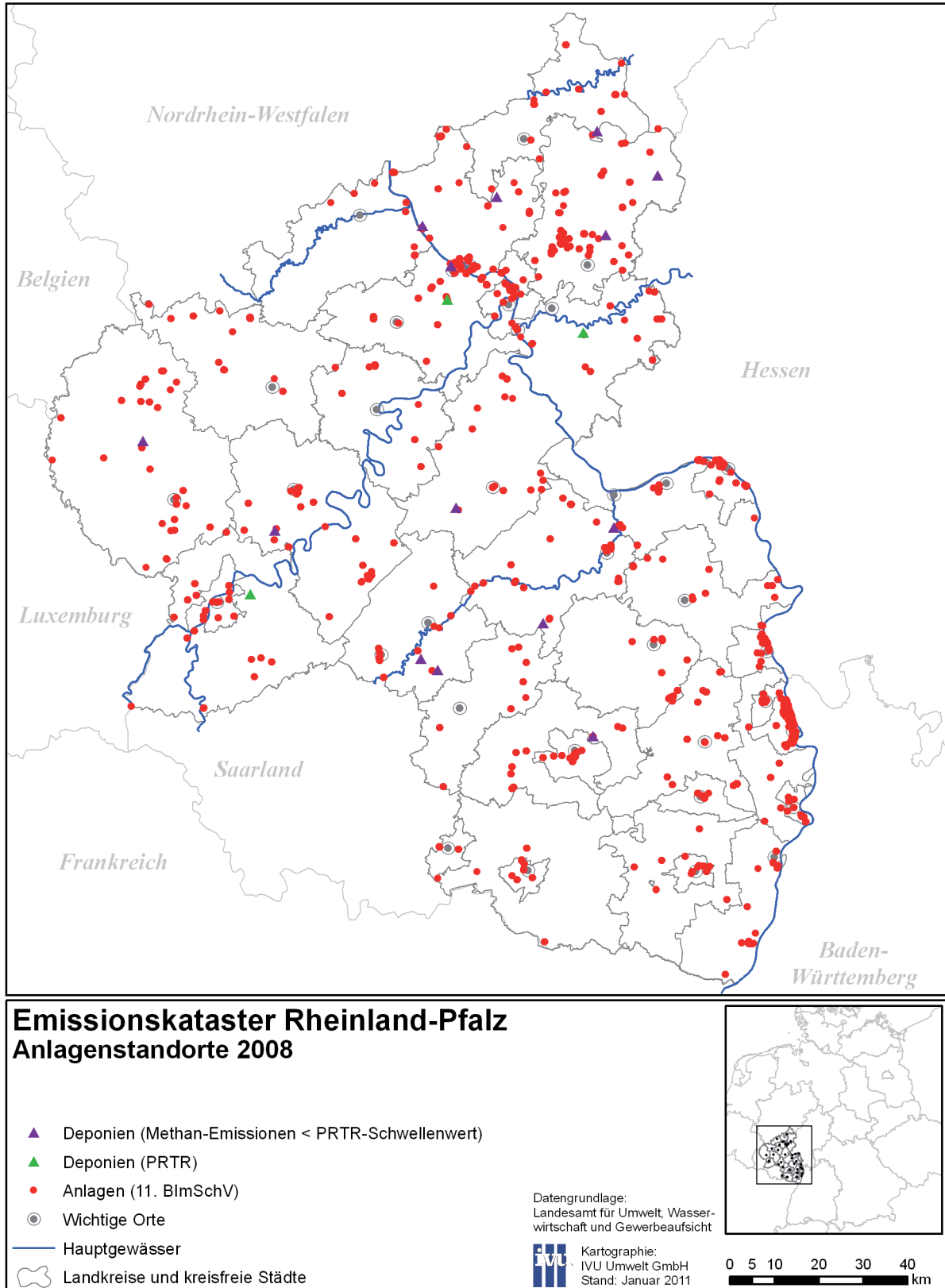


Abb. 9: Anlagenstandorte 2008 in Rheinland-Pfalz

3.3 Emissionen 2004 und 2008 in Rheinland-Pfalz

Die Emissionen der Anlagen und Deponien wurden im Folgenden als Tabellen und Abbildungen für die in Abschnitt 2.1 genannten Stoffe aufbereitet und analysiert, die Emissionen der Jahre 2004 und 2008 sind hierbei in Tonnen pro Jahr vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 6 führt die Gesamtemissionen der genehmigungsbedürftigen Anlagen und der Deponien in den Jahren 2004 und 2008 auf und nennt die prozentuale Veränderung im Jahr 2008 bezogen auf 2004.

Tab. 6: Emissionen der genehmigungsbedürftigen Anlagen und Deponien in den Jahren 2004 und 2008 in Rheinland-Pfalz

Stoff	2004 [t/a]	2008 [t/a]	Veränderung
Anorganische Gase			
Ammoniak	696	541	-22 %
CO ₂	13.012.635	13.027.679	±0 %
davon biogen	495.116	305.305	-38 %
davon fossil	12.517.519	12.722.375	+2 %
CO*	18.008	22.355	+24 %
SO _x (angegeben als SO ₂)	3.750	3.411	-9 %
NO _x (angegeben als NO ₂)	14.501	12.796	-12 %
Organische Stoffe			
Benzol*	4	19	+371 %
Methan	3.329	1.847	-45 %
davon Methan aus Anlagen*	250	439	+75 %
davon Methan aus Deponien	3.078	1.407	-54 %
NMHC	5.983	5.475	-8 %
Staub			
Gesamtstaub	16.346	2.334	-86 %
davon PM10	5.743	1.205	-79 %
Schwermetalle und ihre Verbindungen			
Arsen	0,20	0,06	-68 %
Blei	1,21	0,69	-43 %
Cadmium*	0,02	0,04	+64 %
Summe (ohne CO₂)	68.359	49.984	-27 %

* Die Zunahme der Emissionen dieser Stoffe resultiert aus aktualisierten Erhebungen aus dem Berichtsjahr 2008.

Minderungen im Bereich von 68 % bis 86 % finden sich für die Emissionen von Arsen, Feinstaub und Gesamtstaub. Für die Stoffe Ammoniak, biogenes CO₂, Blei, Methan (gesamt) sowie Methan (aus Deponien) finden sich Minderungen im Bereich von 22 % bis 54 %. Die Stoffe NMHC, Schwefeloxide und Stickstoffoxide zeigen Minderungen im Bereich von 8 % bis 12 %. CO₂ (gesamt) bleibt nahezu unverändert, die Emissionen von fossilem CO₂ steigen um 2 %.

Ein Grund für die festgestellte Verminderung der Emissionen bei einem Großteil dieser Schadstoffe ist die Verschärfung der Grenzwerte für Schadstoffemissionen in der TA Luft 2002 gegenüber denjenigen der TA Luft 1986. Bestehende Anlagen („Altanlagen“), die die neuen Grenzwerte nicht erfüllten, waren i.d.R. innerhalb einer Frist von drei Jahren bzw. bis zum 30.10.2007 dementsprechend nachzurüsten, sofern diese neuen Anforderungen für den Betreiber zumutbar und nicht unverhältnismäßig erschienen. Die Unterschiede zwischen den Vorgaben der TA Luft 1986 und derjenigen des Jahres 2002 sind für die hier betroffenen Schadstoffe in der nachstehenden Tabelle 7 dargestellt. Für Großfeuerungsanlagen ergaben sich entsprechende Änderungen der geltenden Emissionsgrenzwerte aufgrund einer Novellierung der Großfeuerungsanlagenverordnung (13. BImSchV).

Tab. 7: Verschärfung von bestimmten Emissionsgrenzwerten durch die Novellierungen der TA Luft bzw. der 13. BImSchV

Schadstoff	TA Luft 1986	TA Luft 2002
Ammoniak	-	30 mg/m ³
Staub	50 mg/m ³	20 mg/m ³
SO ₂	500 mg/m ³	350 mg/m ³
NO _x	500 mg/m ³	350 mg/m ³
NMHC	[150 mg/m ³]	50 mg/m ³
Blei	5 mg/m ³	0,5 mg/m ³
Arsen	1 mg/m ³	Minimierungsgebot

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die Emissionsgrenzwerte für die aufgeführten Schadstoffe mit der TA Luft 2002 deutlich herabgesetzt wurden. Die dadurch erreichte Verringerung der Schadstoffkonzentration im Abgas führt bei unverändertem Abgasvolumenstrom zu einer erheblichen Reduzierung der emittierten Schadstoffe.

Aufgrund der Fristsetzungen in der TA Luft 2002 für die Realisierung der herabgesetzten Grenzwerte wurden die Minderungen der Emissionsfrachten größtenteils nach dem Jahre 2004 wirksam. Deshalb manifestiert sich diese Reduktion der emittierten Schadstoffmengen im Wesentlichen erst in den Angaben zu den Emissionsmengen für das Jahr 2008.

Die bei Methan aus Mülldeponien zwischen 2004 und 2008 zu verzeichnende Emissionsminderung ist nicht auf verschärfte Anforderungen bei Emissionsgrenzwerten zurückzuführen. Hier liegt der Grund in den Maßnahmen zur Sanierung, denen praktisch alle Deponien unterzogen wurden. Dabei handelte es sich vorrangig um Verbesserungen der Deponieabdichtungen mit der Zielsetzung einer vollständigeren Erfassung des in den Deponien entstehenden Methangases. Dieses Gas wird dann i.d.R. in Gasmotoren zur Energieerzeugung verbrannt. Vor allem unter dem Aspekt des Klimaschutzes ist diese Verfahrensweise zu begrüßen. Denn zum einen werden dadurch Emissionen eines Treibhausgases vermieden, das 20- bis 30-mal klimaschädlicher als Kohlendioxid ist. Zum anderen ist das Methan von Deponien eine regenerative Energiequelle aus Biomasse, die zur Schonung fossiler Ressourcen beiträgt.

Bei einigen Stoffen sind die Angaben zu den Emissionen für 2008 höher als für das Jahr 2004. Das ist allerdings nicht notwendigerweise auf tatsächlich stärkere Emissionen zurückzuführen. In 2008 wurden auch einige Emissionen durch Messungen erfasst, die in 2004 nur geschätzt worden waren, wie etwa bei CO in bestimmten Anlagen. Außerdem bestand in 2008 wegen der Übermittlung der

Emissionsdaten durch den Betreiber an die Aufsichtsbehörde auf elektronischem Weg mittels der verwendeten Software die Möglichkeit, Emissionen bei einigen Stoffen, die nicht gemessen wurden, anlagenspezifisch berechnen zu lassen. Dadurch waren Angaben zu Stoffen möglich, die in 2004 nicht gemacht werden konnten. Dies ist letztlich auch der Grund für die – prozentual – stark angestiegenen Zahlen zu den Benzol- und auch zu den Cadmium-Emissionen sowie für die in 2008 gegenüber 2004 wesentlich größere Anzahl der erfassten Quellen. Denn die absoluten Mengen der Benzol- und Cadmium-Emissionen sind vergleichsweise gering, sodass die zusätzliche rechnerische Erfassung relativ kleiner Mengen zu einem starken Anstieg der Angaben in Prozent führt.

Abbildung 10 bis Abbildung 13 zeigen die Emissionen der Jahre 2004 und 2008 in vergleichender Gegenüberstellung, zusammengefasst nach Stoffgruppen.

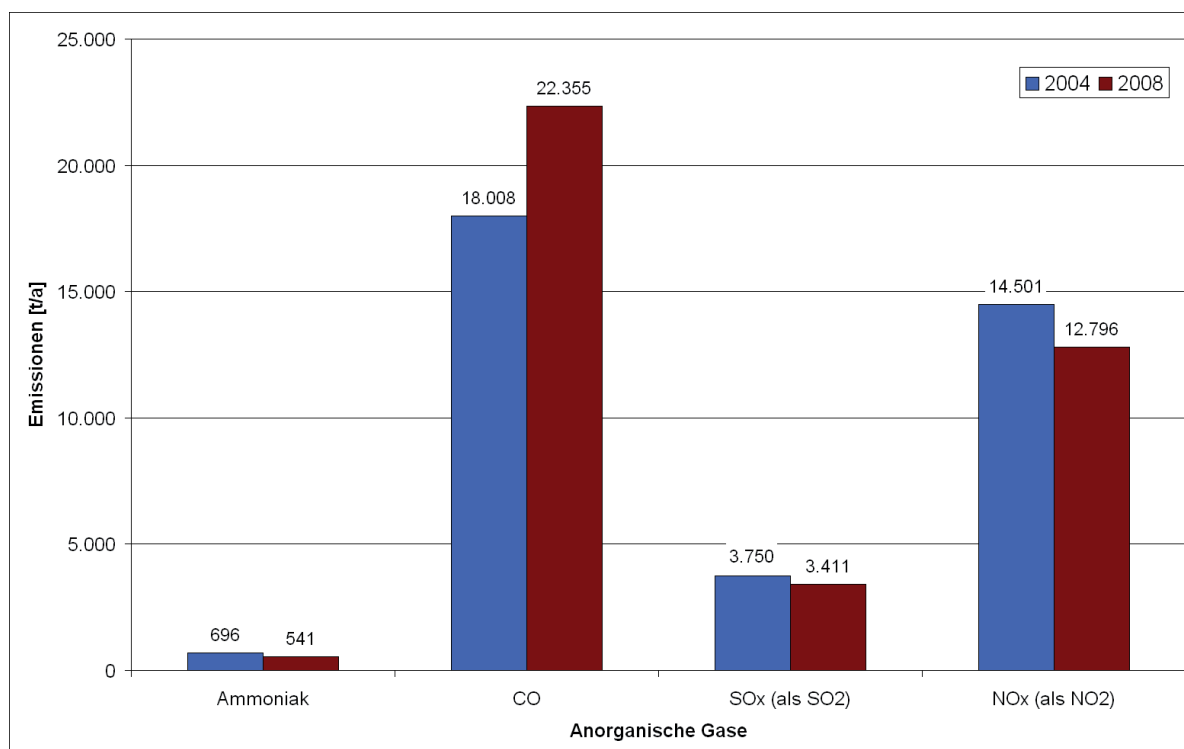


Abb. 10: Emissionen der Gruppe „Anorganische Gase“ (ohne CO₂) in den Jahren 2004 und 2008

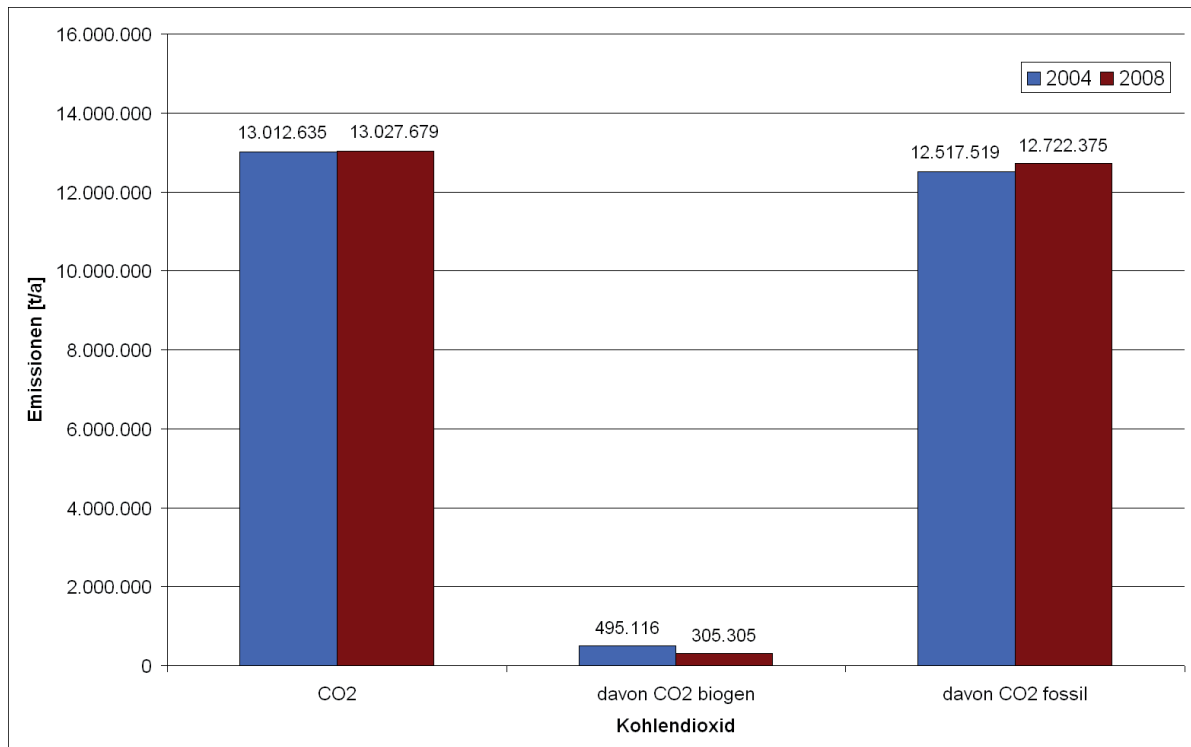
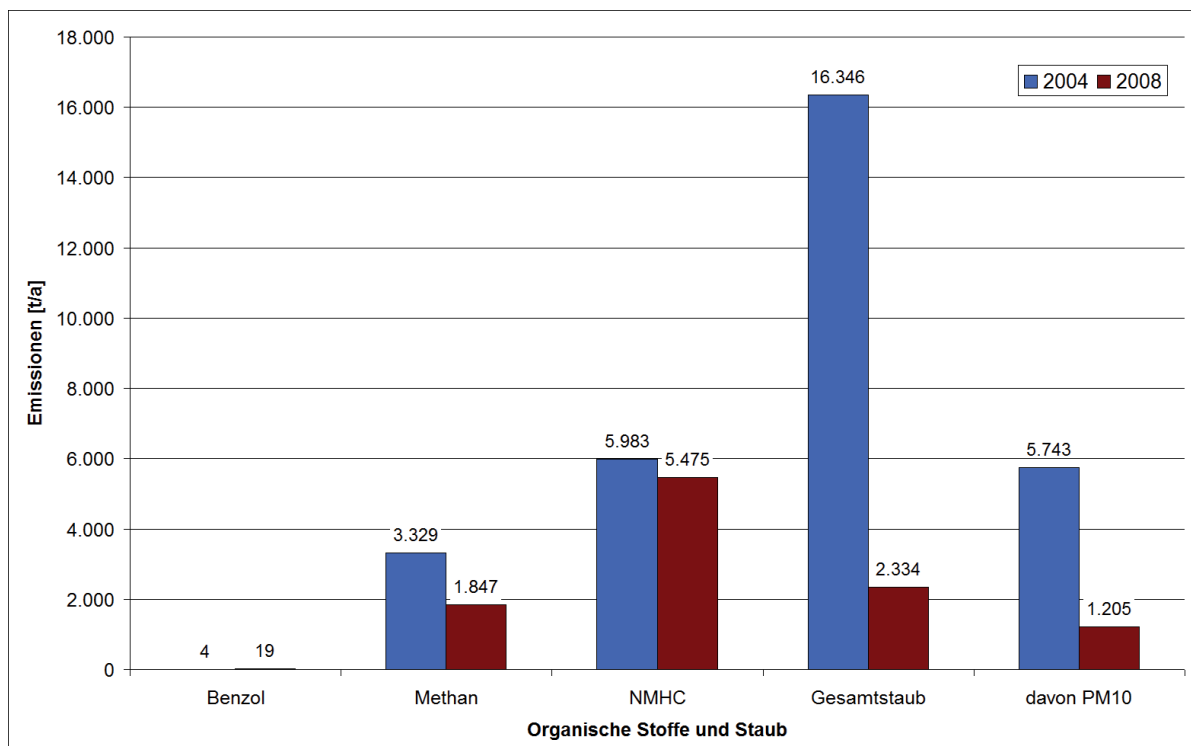
Abb. 11: CO₂-Emissionen in den Jahren 2004 und 2008

Abb. 12: Emissionen der Gruppen „Organische Stoffe“ und „Staub“ in den Jahren 2004 und 2008

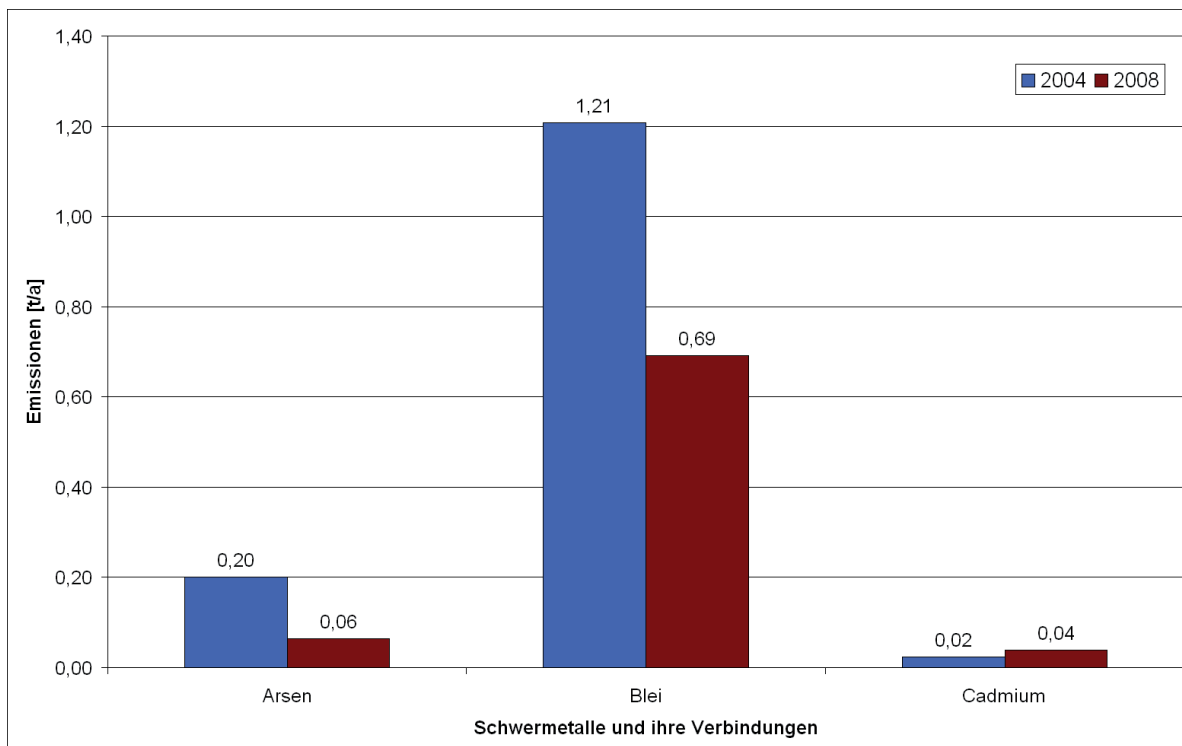


Abb. 13: Emissionen der Gruppe „Schwermetalle und ihre Verbindungen“ in den Jahren 2004 und 2008

3.4 Vergleich Emissionen Rheinland-Pfalz mit deutschlandweiten Daten

Die bilanzierten Emissionsdaten der genehmigungsbedürftigen Anlagen in Rheinland-Pfalz werden im Folgenden für das Jahr 2008 zu entsprechenden Werten deutschlandweiter Daten in Bezug gesetzt. Tabelle 8 fasst die Daten zu Fläche und Einwohnerzahl von Deutschland und Rheinland-Pfalz mit Stand 31.12.2008 zusammen (Statistikportal, 2010b). Das Bundesland Rheinland-Pfalz hat, bezogen auf die BRD, einen Flächenanteil von ca. 6 % und einen Einwohneranteil von ca. 5 %.

Tab. 8: Daten zu Fläche und Einwohnerzahl BRD und Rheinland-Pfalz (Stand 31.12.2008)

	BRD	Rheinland-Pfalz	Anteil
Fläche [km ²]	357.112	19.854	5,6 %
Einwohnerzahl	82.002.356	4.028.351	4,9 %

Zum Vergleich wurden die vom Umweltbundesamt veröffentlichten „Nationalen Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen“ ausgewertet. Die Trendtabellen bestehen aus den Teilen „Klassische Luftschadstoffe“ (UBA, 2010a), „Treibhausgase“ (UBA, 2010b), „Persistente Organische Schadstoffe“ (UBA, 2010c) und „Schwermetalle“ (UBA, 2010d). Die für den vorliegenden

Bericht relevanten Einträge der Quellgruppen „Energie“³, „Industrieprozesse“⁴ und „Abfall“⁵ wurden in Tabelle 9 zusammengestellt.

Tab. 9: Ausgewählte Emissionen 2008 in Deutschland (UBA, 2010a, 2010b, 2010c und 2010d)

Stoff		Summe	Energie- wirtschaft	Verarb. Gewerbe	Industrie- prozesse	Abfall	Literatur UBA
Anorganische Gase							
Ammoniak	kt	14	3	1	10	n. g.	2010a
CO ₂	kt	605.472	351.847	94.516	78.642	n. v.	Summe
davon biogen	kt	80.467	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	2010b
davon fossil	kt	525.005	351.847	94.516	78.642	n. v.	2010b
CO	kt	1.497	158	754	585	n. g.	2010a
SO _x (als SO ₂)	kt	405	268	45	92	0,02	2010a
NO _x (als NO ₂)	kt	508	312	86	110	0,10	2010a
Organische Stoffe							
Benzol	kt	-	k. A.	k. A.	n. g.	n. g.	2010c
Methan	kt	503	87	27	0,1	390	2010b
NMVOc	kt	60	14	5	41	0,004	2010a
Staub							
Gesamtstaub	kt	159	13	4	142	0,01	2010a
davon PM10	kt	89	11	4	74	0,01	2010a
Schwermetalle und ihre Verbindungen							
Arsen	t	4	3,72	0,18	n. g.	n. v.	2010d
Blei	t	16	13,46	0,67	1,67	0,000006	2010d
Cadmium	t	2	1,65	0,02	0,10	0,000001	2010d

1 Kilotonne (kt) = 1.000 Tonnen (t)

n. g.: nicht geschätzt; n. v.: nicht vorkommend; k. A.: keine Angabe

Für das Jahr 2008 wurden die ausgewählten Emissionen in Deutschland (siehe Tabelle 9) verglichen mit den Emissionen der genehmigungsbedürftigen Anlagen und Deponien in Rheinland-Pfalz (siehe Tabelle 6). In Tabelle 10 werden hierbei die Emissionen pro km² betrachtet, in Tabelle 11 die Emissionen pro Einwohner. Bei den Emissionen der organischen Stoffe ist für die BRD die Summe der NMVOc (Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan) veröffentlicht, für Rheinland-Pfalz liegt hingegen die Summe an NMHC (Organische Verbindungen ohne Methan) vor.

³ Quellgruppe 1 mit Untergruppe 1.A: Verbrennung fossiler Brennstoffe:
1.A.1: Energiewirtschaft (Energy Industries) und
1.A.2: Verarbeitendes Gewerbe (Manufacturing Industries and Construction).

⁴ Quellgruppe 2 (Industrial Processes)

⁵ Quellgruppe 6 (Waste)

Tab. 10: Vergleich Emissionen pro km² BRD und Rheinland-Pfalz 2008

Stoff	Emissionen Gesamt			Emissionen pro km ²		
	BRD	Rheinland-Pfalz		BRD	Rheinland-Pfalz	
	[t/a]	[t/a]	Anteil an BRD	[kg/a]	[kg/a]	Anteil am BRD-Durchschnitt
Anorganische Gase						
Ammoniak	13.865	541	3,9 %	39	27	70 %
CO ₂	605.472.127	13.027.679	2,2 %	1.695.469	656.174	39 %
davon biogen	80.467.316	305.305	0,4 %	225.328	15.378	7 %
davon fossil	525.004.811	12.722.375	2,4 %	1.470.141	640.797	44 %
CO	1.496.755	22.355	1,5 %	4.191	1.126	27 %
SO _x (als SO ₂)	404.968	3.411	0,8 %	1.134	172	15 %
NO _x (als NO ₂)	508.202	12.796	2,5 %	1.423	645	45 %
Organische Stoffe						
Benzol	k. A.	19	-	k. A.	1	-
Methan	503.078	1.847	0,4 %	1.409	93	7 %
NMVOC/NMHC*	59.832	5.475	9,2 %	168	276	165 %
Staub						
Gesamtstaub	158.835	2.334	1,5 %	445	118	26 %
davon PM10	88.866	1.205	1,4 %	249	61	24 %
Schwermetalle und ihre Verbindungen						
Arsen	3,91	0,06	1,6 %	0,011	0,003	30 %
Blei	15,81	0,69	4,4 %	0,044	0,035	79 %
Cadmium	1,77	0,04	2,2 %	0,005	0,002	39 %

* In BRD erfasst als NMVOC, in Rheinland-Pfalz erfasst als NMHC

k. A.: keine Angabe

Von den meisten Stoffen wurden pro km² in Rheinland-Pfalz bis zu 50 % weniger emittiert als im Durchschnitt der BRD. Bei Ammoniak und Blei wurden 70 % bzw. fast 80 % des Bundesdurchschnitts emittiert. Für NMHC lag der rheinland-pfälzische Anteil bei 165 %.

Tab. 11: Vergleich Emissionen pro Einwohner BRD und Rheinland-Pfalz 2008

Stoff	Emissionen Gesamt			Emissionen pro Einwohner		
	BRD	Rheinland-Pfalz		BRD	Rheinland-Pfalz	
	[t/a]	[t/a]	Anteil an BRD	[g/a]	[g/a]	Anteil am BRD-Durchschnitt
Anorganische Gase						
Ammoniak	13.865	541	3,9 %	169	134	79%
CO ₂	605.472.127	13.027.679	2,2 %	7.383.594	3.233.998	44%
davon biogen	80.467.316	305.305	0,4 %	981.281	75.789	8%
davon fossil	525.004.811	12.722.375	2,4 %	6.402.314	3.158.209	49%
CO	1.496.755	22.355	1,5 %	18.253	5.549	30%
SO _x (als SO ₂)	404.968	3.411	0,8 %	4.938	847	17%
NO _x (als NO ₂)	508.202	12.796	2,5 %	6.197	3.177	51%
Organische Stoffe						
Benzol	k. A.	19	-	k. A.	5	-
Methan	503.078	1.847	0,4 %	6.135	458	7%
NMVOC/NMHC*	59.832	5.475	9,2 %	730	1.359	186%
Staub						
Gesamtstaub	158.835	2.334	1,5 %	1.937	579	30%
davon PM10	88.866	1.205	1,4 %	1.084	299	28%
Schwermetalle und ihre Verbindungen						
Arsen	3,91	0,06	1,6 %	0,048	0,016	34%
Blei	15,81	0,69	4,4 %	0,193	0,172	89%
Cadmium	1,77	0,04	2,2 %	0,022	0,010	45%

* In BRD erfasst als NMVOC, in Rheinland-Pfalz erfasst als NMHC

k. A.: keine Angabe

Entsprechend der gegenüber dem Bundesdurchschnitt in Rheinland-Pfalz etwas geringeren Bevölkerungsdichte sind die Emissionen pro Einwohner in Rheinland-Pfalz im Verhältnis zum Bundesdurchschnitt etwas höher als die Emissionen pro km². Bei den meisten Stoffen wurden in Rheinland-Pfalz pro Einwohner bis zu 50 % weniger emittiert als im Durchschnitt der BRD. Für die Stickstoffoxide liegt der Anteil bei knapp über der Hälfte und bei Ammoniak und Blei wurde mit 80 % bzw. 90 % fast der Bundesdurchschnitt erreicht. Für NMHC lag der rheinland-pfälzische Anteil bei 186 %.

3.5 Hauptgruppenanalyse der Emissionen

Die Emissionen der Anlagen und Deponien wurden nach den in Abschnitt 3.1 genannten Hauptgruppen der 4. BImSchV gegliedert und im Folgenden als Tabellen und Abbildungen aufbereitet und analysiert. Die Methan-Emissionen der Deponien wurden der Hauptgruppe 8 (Abfallbehandlung, Deponien) zugeordnet.

Die folgenden zwei Tabellen zeigen die Gesamtemissionen der genehmigungsbedürftigen Anlagen und Deponien, gegliedert nach Hauptgruppen, für die Jahre 2004 (Tabelle 12) und 2008 (Tabelle 13) in Tonnen pro Jahr.

Tab. 12: Emissionen 2004, gegliedert nach Hauptgruppen

Hauptgruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Summe
Anorganische Gase [t/a]											
Ammoniak	2,4	185,2	17,1	325,1	0,3		148,9	8,0		8,8	695,7
CO ₂	5.781.214	2.032.354	310.735	3.418.585	108.112	234.715	135.137	961.002	1.176	29.606	13.012.635
davon biogen	255.579	11.360			7.298	70.573	2.401	147.904			495.116
davon fossil	5.525.634	2.020.994	310.735	3.418.585	100.814	164.142	132.736	813.098	1.176	29.606	12.517.519
CO	636	3.611	601	11.828	179	270	552	316	2	11	18.008
SO _x (als SO ₂)	942	628	135	1.911	50	8	5	40		30	3.750
NO _x (als NO ₂)	4.691	3.838	308	3.676	245	548	242	895	3	54	14.501
Organische Stoffe [t/a]											
Benzol	0,053	0,347	0,387	2,579				0,003	0,662		4,030
Methan	50,9			60,5			138,6	3.078,7			3.328,7
NMHC	84	260	243	1.125	2.060	401	536	39	653	581	5.983
Staub [t/a]											
Gesamtstaub	93	5.193	66	3.705	23	159	179	6.754	156	18	16.346
davon PM10	33	1.841	23	1.297	8	54	63	2.364	55	6	5.743
Schwermetalle und ihre Verbindungen [t/a]											
Arsen	0,013	0,174	0,008					0,005			0,200
Blei		0,008	1,088	0,112							1,207
Cadmium	0,013	<0,001	0,011					<0,001			0,024
Anmerkung zu Hauptgruppe 8: Methan = Methan aus Anlagen (0,3 t/a) + Methan aus Deponien (3.078,4 t/a)											
Hauptgruppen der 4. BImSchV (Kurzbezeichnung)											
1 = Energieerzeugung											
2 = Steine und Erden											
3 = Metallverarbeitung											
4 = Chemische Erzeugnisse											
5 = Oberflächenbehandlung											
6 = Holz, Zellstoff											
7 = Nahrungs- und Futtermittel											
8 = Abfallbehandlung, Deponien											
9 = Lagerung, Umschlag											
10 = Sonstiges											

Tab. 13: Emissionen 2008, gegliedert nach Hauptgruppen

Hauptgruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Summe
Anorganische Gase [t/a]											
Ammoniak	0,2	146,9	9,4	251,2	0,4		120,0	11,8		1,3	541,3
CO ₂	6.168.132	2.002.540	160.042	3.268.158	46.130	81.912	8.135	1.274.304	2.522	15.805	13.027.679
davon biogen	187.603	9.215		14.795				93.692			305.305
davon fossil	5.980.529	1.993.325	160.042	3.268.158	46.130	67.117	8.135	1.180.612	2.522	15.805	12.722.375
CO	832	16.517	1.657	2.831	155	79	2	271	3	7	22.355
SO _x (als SO ₂)	384	725	228	1.890	7	1	79	71		26	3.411
NO _x (als NO ₂)	4.434	2.789	659	2.826	162	461	163	1.219	3	79	12.796
Organische Stoffe [t/a]											
Benzol	0,05	3,13	14,66	0,78	0,02	<0,001	<0,001		0,29	0,04	18,97
Methan	282,2	4,1	0,3	64,1	0,4	0,6	76,5	1.417,0	0,2	1,3	1.846,7
NMHC	113	370	256	940	1.985	280	835	12	93	590	5.475
Staub [t/a]											
Gesamtstaub	319	320	131	1.189	41	46	127	43	107	10	2.334
davon PM10	215	233	105	446	33	28	71	27	40	7	1.205
Schwermetalle und ihre Verbindungen [t/a]											
Arsen	0,001	0,030	0,026		<0,001	<0,001	<0,001	0,007		<0,001	0,064
Blei	0,001	0,025	0,595	0,030	0,003	<0,001	<0,001	0,037		<0,001	0,692
Cadmium	0,000	0,022	0,014		<0,001	<0,001	<0,001	0,002		<0,001	0,039
Anmerkung zu Hauptgruppe 8: Methan = Methan aus Anlagen (9,5 t/a) + Methan aus Deponien (1.407,5 t/a)											
Hauptgruppen der 4. BImSchV (Kurzbezeichnung)											
1 = Energieerzeugung											
2 = Steine und Erden											
3 = Metallverarbeitung											
4 = Chemische Erzeugnisse											
5 = Oberflächenbehandlung											
6 = Holz, Zellstoff											
7 = Nahrungs- und Futtermittel											
8 = Abfallbehandlung, Deponien											
9 = Lagerung, Umschlag											
10 = Sonstiges											

Aus vorangestellter Tabelle 12 und Tabelle 13 sind die relevanten Hauptgruppen der einzelnen Stoffe gut ersichtlich. Vergleicht man die Verteilung der Emissionen bestimmter Schadstoffe auf die Hauptgruppen, so verändert sich diese von 2004 nach 2008 in der Regel nur wenig. Ausgenommen hiervon sind Kohlenmonoxid, Benzol, Gesamtstaub, PM10, Arsen und Cadmium, bei denen sich die Verteilung deutlich geändert hat. Im Jahr 2008 wurden in den Hauptgruppen 5 (Oberflächenbehandlung), 6 (Holz, Zellstoff), 7 (Nahrungs-, und Futtermittel) und 10 (Sonstiges) erstmals Emissionen für die Stoffe Benzol, Arsen, Blei und Cadmium genannt. Erkennbar wird auch, dass bestimmte Stoffe in einigen Hauptgruppen überhaupt nicht emittiert werden, so finden sich z. B. in beiden Jahren keine Ammoniak-Emissionen in den Hauptgruppen 6 und 9.

Im Jahr 2008 waren wesentlich mehr Deponien mit einer Erfassung und Verstromung der Deponiegase ausgestattet als 2004. Daraus resultierten in Hauptgruppe 8 (Abfallbehandlung, Deponien) die Abnahme der Methan-Emissionen sowie die Zunahme der Rauchgas-Emissionen (Kohlendioxid, Schwefeloxide und Stickstoffoxide).

Die Zuordnung der Emissionen der einzelnen Stoffe zu den zehn Hauptgruppen der 4. BImSchV wurden in Abbildung 14 bis Abbildung 28 detailliert dargestellt, wiederum vergleichend für die Jahre 2004 und 2008. Textlich genannt sind für jeden Stoff die drei Hauptgruppen mit den stärksten Emittenten. Trat in einer Hauptgruppe zwischen 2004 und 2008 eine Änderung entgegen der Änderung der Gesamtemissionen des Stoffes auf, wurde dies ebenfalls vermerkt. Abschließend wurde die Veränderung der Gesamtemissionen im Zeitraum von 2004 bis 2008, wie bereits in Tabelle 6 dargestellt, notiert.

Die Hauptemittenten von Ammoniak finden sich, wie in Abbildung 14 ersichtlich, in den Hauptgruppen 4 (Chemische Erzeugnisse), 2 (Steine und Erden) und 7 (Nahrungs- und Futtermittel). Eine Zunahme dieser Emissionen trat in Hauptgruppe 8 (Abfallbehandlung, Deponien) auf. Die Gesamtemissionen von Ammoniak sanken von 2004 bis 2008 um 22 %.

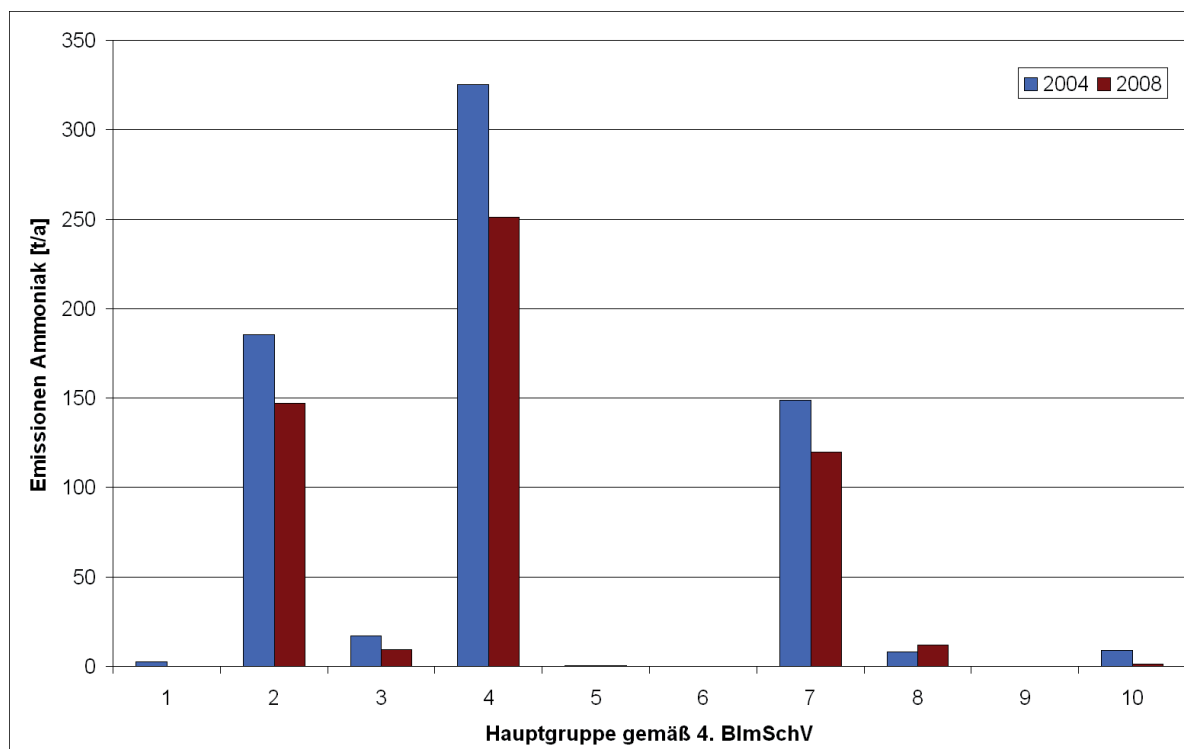


Abb. 14: Ammoniak-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

Wie Abbildung 15 bis Abbildung 17 zeigen, sind die Kohlendioxid-Emissionen von den Emissionen von fossilem Kohlendioxid dominiert. Die Kohlendioxid-Gesamtemissionen blieben von 2004 bis 2008 praktisch konstant, die Emissionen von fossilem Kohlendioxid nahmen um 2 % zu, die Emissionen von biogenem Kohlendioxid verringerten sich um 38 %.

Die Hauptemittenten von fossilem Kohlendioxid treten in den Hauptgruppen 1 (Energieerzeugung), 4 (Chemische Erzeugnisse) und 2 (Steine und Erden) auf. Eine Zunahme der Emissionen von fossilem Kohlendioxid ist in den Hauptgruppen 1 und 8 (Abfallbehandlung, Deponien) erkennbar.

Die Hauptemittenten von biogenem Kohlendioxid finden sich in den Hauptgruppen 1, 8 und 6 (Holz, Zellstoff). In den Hauptgruppen 5 und 7 gab es 2008 keine Emissionen von biogenem Kohlendioxid. In keiner Hauptgruppe ist eine Zunahme der Emissionen von biogenem Kohlendioxid zu verzeichnen.

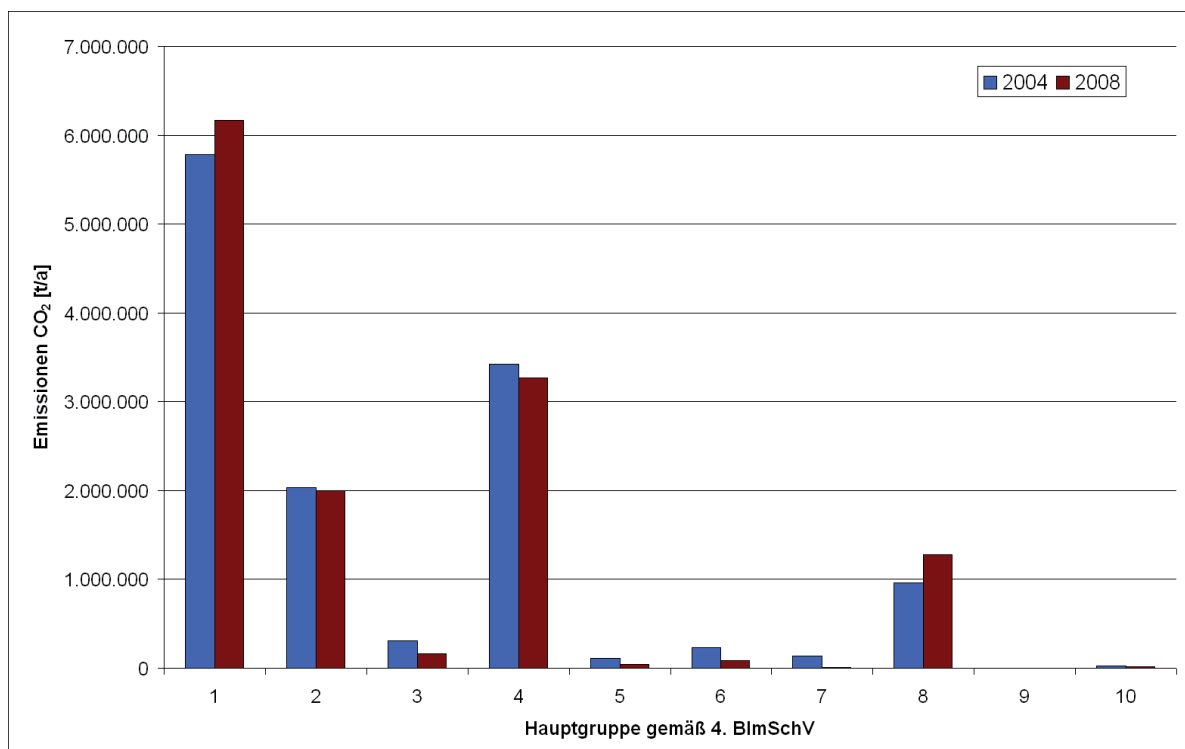


Abb. 15: CO₂-Gesamtemissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

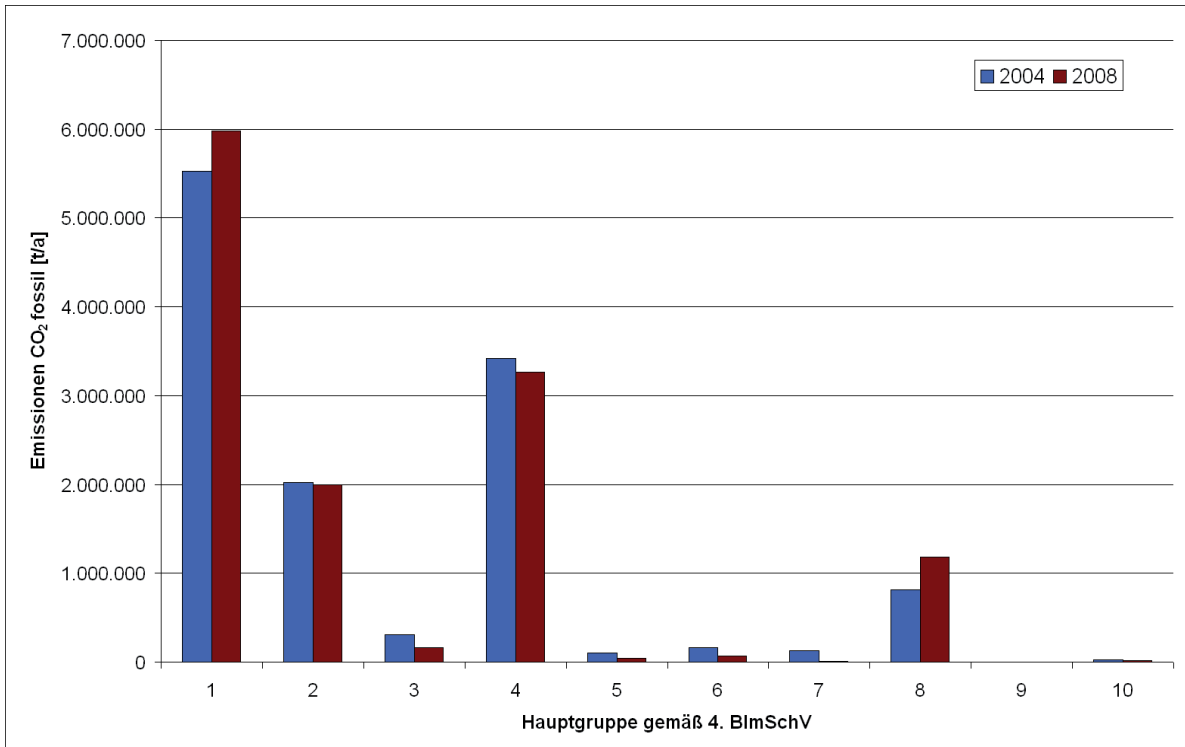


Abb. 16: Fossile CO₂-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

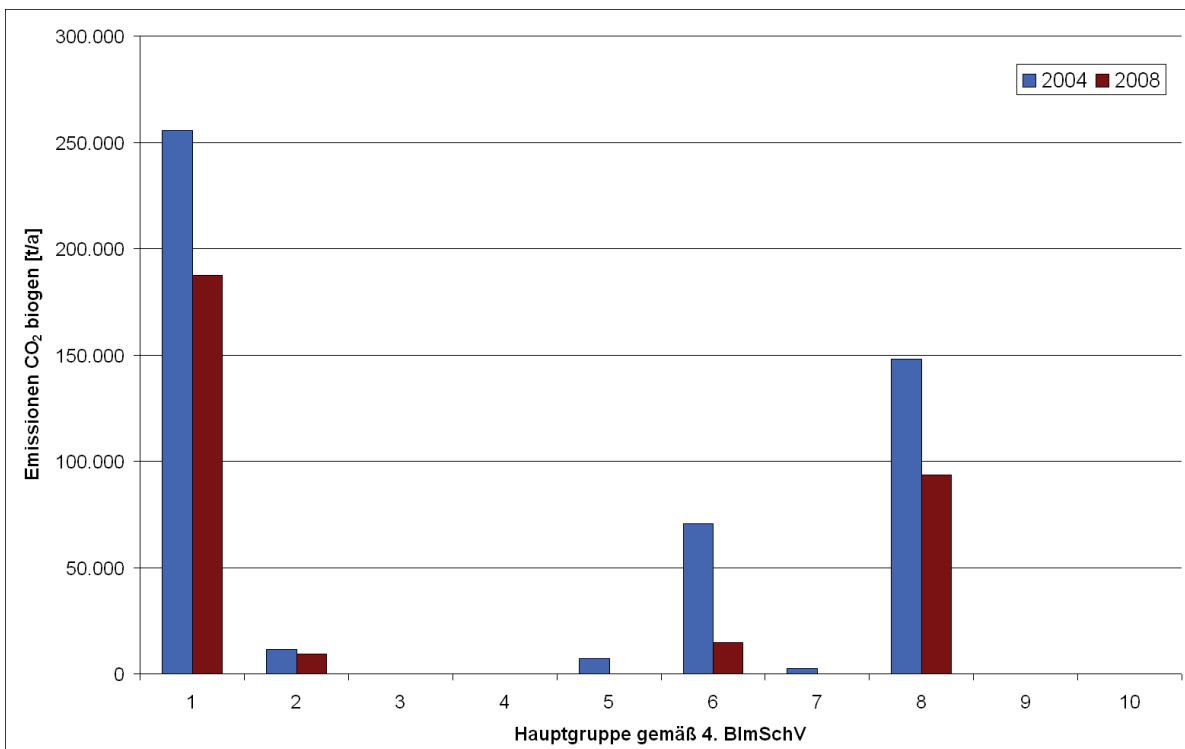


Abb. 17: Biogene CO₂-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

Die Hauptemittenten von Kohlenmonoxid liegen, wie in Abbildung 18 dargestellt, in den Hauptgruppen 2 (Steine und Erden) und 4 (Chemische Erzeugnisse). Im Jahr 2004 findet sich das Maximum in Hauptgruppe 4, im Jahr 2008 hingegen in Hauptgruppe 2. Weitere Emittenten finden sich in Hauptgruppe 3 (Metallverarbeitung). Der Rückgang der Emissionen der Hauptgruppe 4 im Jahr 2008 erklärt sich durch eine verringerte Anlagenauslastung. Bessere Emissionserfassung im Jahr 2008 führte zu einer Zunahme der angegebenen Emissionen in Hauptgruppe 2 (vgl. Ausführungen in Abschnitt 3.3). Eine Zunahme der Emissionen trat zudem in den Hauptgruppen 3 und 1 (Energieerzeugung) auf. Die Gesamtemissionen von Kohlenmonoxid stiegen von 2004 bis 2008 um 24 %.

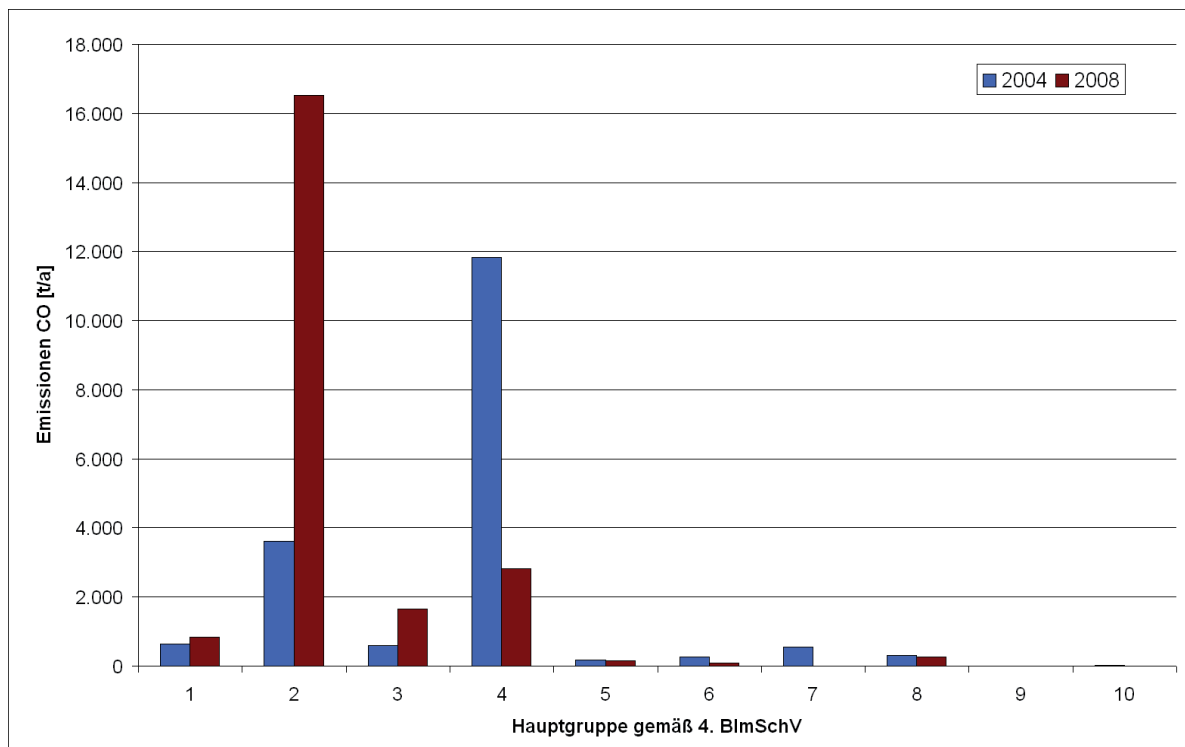


Abb. 18: Kohlenmonoxid-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

Abbildung 19 lässt erkennen, dass die Hauptemittenten von Schwefeloxiden in den Hauptgruppen 4 (Chemische Erzeugnisse), 1 (Energieerzeugung) und 2 (Steine und Erden) auszumachen sind. Eine leichte Zunahme dieser Emissionen trat in den Hauptgruppen 2, 3 (Metallverarbeitung), 7 (Nahrungs- und Futtermittel) und 8 (Abfallbehandlung, Deponien) auf. Die Gesamtemissionen von Schwefeloxiden sanken von 2004 bis 2008 um 9 %.

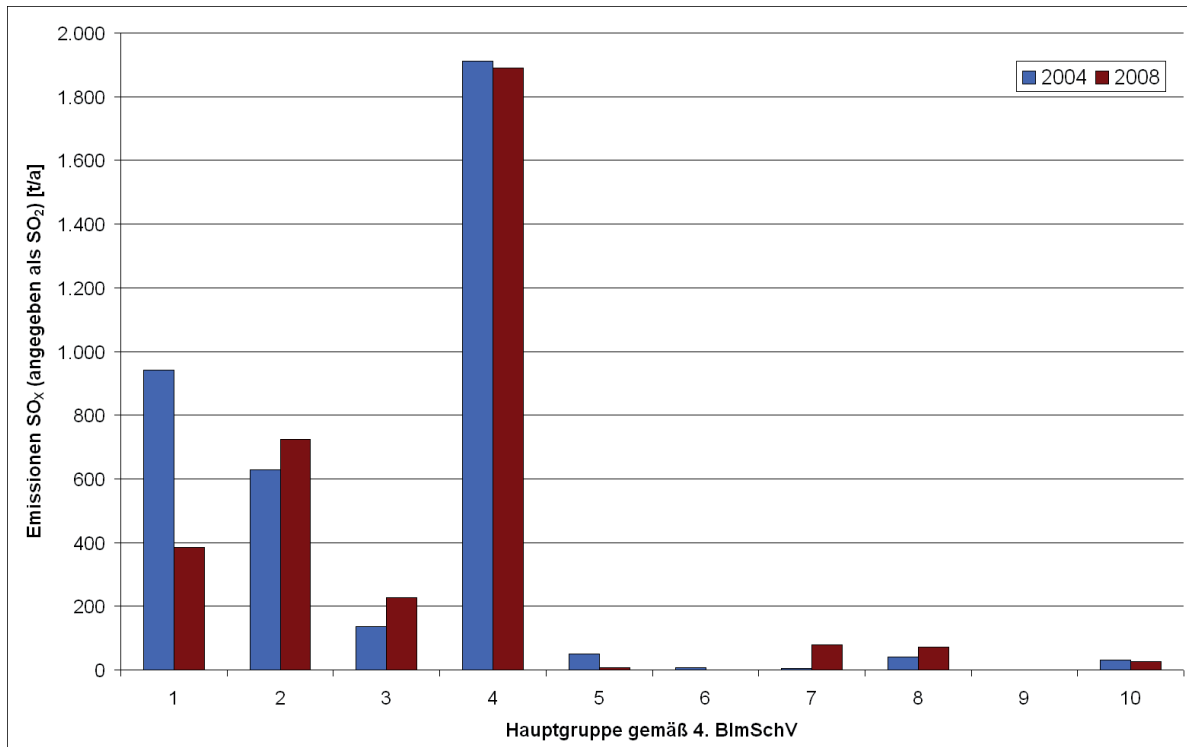


Abb. 19: Schwefeloxide-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

Die Hauptemittenten von Stickstoffoxiden, finden sich, wie in Abbildung 20 ersichtlich, in den Hauptgruppen 1 (Energieerzeugung), 2 (Steine und Erden) und 4 (Chemische Erzeugnisse). Eine Zunahme dieser Emissionen trat in den Hauptgruppen 3 (Metallverarbeitung), 8 (Abfallbehandlung, Deponien) und 10 (Sonstiges) auf. Die Gesamtemissionen von Stickstoffoxiden sanken von 2004 bis 2008 um 12 %.

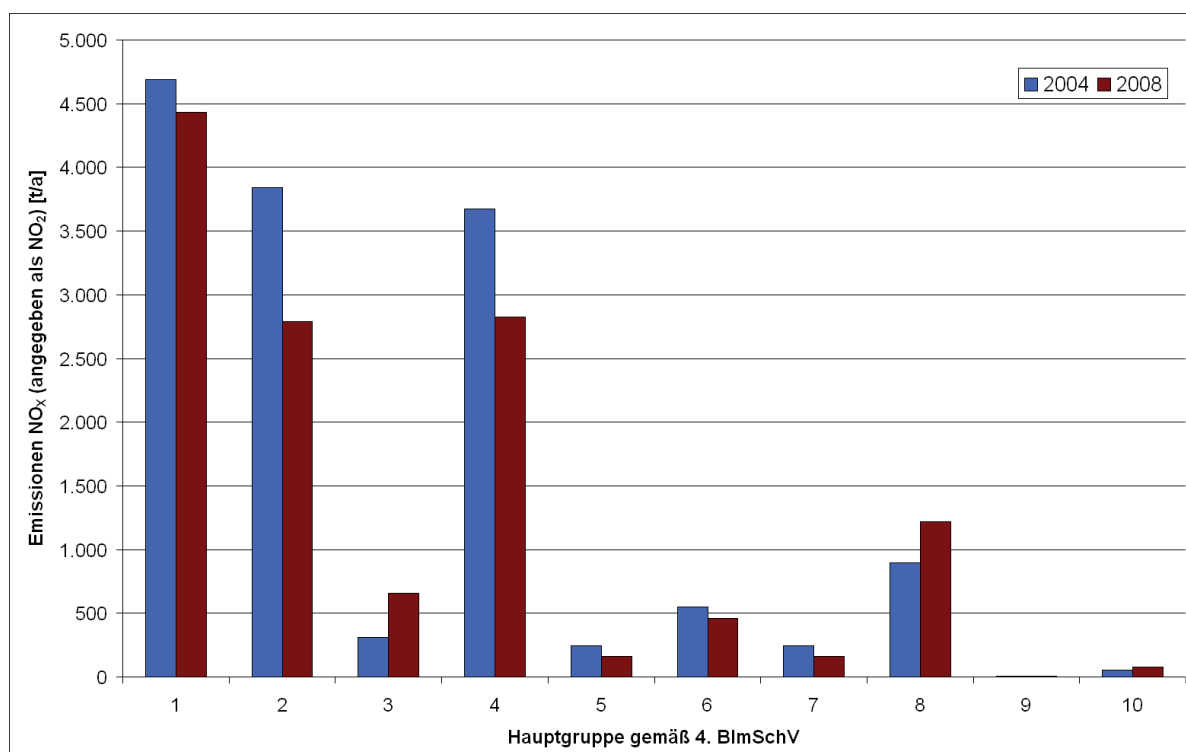


Abb. 20: Stickstoffoxide-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

Wie Abbildung 21 zeigt, treten die Hauptemittenten von Benzol im Jahr 2004 in den Hauptgruppen 4 (Chemische Erzeugnisse) und 9 (Lagerung, Umschlag) auf. Die Werte für die Benzol-Gesamtemissionen stiegen von 2004 bis 2008 um 371%. Im Jahr 2008 finden sich nun die Hauptemittenten von Benzol in den Hauptgruppen 3 (Metallverarbeitung) und 2 (Steine und Erden). Die bessere Emissions Erfassung im Jahr 2008 führte hier zu einer Zunahme der Zahlenwerte für die angegebenen Emissionen. Weiterhin sind im Jahr 2008 in den Hauptgruppen 5 (Oberflächenbehandlung), 6 (Holz, Zellstoff), 7 (Nahrungs- und Futtermittel) und 10 (Sonstiges) erstmals Benzol-Emissionen zu verzeichnen. Verringert haben sich im Vergleichszeitraum diese Emissionen in den Hauptgruppen 4 und 9.

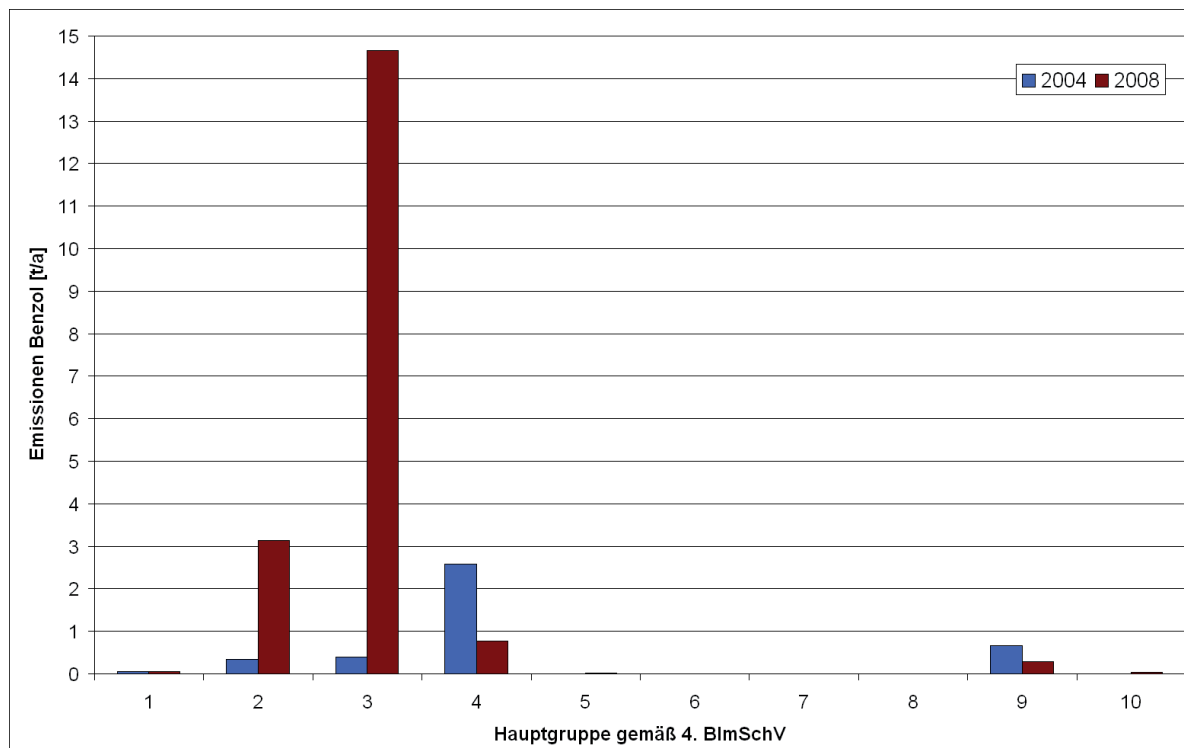


Abb. 21: Benzol-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

Die Hauptemittenten von Methan liegen, wie in Abbildung 22 dargestellt, in Hauptgruppe 8 (Abfallbehandlung, Deponien). 2004 wurden in dieser Hauptgruppe 3.078,4 Tonnen aus Deponien und 0,3 Tonnen aus Anlagen zur Abfallbehandlung emittiert, im Jahr 2008 waren dies 1.407,5 Tonnen aus Deponien und 9,5 Tonnen aus Abfallbehandlungsanlagen. Weitere wesentliche Methan-Emittenten finden sich in den Hauptgruppen 1 (Energieerzeugung) und 7 (Nahrungs- und Futtermittel). Eine Zunahme dieser Emissionen trat in den Hauptgruppen 1 und 4 (Chemische Erzeugnisse) auf, dabei wurde die deutliche Zunahme der angegebenen Emissionen in Hauptgruppe 1 durch bessere Emissionserfassung im Jahr 2008 bewirkt. Die angegebenen Emissionen aus allen Anlagen der Hauptgruppen 1 bis 10 stiegen somit um 75 %. Die Gesamtemissionen von Methan sanken von 2004 bis 2008 um 45 %, hierbei nahmen die Emissionen aus Deponien aufgrund der zwischenzeitlich durchgeführten Deponiegaserfassung und Deponiegasverstromung um 54 % ab.

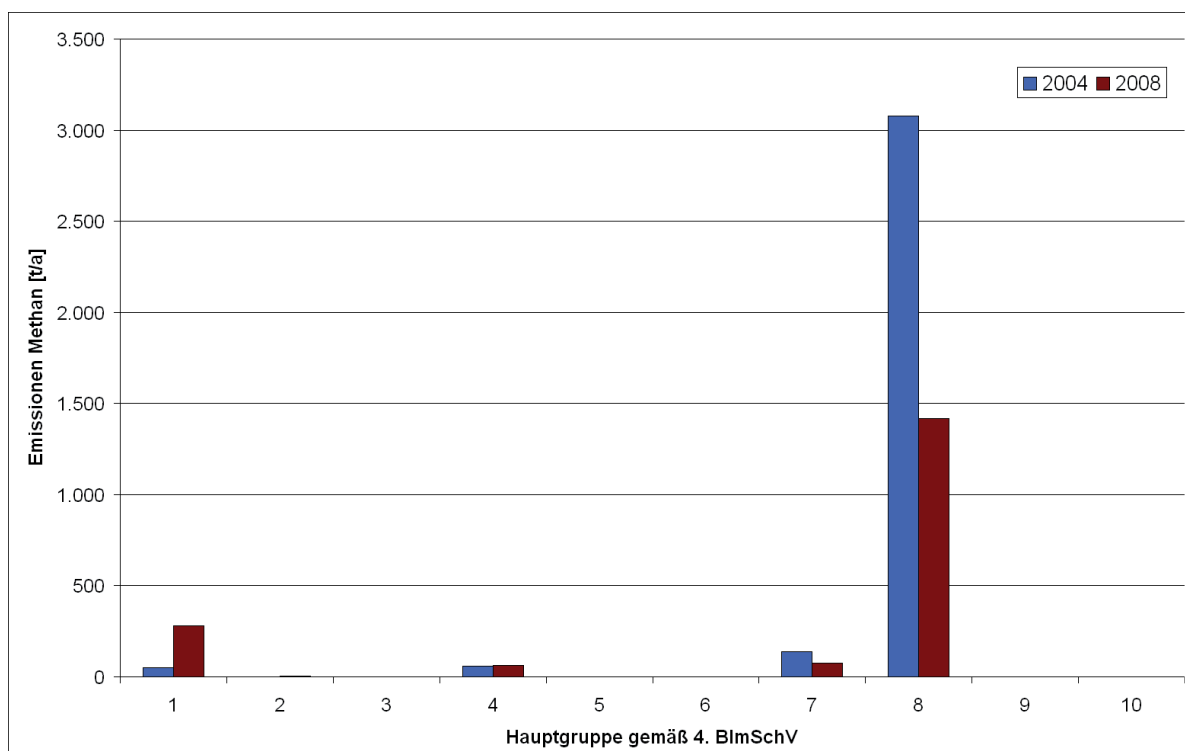


Abb. 22: Methan-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

Abbildung 23 lässt erkennen, dass die die Hauptemittenten von NMHC in den Hauptgruppen 5 (Oberflächenbehandlung) und 4 (Chemische Erzeugnisse) auszumachen sind. Im Jahr 2004 finden sich zudem Emissionen von über 600 t in der Hauptgruppe 9 (Lagerung, Umschlag), im Jahr 2008 in der Hauptgruppe 7 (Nahrungs- und Futtermittel). Eine Zunahme dieser Emissionen trat in den Hauptgruppen 1 (Energieerzeugung), 2 (Steine und Erden), 3 (Metallverarbeitung), 7 und 10 (Sonstiges) auf. Die Gesamtemissionen von NMHC sanken von 2004 bis 2008 um 8 %.

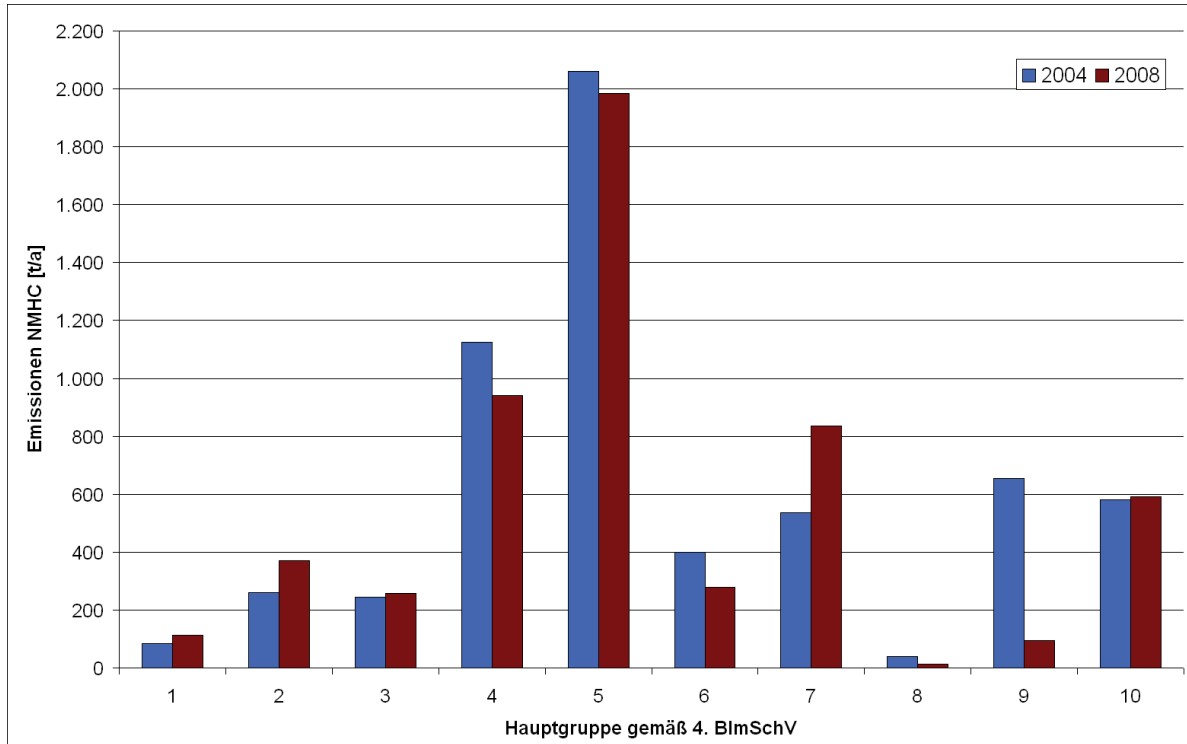


Abb. 23: NMHC-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

Die Hauptemittenten von Gesamtstaub sind, wie in Abbildung 24 ersichtlich, im Jahr 2004 in den Hauptgruppen 8 (Abfallbehandlung, Deponien), 2 (Steine und Erden) und 4 (Chemische Erzeugnisse) zu finden. Zwischen 2004 und 2008 wurden die Emissionen der Hauptgruppen 8 und 2 sehr stark reduziert, sodass 2008 die Hauptemittenten in den Hauptgruppen 4, 2 und 1 (Energieerzeugung) liegen. Der starke Rückgang bei den Staub-Emissionen der Hauptgruppe 8 ist im wesentlichen darauf zurückzuführen, dass eine größere Anzahl von Anlagen dieser Hauptgruppe in 2008 nicht mehr erklärungs-pflichtig war. Eine Zunahme dieser Emissionen trat in den Hauptgruppen 1, 3 (Metallverarbeitung) und 5 (Oberflächenbehandlung) auf. Die Gesamtemissionen von Gesamtstaub sanken von 2004 bis 2008 um 86 %.

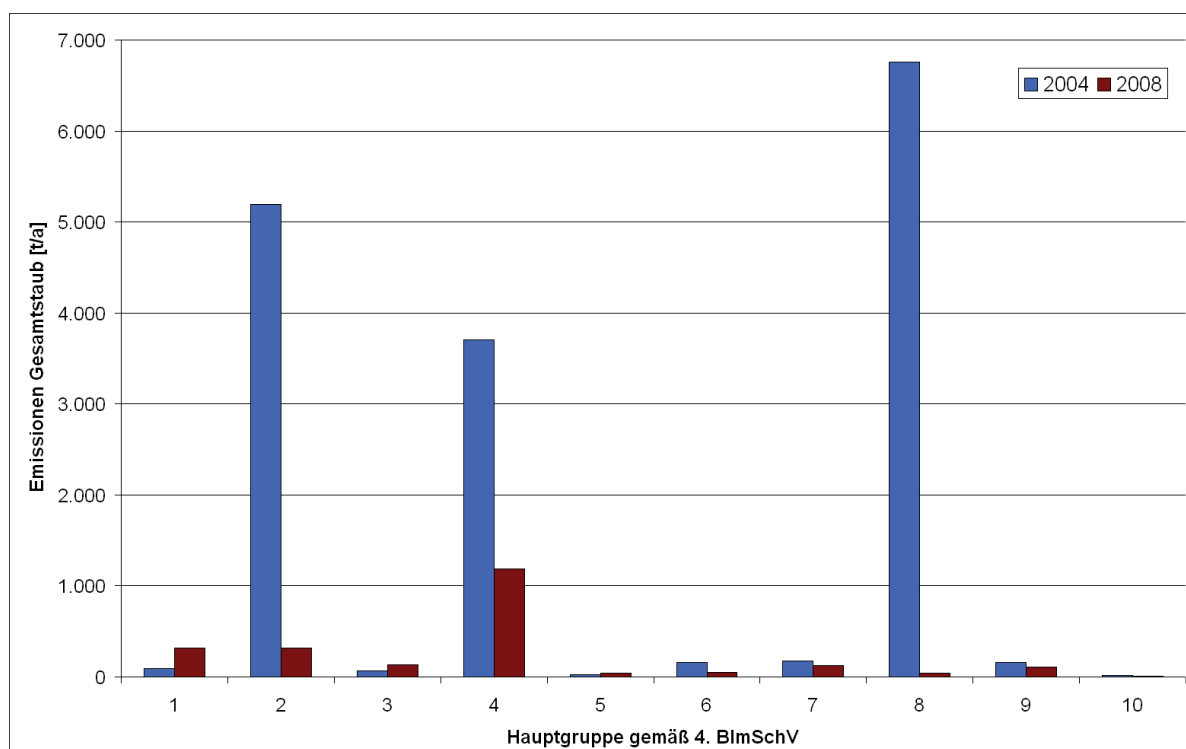


Abb. 24: Gesamtstaub-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

Wie Abbildung 25 zeigt, finden sich, analog zu Gesamtstaub, die Hauptemittenten von PM10 im Jahr 2004 in den Hauptgruppen 8 (Abfallbehandlung, Deponien), 2 (Steine und Erden) und 4 (Chemische Erzeugnisse). Ebenfalls wie bei Gesamtstaub wurden zwischen 2004 und 2008 die Emissionen der Hauptgruppen 8 und 2 sehr stark reduziert, sodass sich 2008 die Hauptemittenten von PM10 in den Hauptgruppen 4, 2 und 1 (Energieerzeugung,) finden. Eine Zunahme dieser Emissionen trat in den Hauptgruppen 1, 3 (Metallverarbeitung), 5 (Oberflächenbehandlung) und 7 (Nahrungs- und Futtermittel) auf. Die Gesamtemissionen von PM10 sanken von 2004 bis 2008 um 79 %.

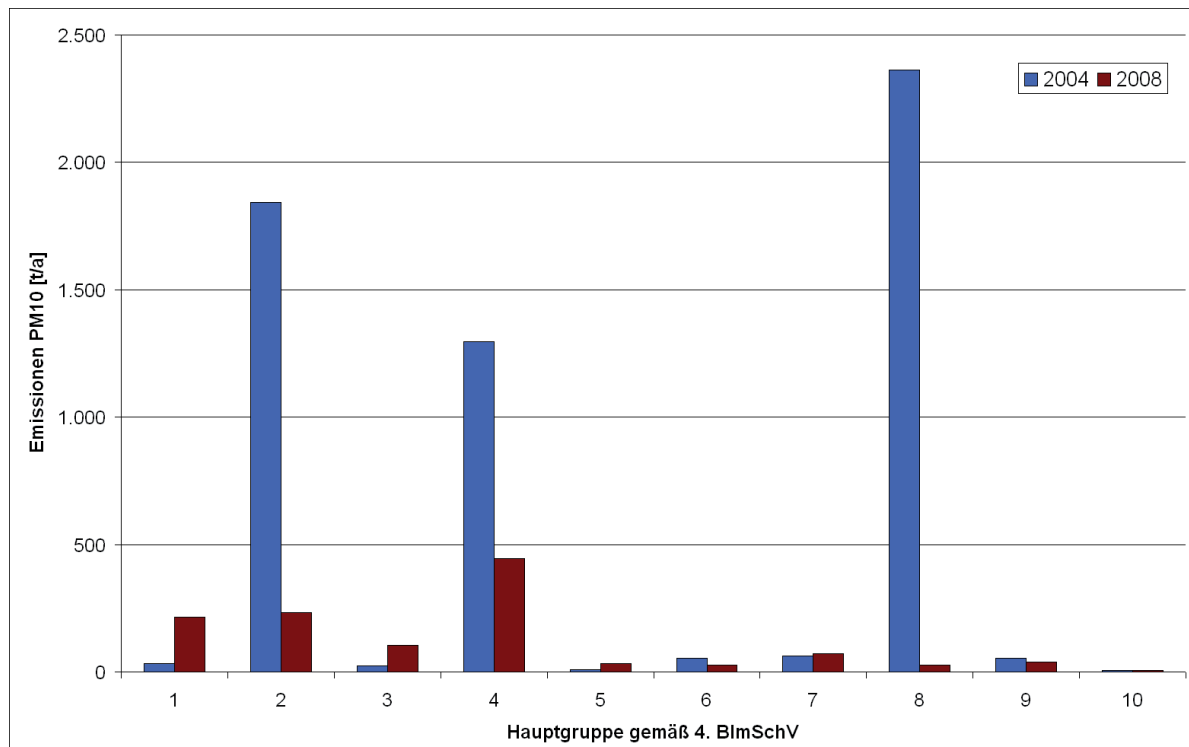


Abb. 25: PM10-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

Die Hauptemittenten von Arsen liegen, wie in Abbildung 26 dargestellt, im Jahr 2004 schwerpunktmäßig in Hauptgruppe 2 (Steine und Erden), hier werden mehr als 170 kg emittiert. Im Jahr 2008 finden sich Emissionen von mehr als 20 kg Arsen in den Hauptgruppen 2 und 3 (Metallverarbeitung). Zugenommen haben 2008, neben den Emissionen der Hauptgruppe 3, auch die Emissionen in Hauptgruppe 8 (Abfallbehandlung, Deponien). Weiterhin traten im Jahr 2008 in den Hauptgruppen 5 (Oberflächenbehandlung), 6 (Holz, Zellstoff), 7 (Nahrungs- und Futtermittel) und 10 (Sonstiges) erstmals Arsen-Emissionen auf. Die Gesamtemissionen von Arsen sanken von 2004 bis 2008 um 68 %.

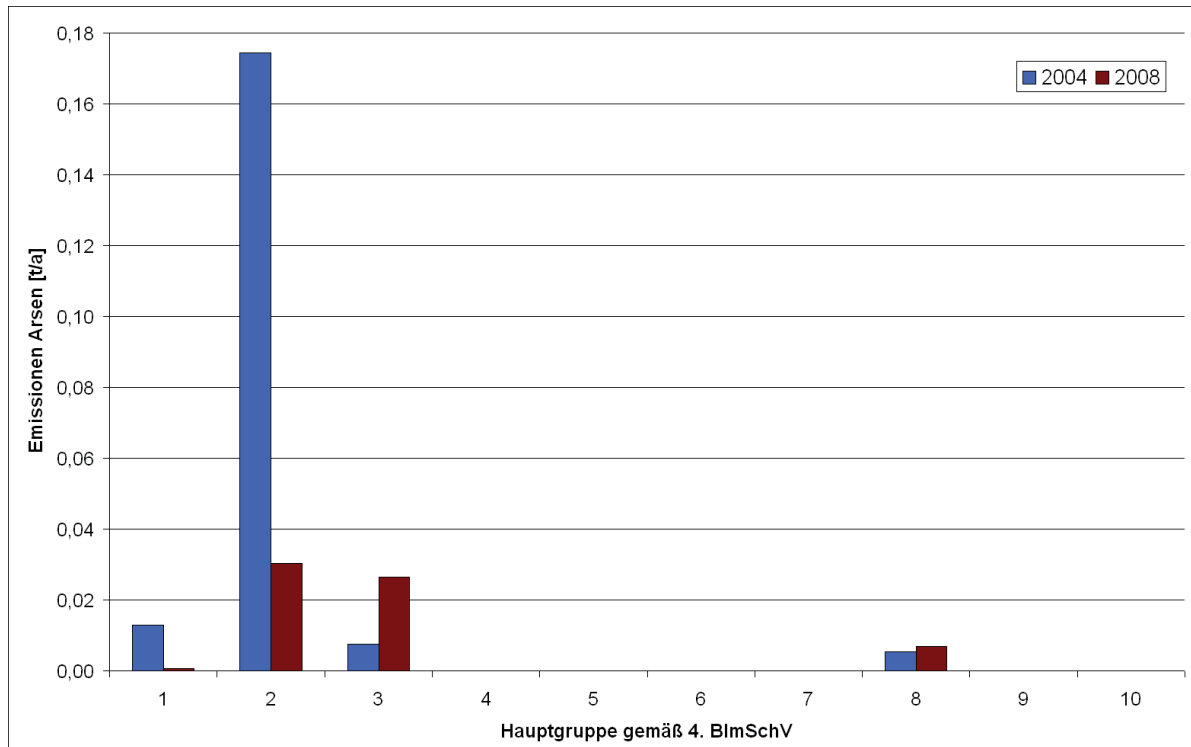


Abb. 26: Arsen-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

Abbildung 27 macht deutlich, dass die Hauptemittenten von Blei schwerpunktmäßig in Hauptgruppe 3 (Metallverarbeitung) auszumachen sind. Im Jahr 2004 finden sich zudem Blei-Emissionen von über 100 kg in Hauptgruppe 4 (Chemische Erzeugnisse). Im Jahr 2008 traten erstmals Emissionen von 37 kg Blei in Hauptgruppe 8 (Abfallbehandlung, Deponien) auf. Mehr als verdoppelt haben sich die Emissionen in Hauptgruppe 2 (Steine und Erden). Weiterhin sind im Jahr 2008 in den Hauptgruppen 1 (Energieerzeugung), 5 (Oberflächenbehandlung), 6 (Holz, Zellstoff), 7 (Nahrungs- und Futtermittel) und 10 (Sonstiges) erstmals Blei-Emissionen zu verzeichnen. Die Gesamtemissionen von Blei sanken von 2004 bis 2008 um 43 %.

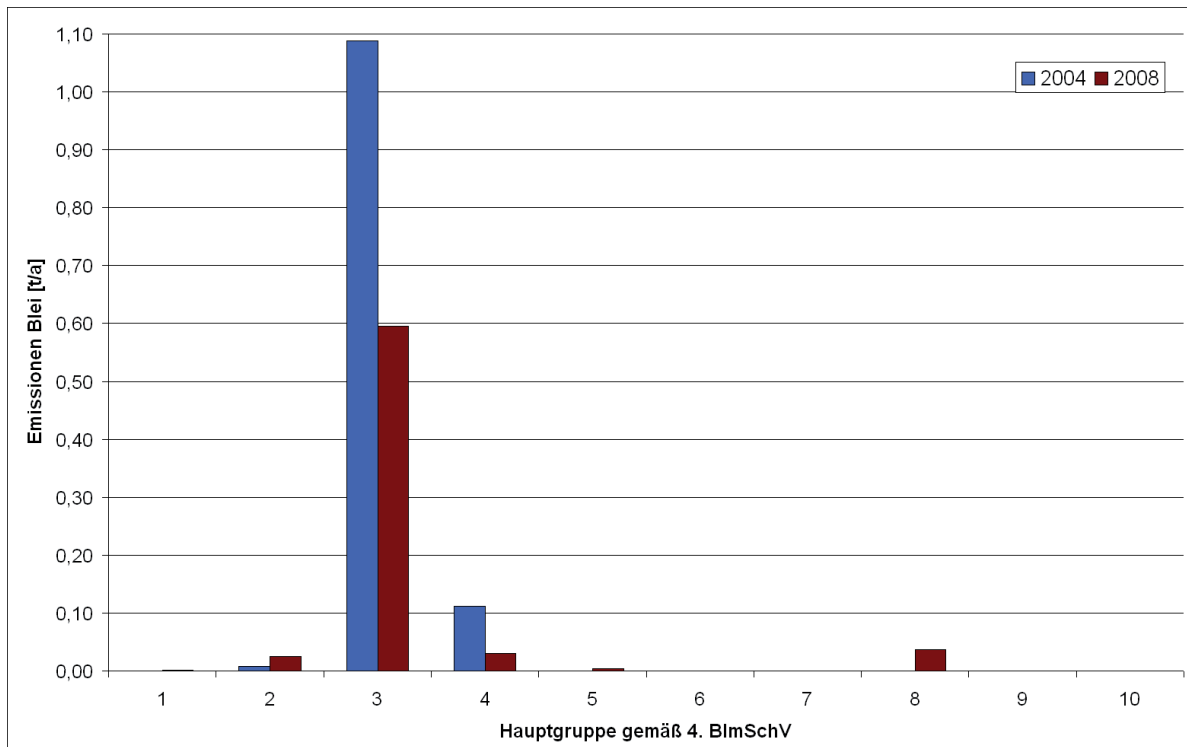


Abb. 27: Blei-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

Die Hauptemittenten von Cadmium finden sich, wie in Abbildung 28 ersichtlich, im Jahr 2004 in Hauptgruppen 1 (Energieerzeugung) und 3 (Metallverarbeitung). Im Jahr 2008 hingegen liegen die Hauptemittenten von Cadmium in den Hauptgruppen 2 (Steine und Erden) und 3. Deutlich angestiegen sind im Jahr 2008 diese Emissionen in Hauptgruppe 8 (Abfallbehandlung, Deponien). Weiterhin traten im Jahr 2008 in den Hauptgruppen 5 (Oberflächenbehandlung), 6 (Holz, Zellstoff), 7 (Nahrungs- und Futtermittel) und 10 (Sonstiges) erstmals Cadmium-Emissionen auf. Die Werte bei den Gesamtemissionen von Cadmium stiegen von 2004 bis 2008 um 64 %.

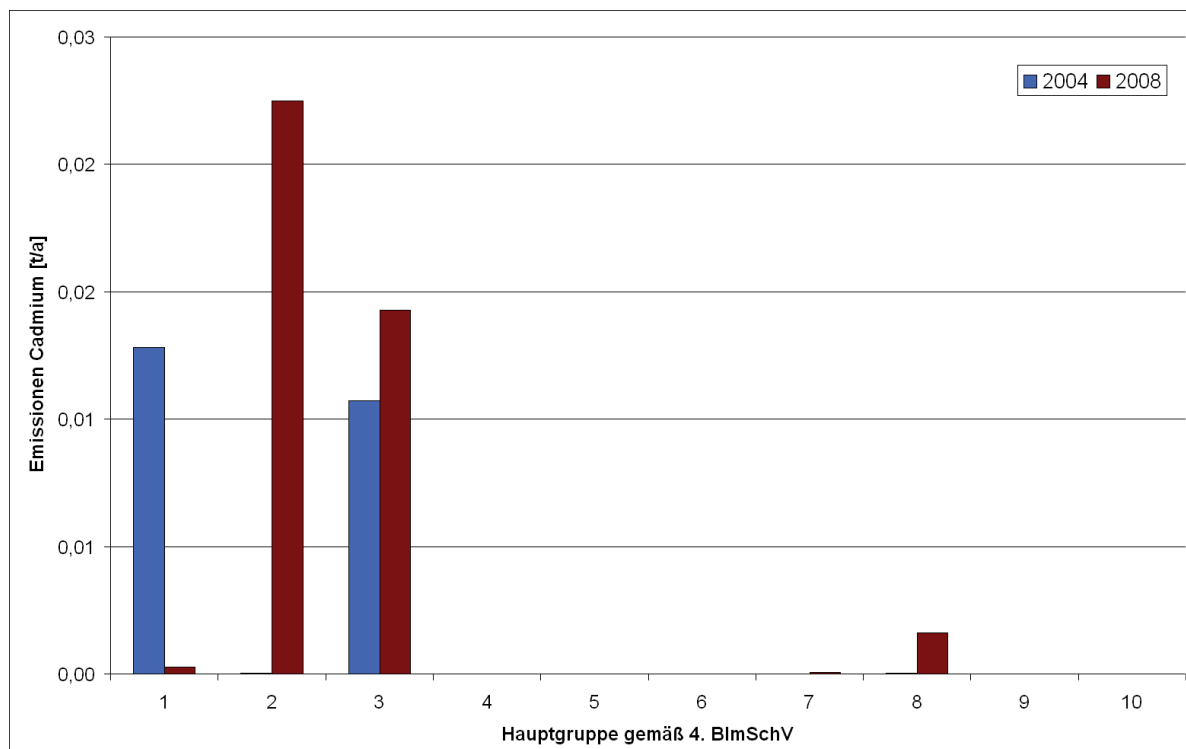


Abb. 28: Cadmium-Emissionen für 2004 und 2008 nach Hauptgruppen

4 KARTOGRAPHISCHE DARSTELLUNG

4.1 Emissionen in den Jahren 2004 und 2008

Für die Jahre 2004 und 2008 wurden die Emissionen der Anlagen und Deponien, basierend auf Angaben zur räumlichen Lage in den Emissionserklärungen bzw. den Daten zu den Deponien, zunächst als Geodatensätze aufbereitet. Diese wurden anschließend für das Land flächendeckend in ein $5 \times 5\text{-km}^2$ -Raster umgelegt und für jede der in Abschnitt 2.1 genannten Komponenten kartographisch aufbereitet. Zur besseren Vergleichbarkeit der beiden Jahre wurde jeder Stoff 2004 und 2008 jeweils in der gleichen Klassifizierung dargestellt. Dies kann dazu führen, dass in manchen Karten nicht zu allen Legeklassem auch Werte vorhanden sind. Die Emissionen von Kohlendioxid wurden in jeweils 3 Karten dargestellt: CO_2 -Gesamt, CO_2 aus fossilen Brennstoffen und CO_2 aus biogenen Brennstoffen.

Die landesweiten Karten im $5 \times 5\text{-km}^2$ -Raster für 2004 und 2008 sind in Abbildung 29 bis Abbildung 58 gegenübergestellt. Für die sieben Untersuchungsgebiete Koblenz-Neuwied, Ludwigshafen-Frankenthal, Mainz-Budenheim, Pirmasens, Speyer, Trier-Konz und Worms wurden zusätzlich die Emissionen der Anlagen und Deponien in ein $1 \times 1\text{-km}^2$ -Raster umgelegt und in analoger Weise kartographisch aufbereitet. Diese Karten finden sich in Abbildung 59 bis Abbildung 88. Ergänzend zu den Vergleichen in Abschnitt 3.3 und aufbauend auf den $5 \times 5\text{-km}^2$ -Rasterkarten wurden zur Visualisierung der relativen Veränderungen der Emissionssituation in Rheinland-Pfalz Differenzkarten erstellt. Abbildung 89 bis Abbildung 103 zeigen die räumlich differenzierte Darstellung der Veränderungen der Emissionssituation in Rheinland-Pfalz von 2004 nach 2008, bezogen auf 2004, im $5 \times 5\text{-km}^2$ -Raster.

Die Abbildungen zeigen für die einzelnen Stoffe zum Teil deutlich unterschiedliche Bilder. Prinzipiell sind die Emissionen weiträumig über das ganze Land verteilt, wobei sich die Schwerpunkte der Emissionen bei den wichtigen Orten und insbesondere in den am Rhein gelegenen Untersuchungsgebieten finden. Bei den Stoffen Ammoniak, Methan, Benzol und den Schwermetallen Arsen, Blei und Cadmium sind die Emissionen auf wenige Rasterzellen konzentriert. Die Detailkarten liefern innerhalb der Untersuchungsgebiete ein genaueres Bild. Dabei wird deutlich, dass sich auch innerhalb der Untersuchungsgebiete die Emissionen auf wenige Rasterzellen bzw. eher kleine Teilgebiete konzentrieren. Entsprechend der großräumigen Darstellung finden sich auch in den Untersuchungsgebieten die Schwerpunkte entlang des Rheins.

Die Karten der relativen Veränderungen von 2004 nach 2008 liefern hinsichtlich der regionalen Verteilung ein sehr heterogenes Bild. Generelle räumliche Trends lassen sich für die meisten Stoffe nicht ableiten. Bei Benzol und Cadmium sind die Karten entsprechend den deutlichen Zunahmen der Gesamtemissionen durch Rasterzellen mit relativen Zunahmen geprägt. Entgegen den deutlichen summarischen Abnahmen bei Methan, Arsen und Blei sind die Karten für diese Stoffe ebenfalls durch Rasterzellen mit relativen Zunahmen geprägt, weil sich hier große absolute Abnahmen auf einige wenige Rasterzellen konzentrieren und es viele Zellen mit geringeren absoluten Zunahmen gibt. Darüber hinaus lassen sich allenfalls einzelne Tendenzen ausmachen, wie z. B. der Bereich zwischen Bitburg und Wittlich sowie östlich von Bad Kreuznach, wo es bei vielen Stoffen Zunahmen gibt.

4.2 Rheinland-Pfalz

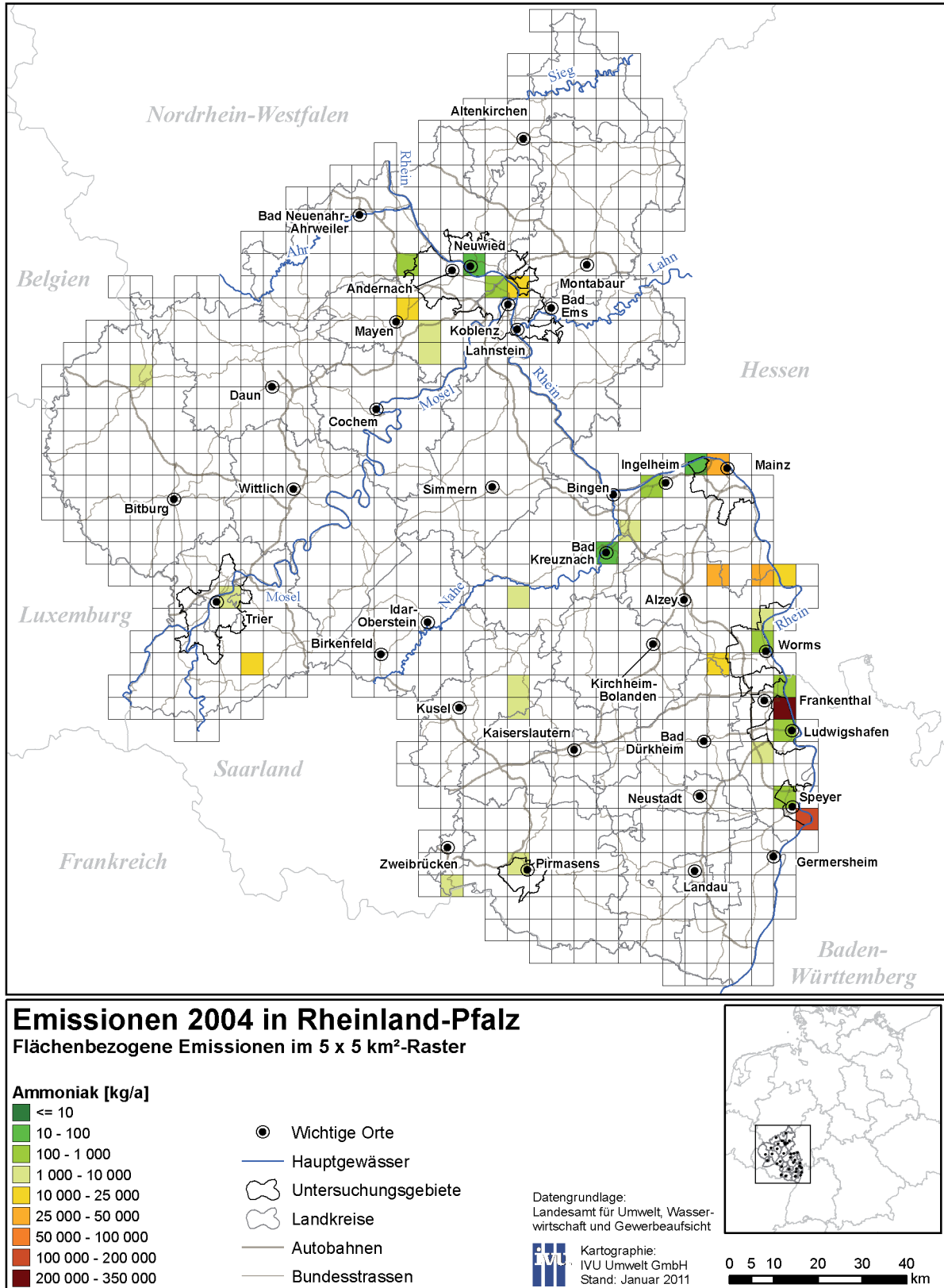


Abb. 29: Flächenbezogene Ammoniak-Emissionen 2004 im 5 x 5 km²-Raster

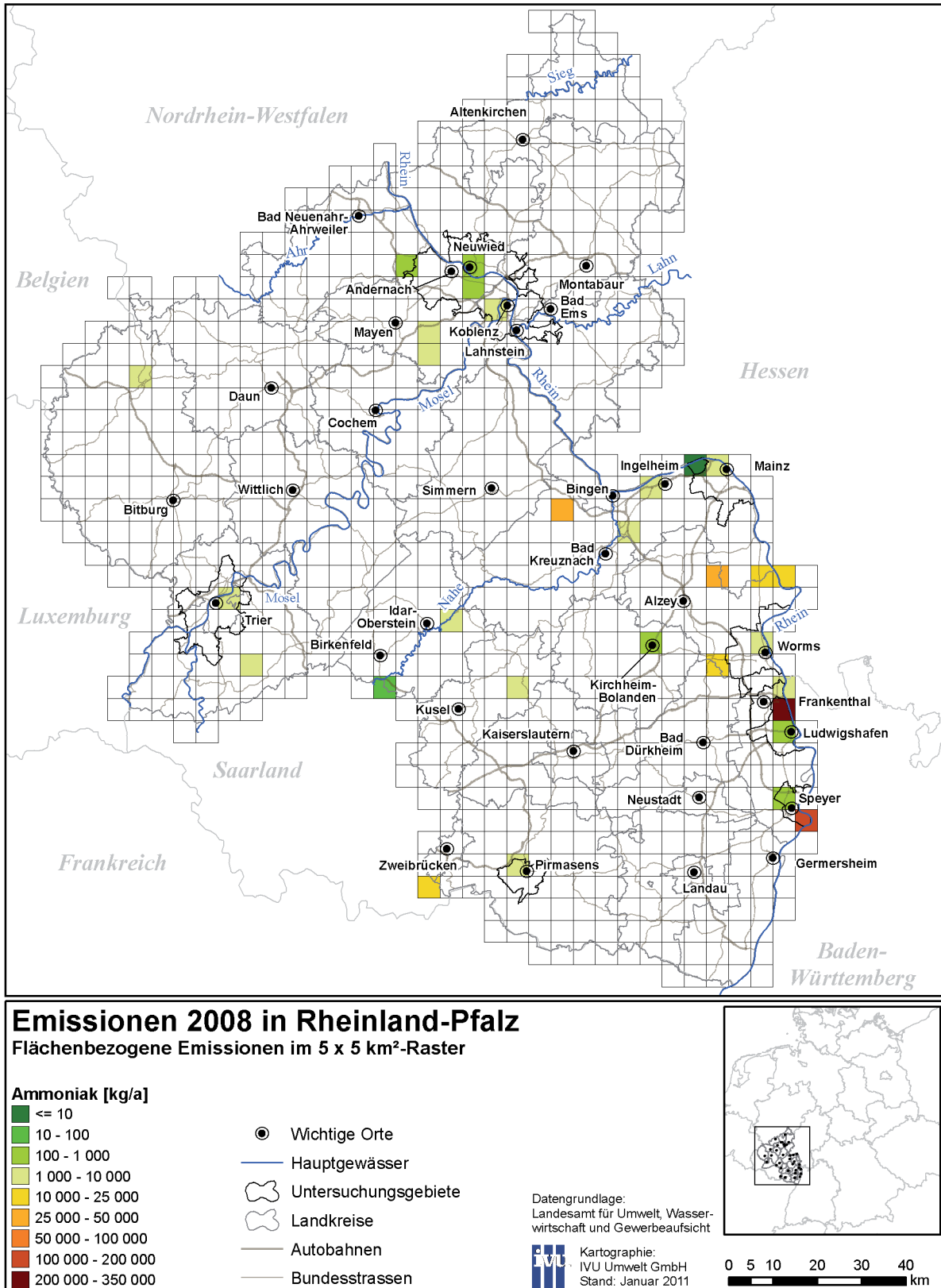


Abb. 30: Flächenbezogene Ammoniak-Emissionen 2008 im 5 x 5 km²-Raster

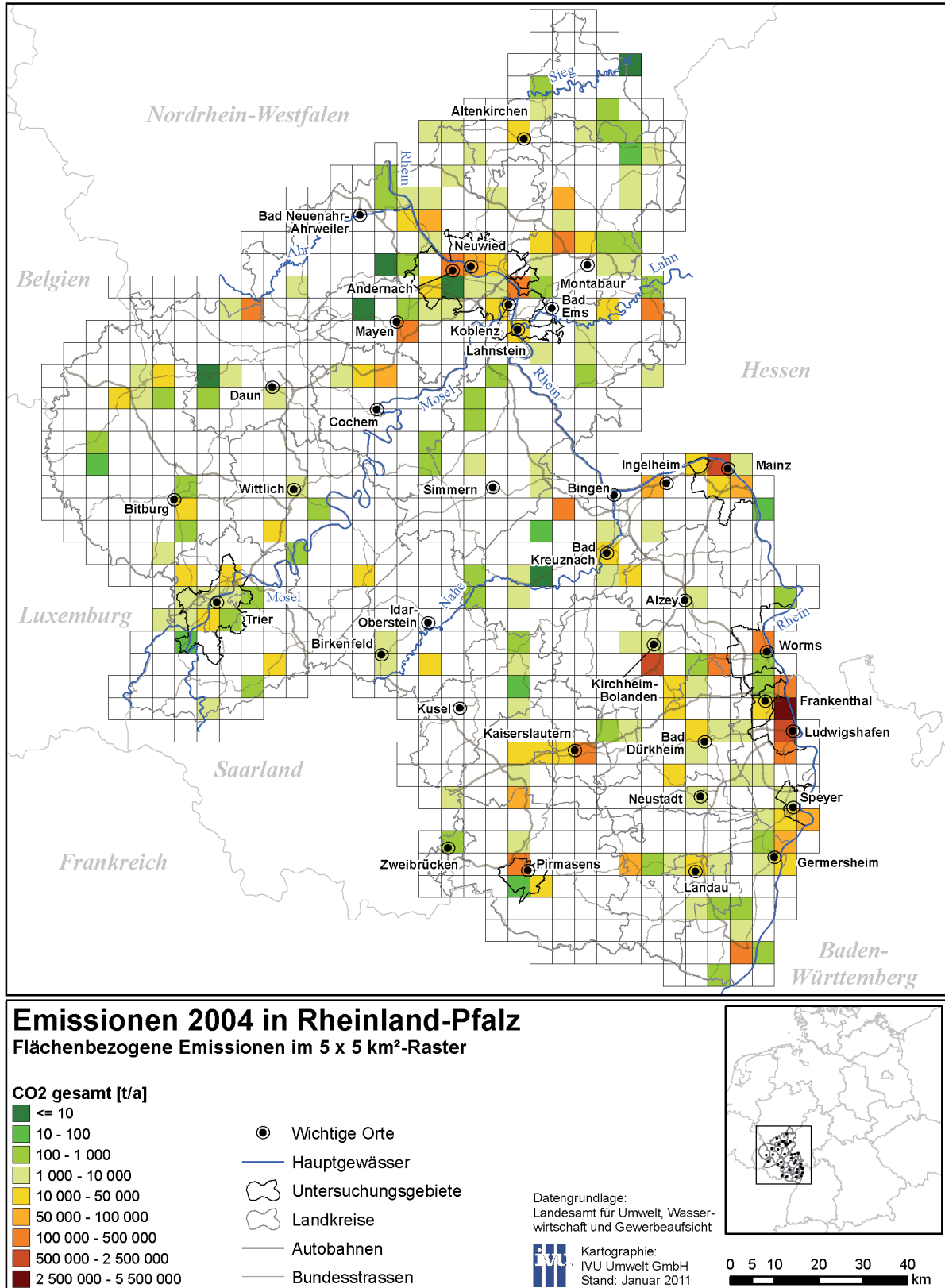


Abb. 31: Flächenbezogene CO₂-Gesamtemissionen 2004 im 5 x 5 km²-Raster

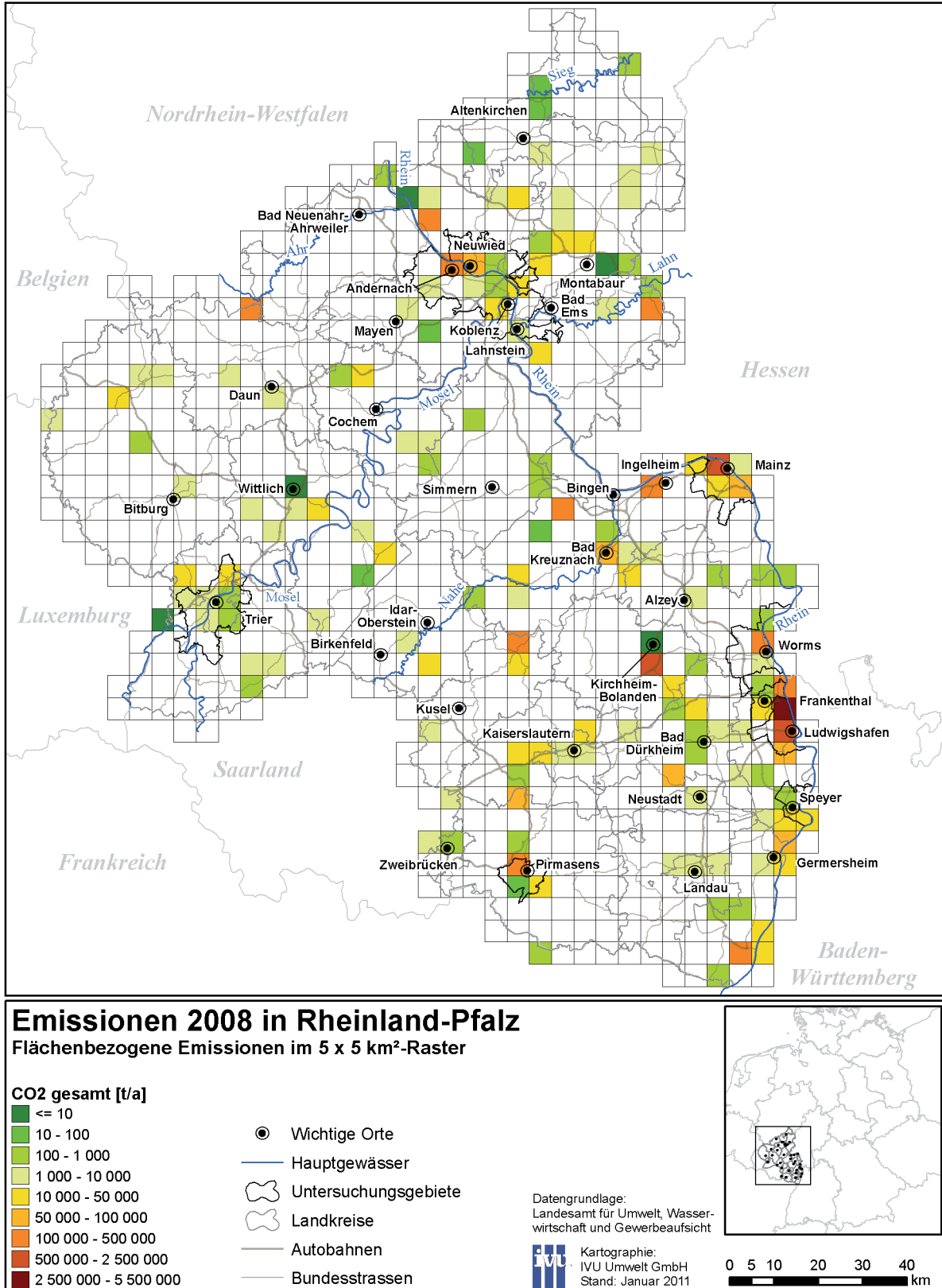


Abb. 32: Flächenbezogene CO₂-Gesamtemissionen 2008 im 5 x 5 km²-Raster

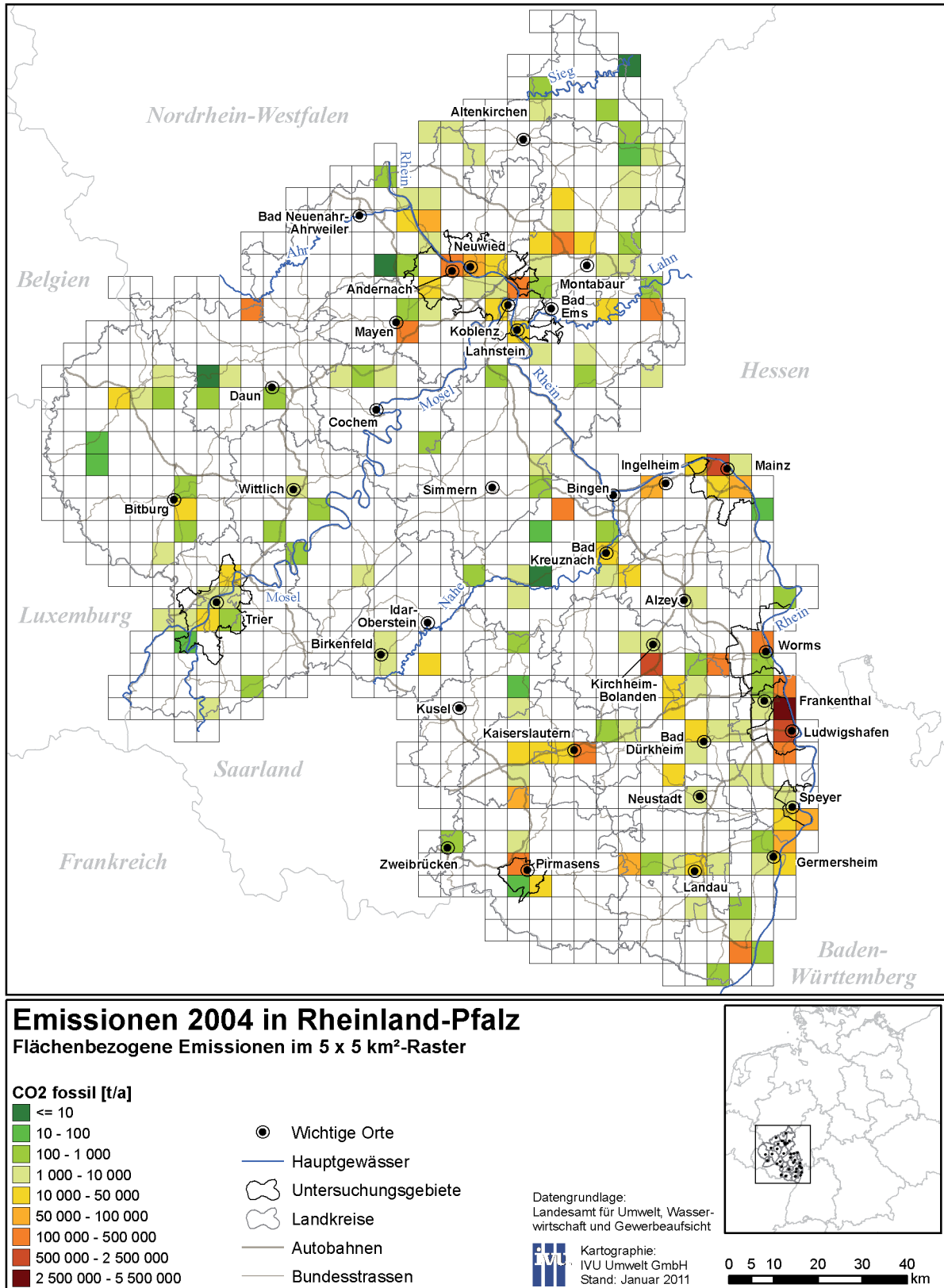


Abb. 33: Flächenbezogene fossile CO₂-Emissionen 2004 im 5 x 5 km²-Raster

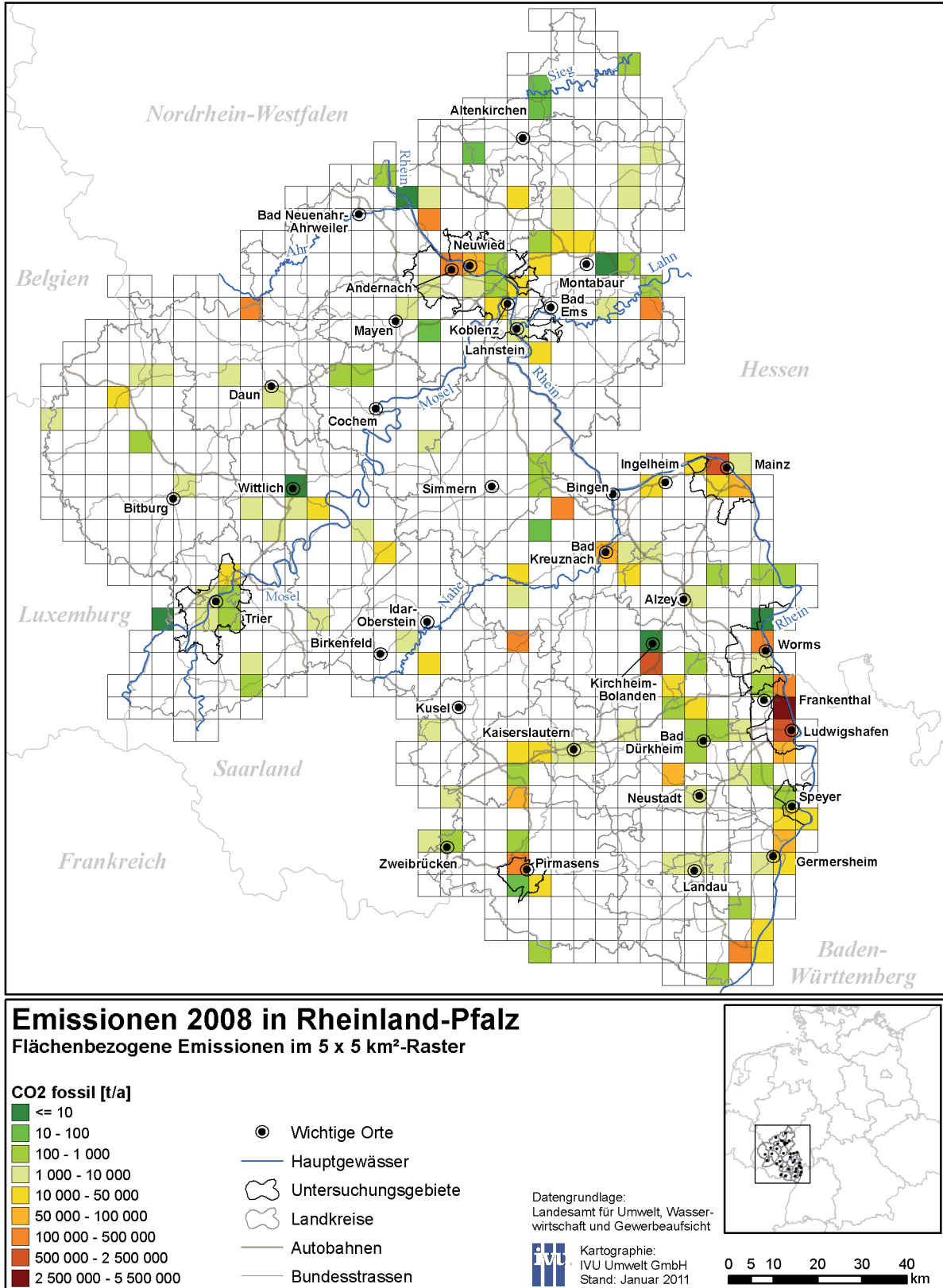


Abb. 34: Flächenbezogene fossile CO₂-Emissionen 2008 im 5 x 5 km²-Raster

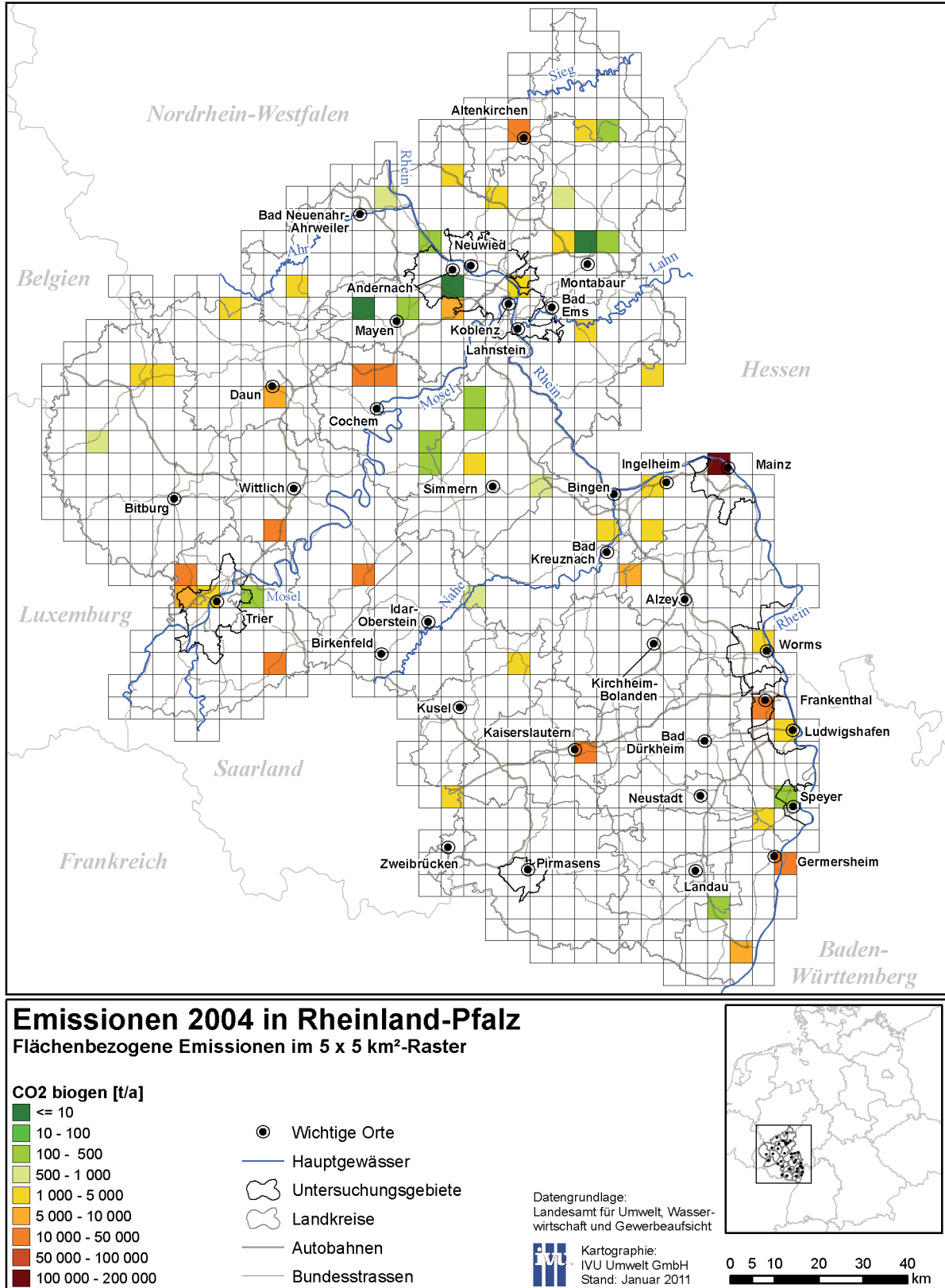


Abb. 35: Flächenbezogene biogene CO₂-Emissionen 2004 im 5 x 5 km²-Raster

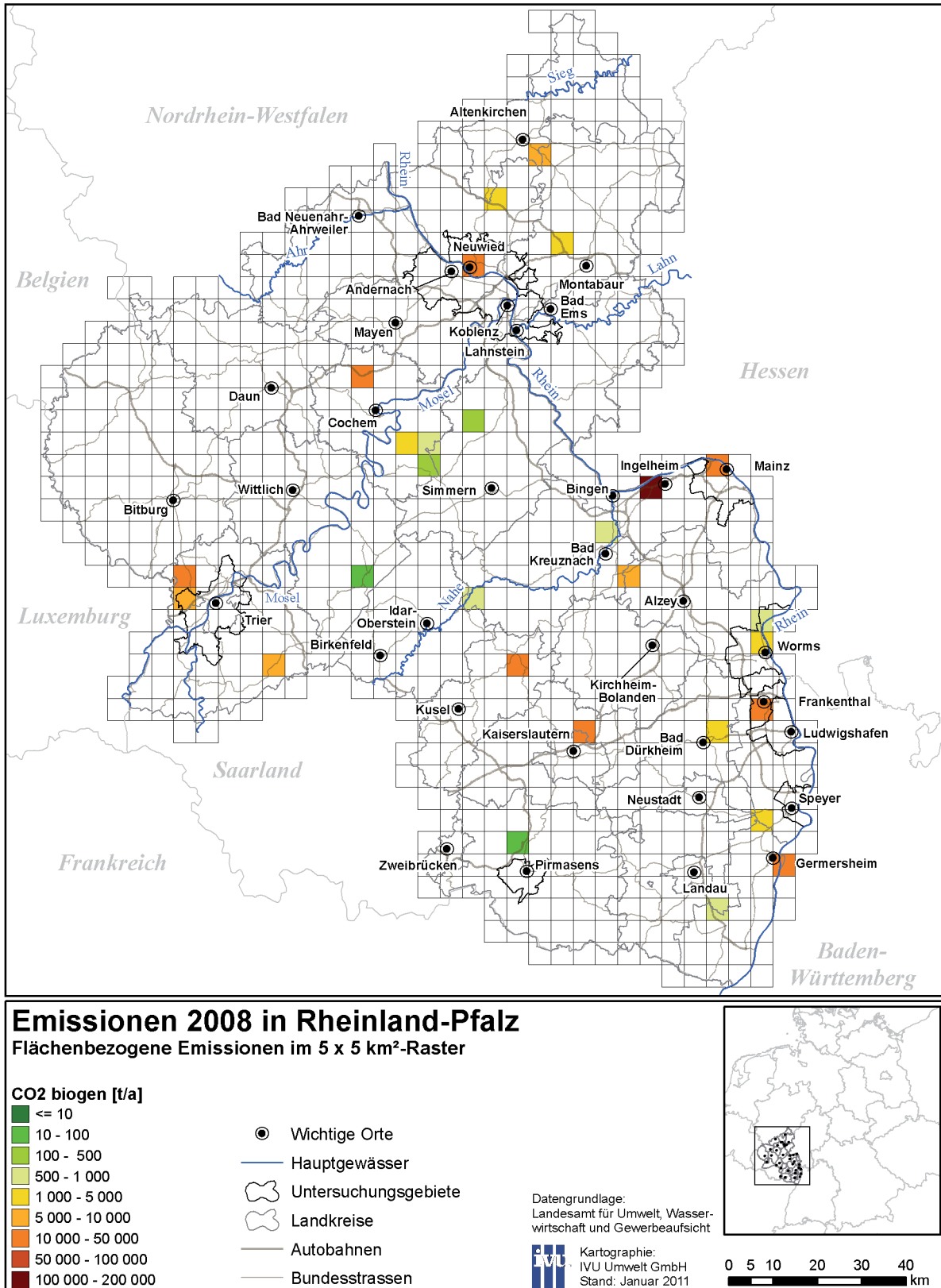


Abb. 36: Flächenbezogene biogene CO₂-Emissionen 2008 im 5 x 5 km²-Raster

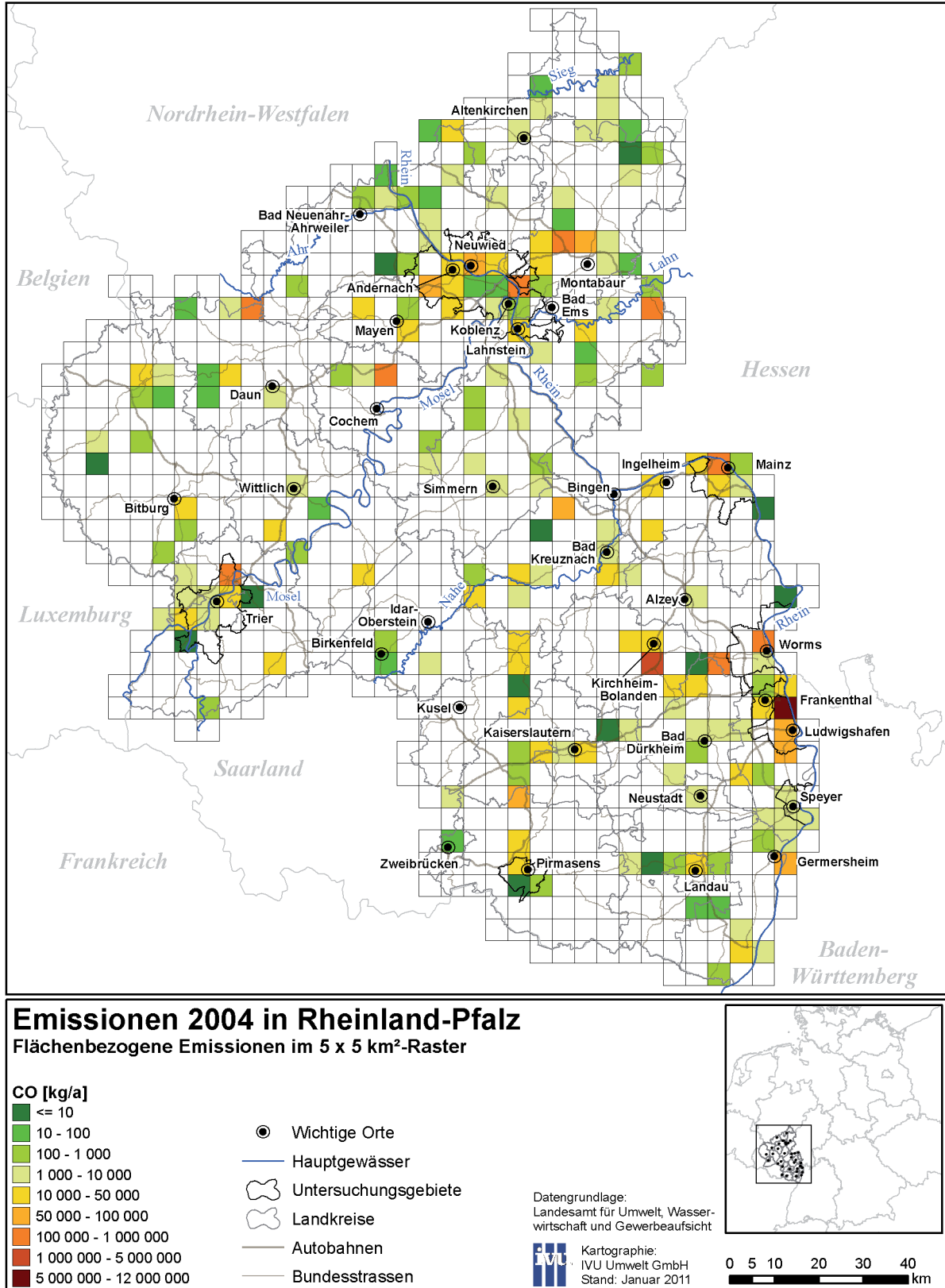


Abb. 37: Flächenbezogene Kohlenmonoxid-Emissionen 2004 im 5 x 5 km²-Raster

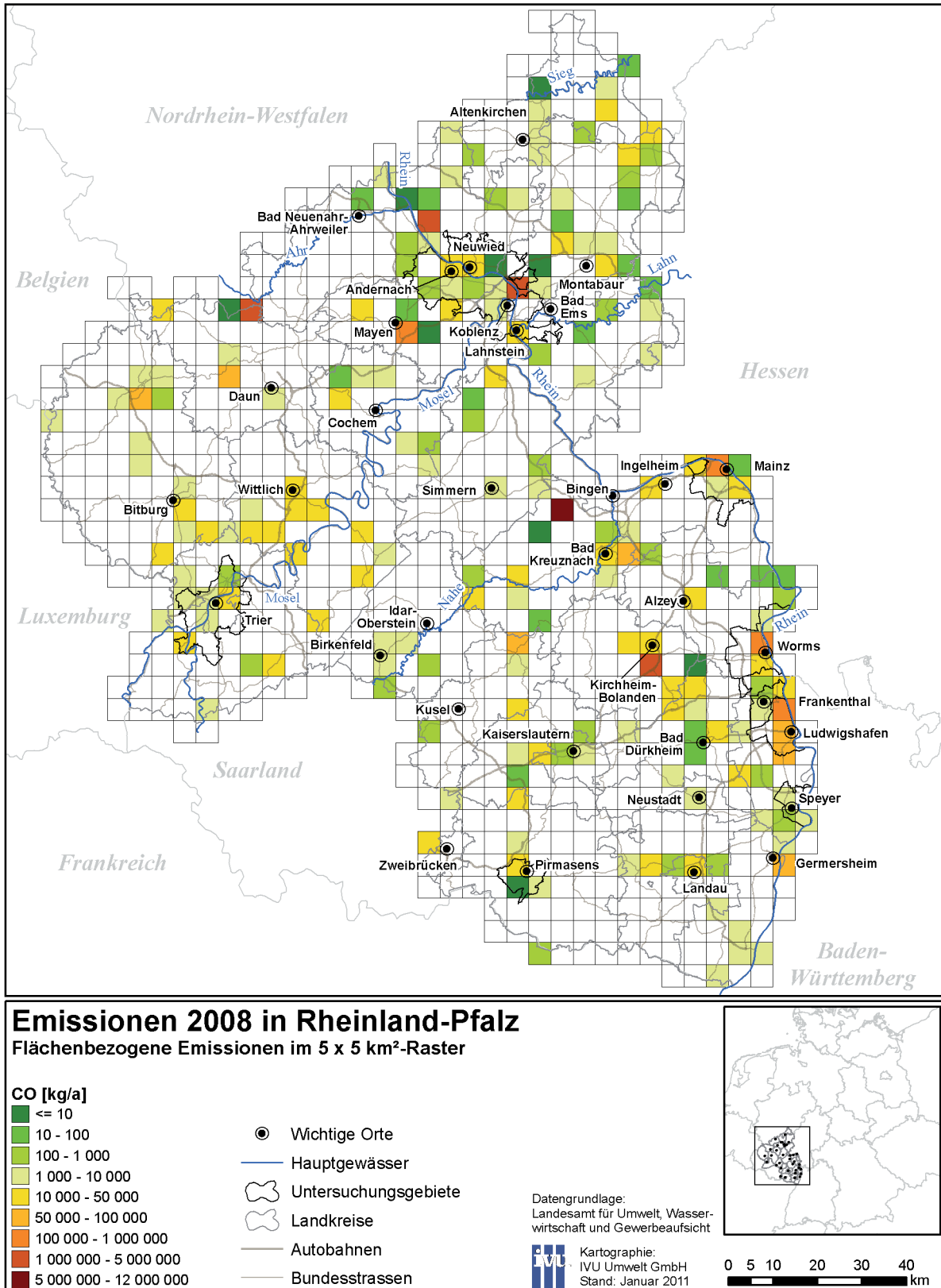


Abb. 38: Flächenbezogene Kohlenmonoxid-Emissionen 2008 im 5 x 5 km²-Raster

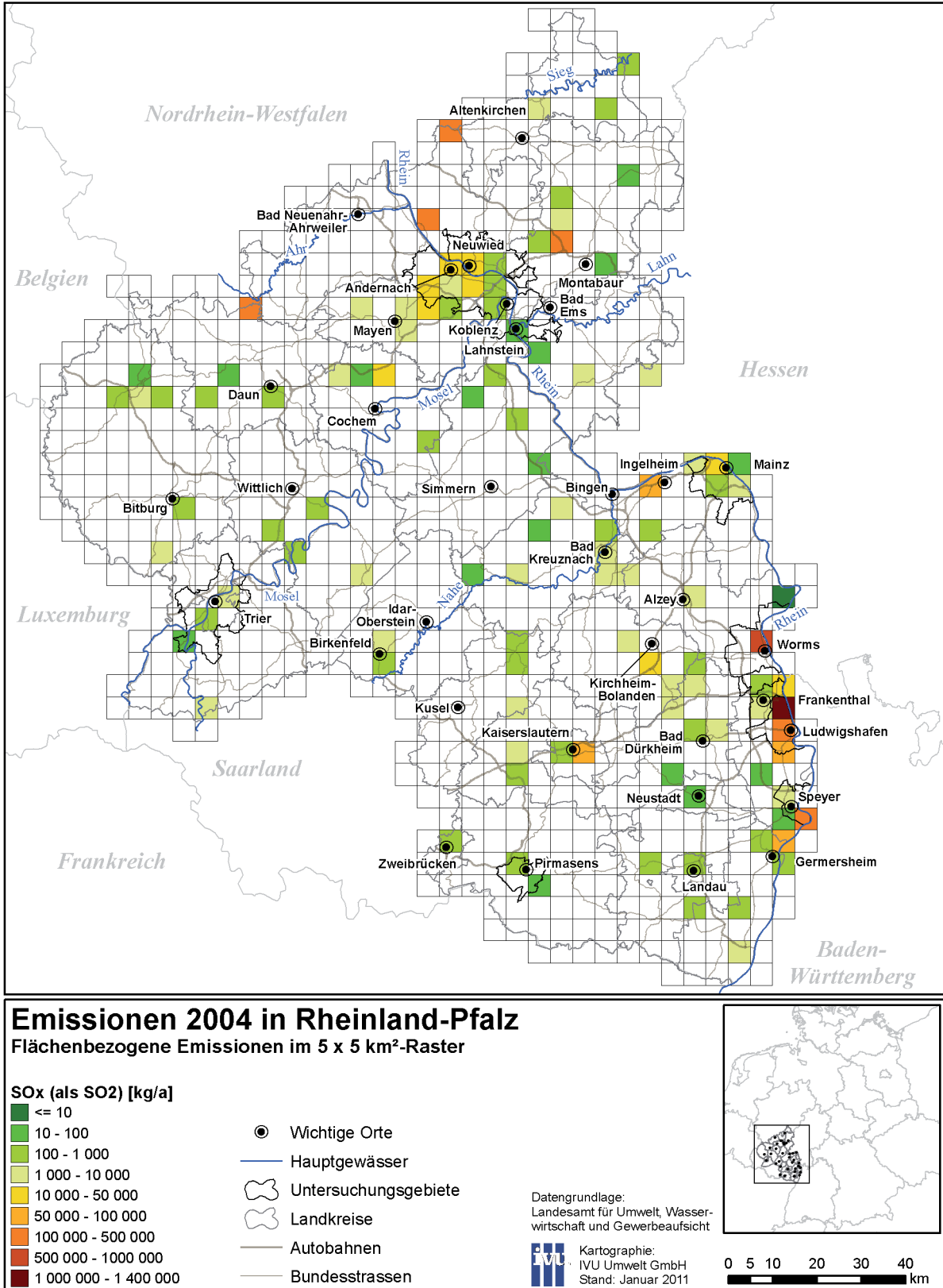


Abb. 39: Flächenbezogene Schwefeloxide-Emissionen 2004 im 5 x 5 km²-Raster

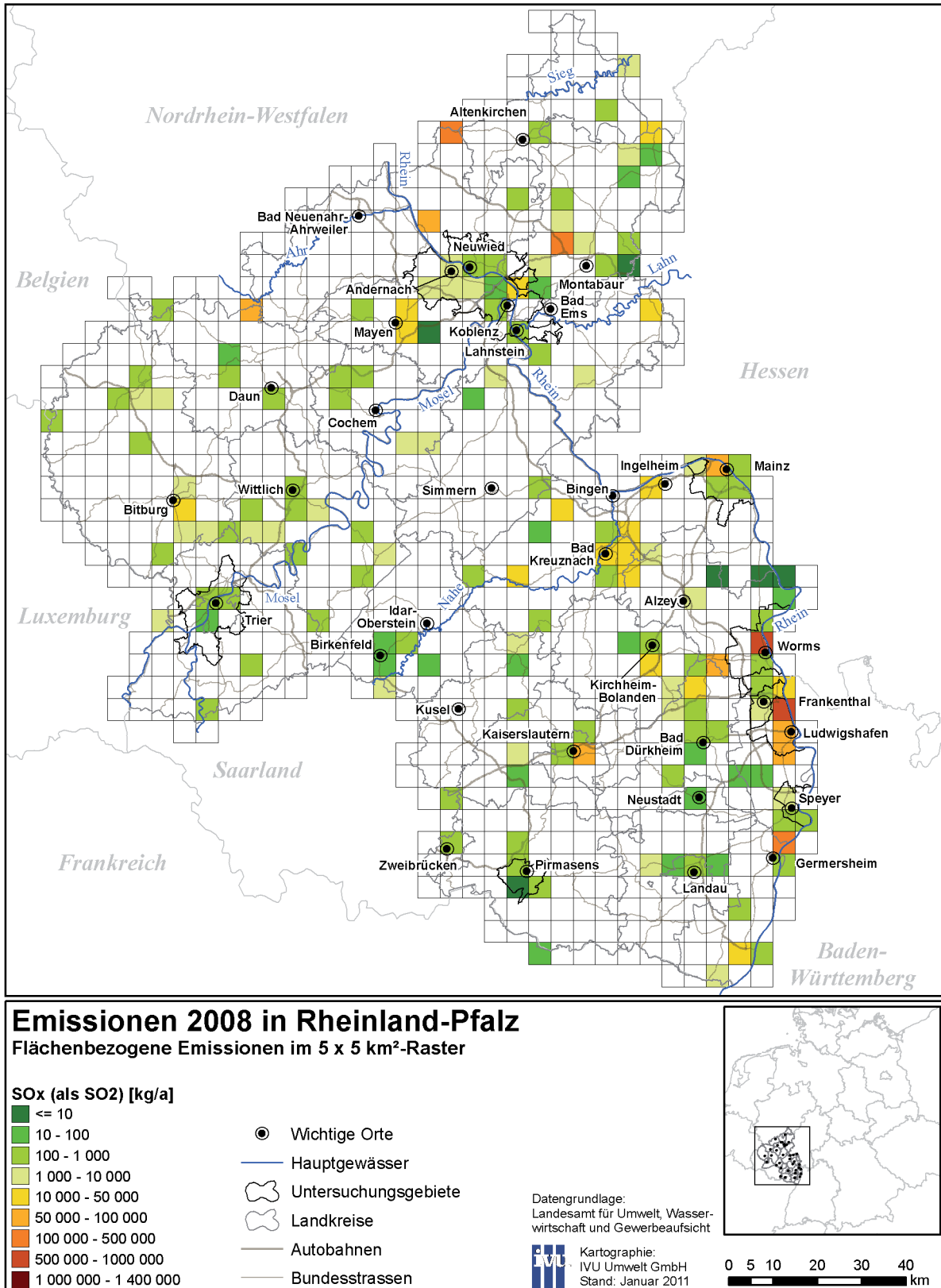


Abb. 40: Flächenbezogene Schwefeloxide-Emissionen 2008 im 5 x 5 km²-Raster

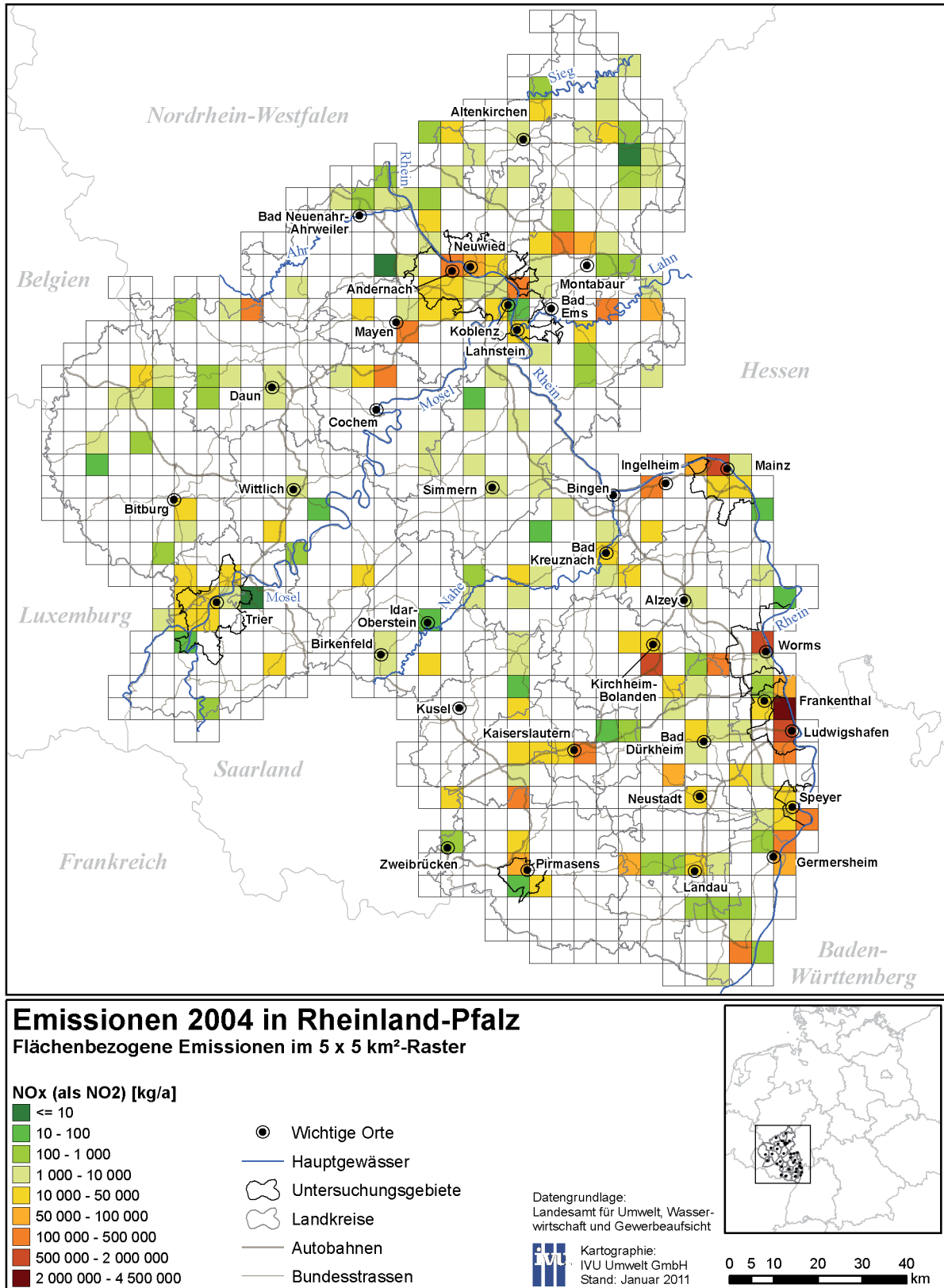


Abb. 41: Flächenbezogene Stickstoffoxide-Emissionen 2004 im 5 x 5 km²-Raster

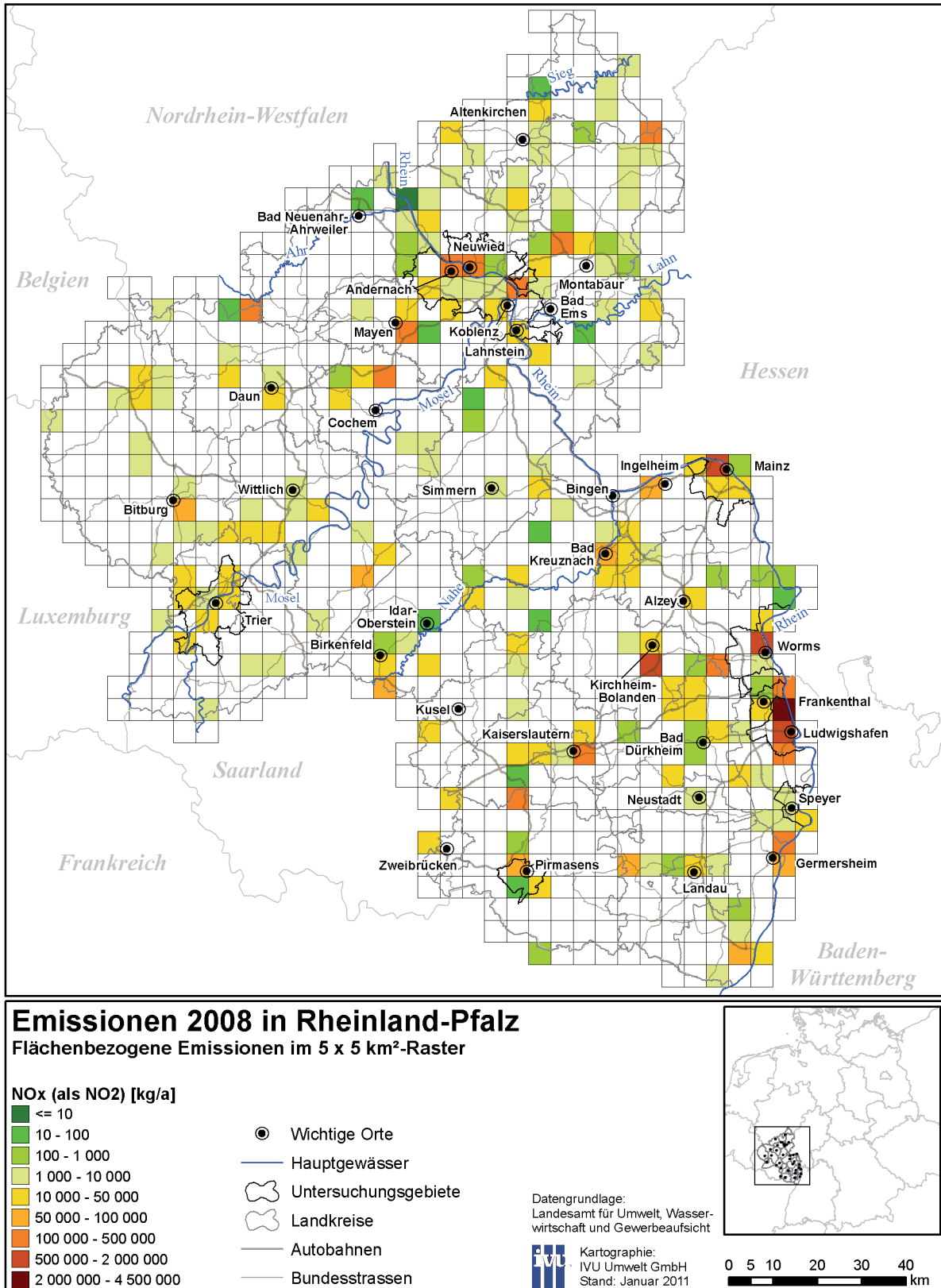


Abb. 42: Flächenbezogene Stickstoffoxide-Emissionen 2008 im 5 x 5 km²-Raster

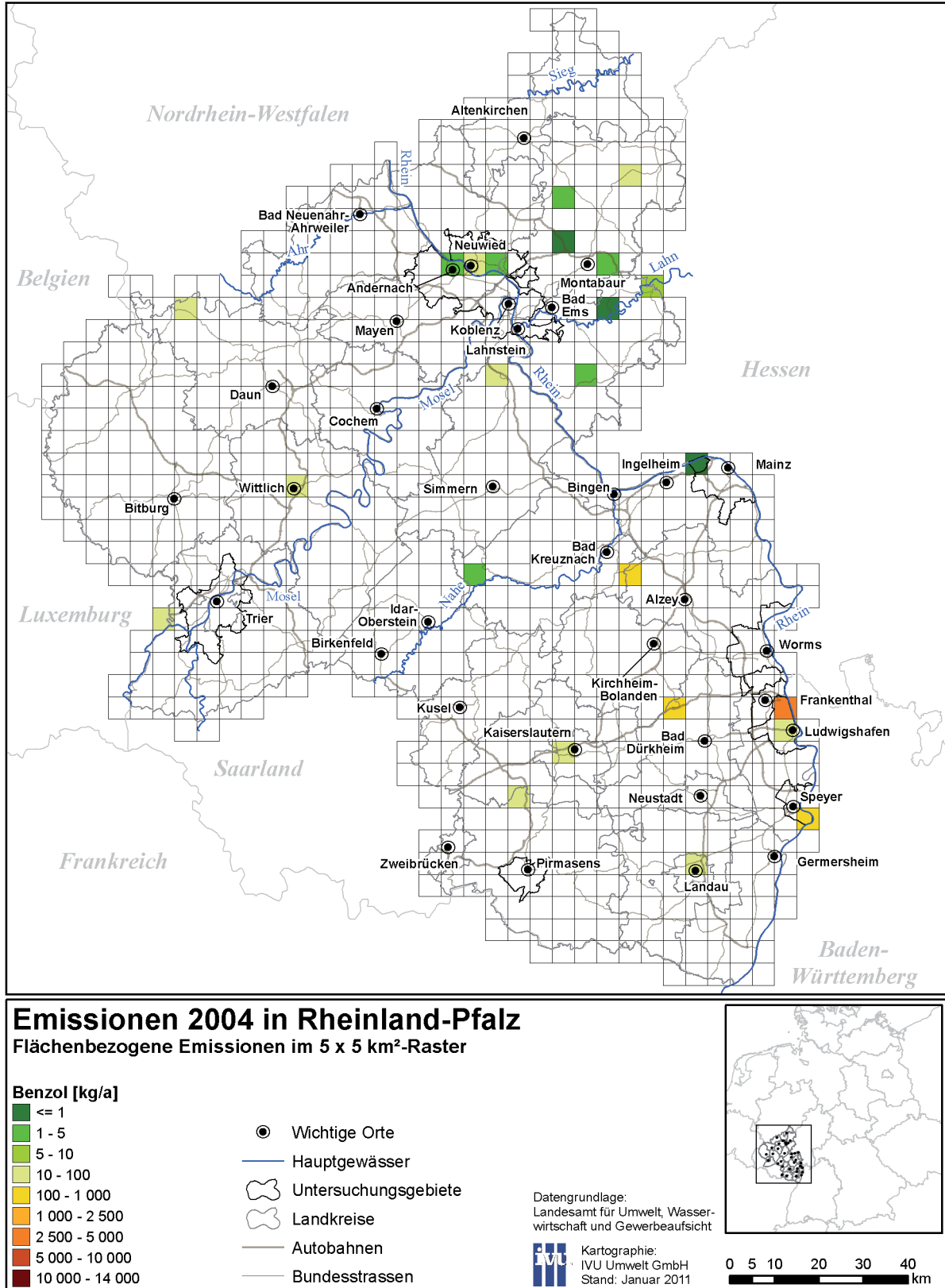


Abb. 43: Flächenbezogene Benzol-Emissionen 2004 im 5 x 5 km²-Raster

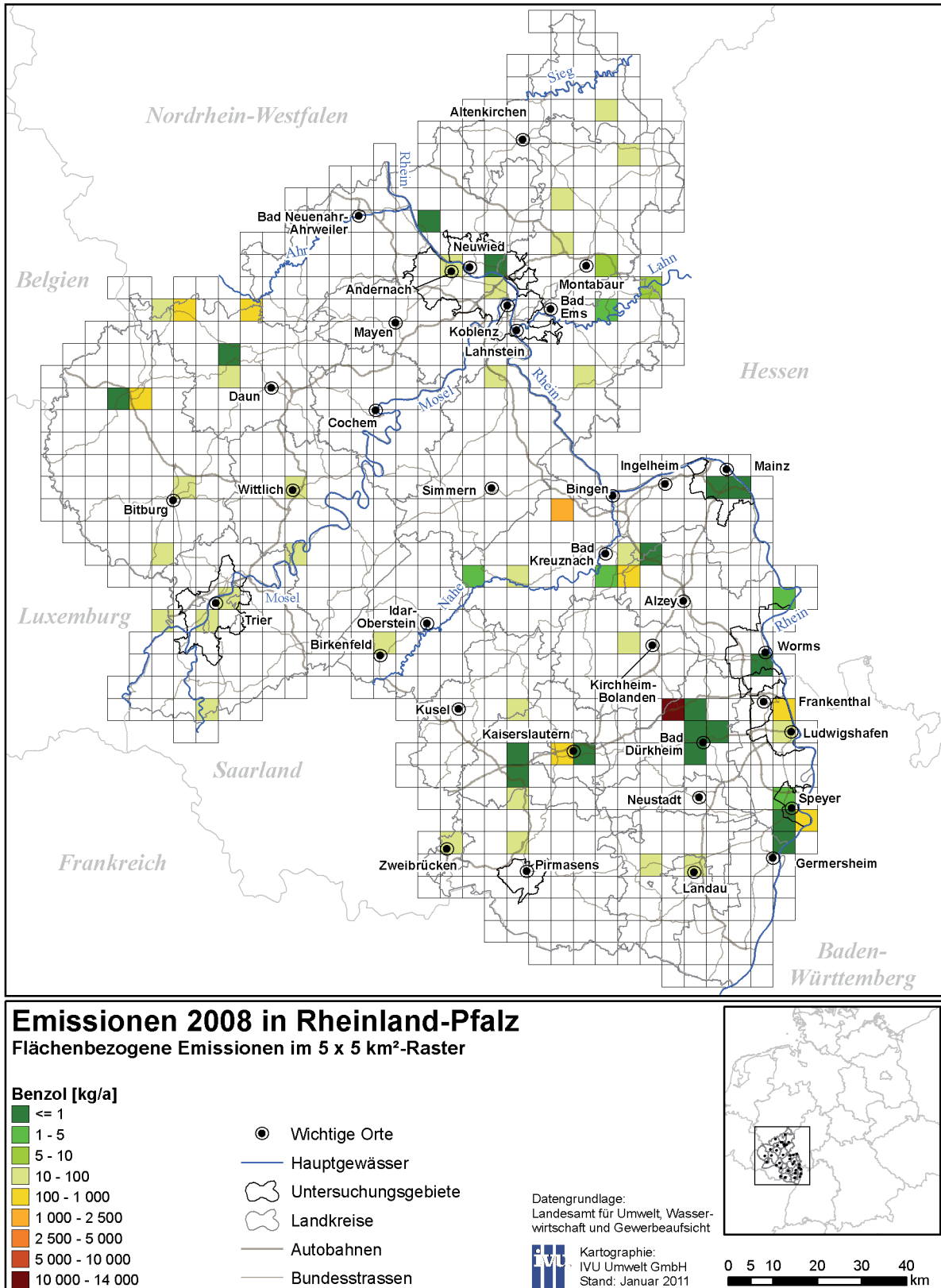


Abb. 44: Flächenbezogene Benzol-Emissionen 2008 im 5 x 5 km²-Raster

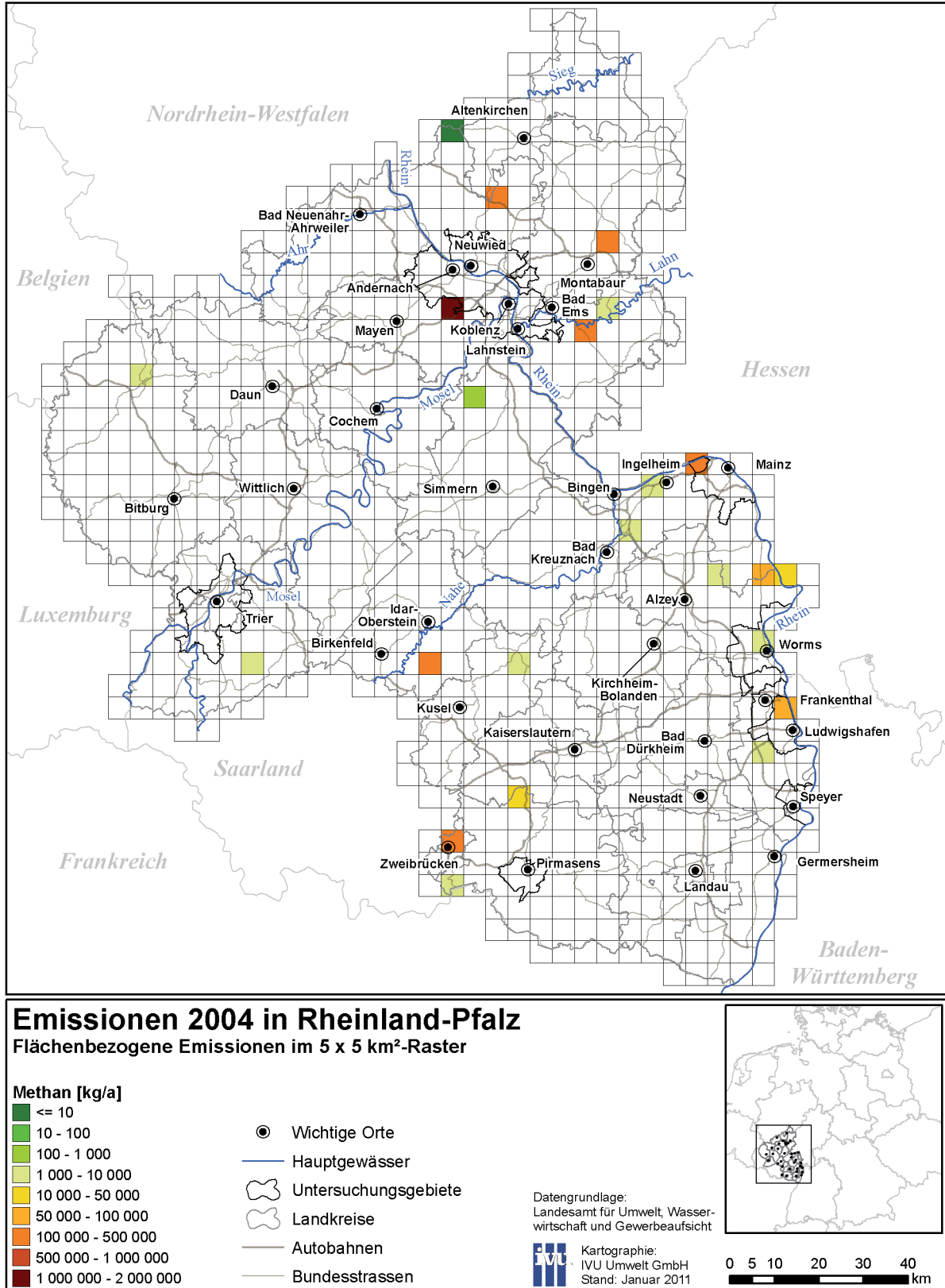


Abb. 45: Flächenbezogene Methan-Emissionen 2004 im 5 x 5 km²-Raster

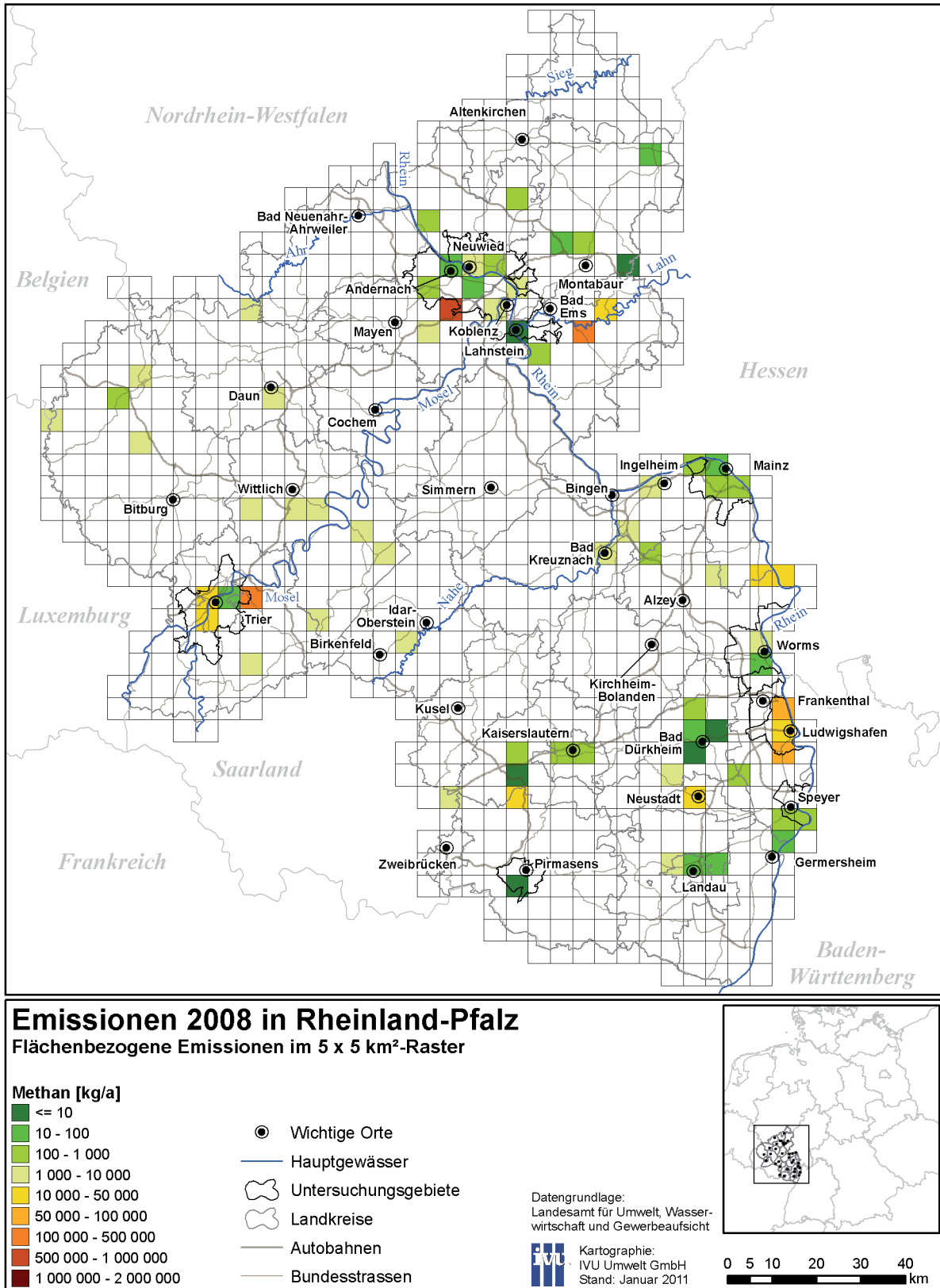
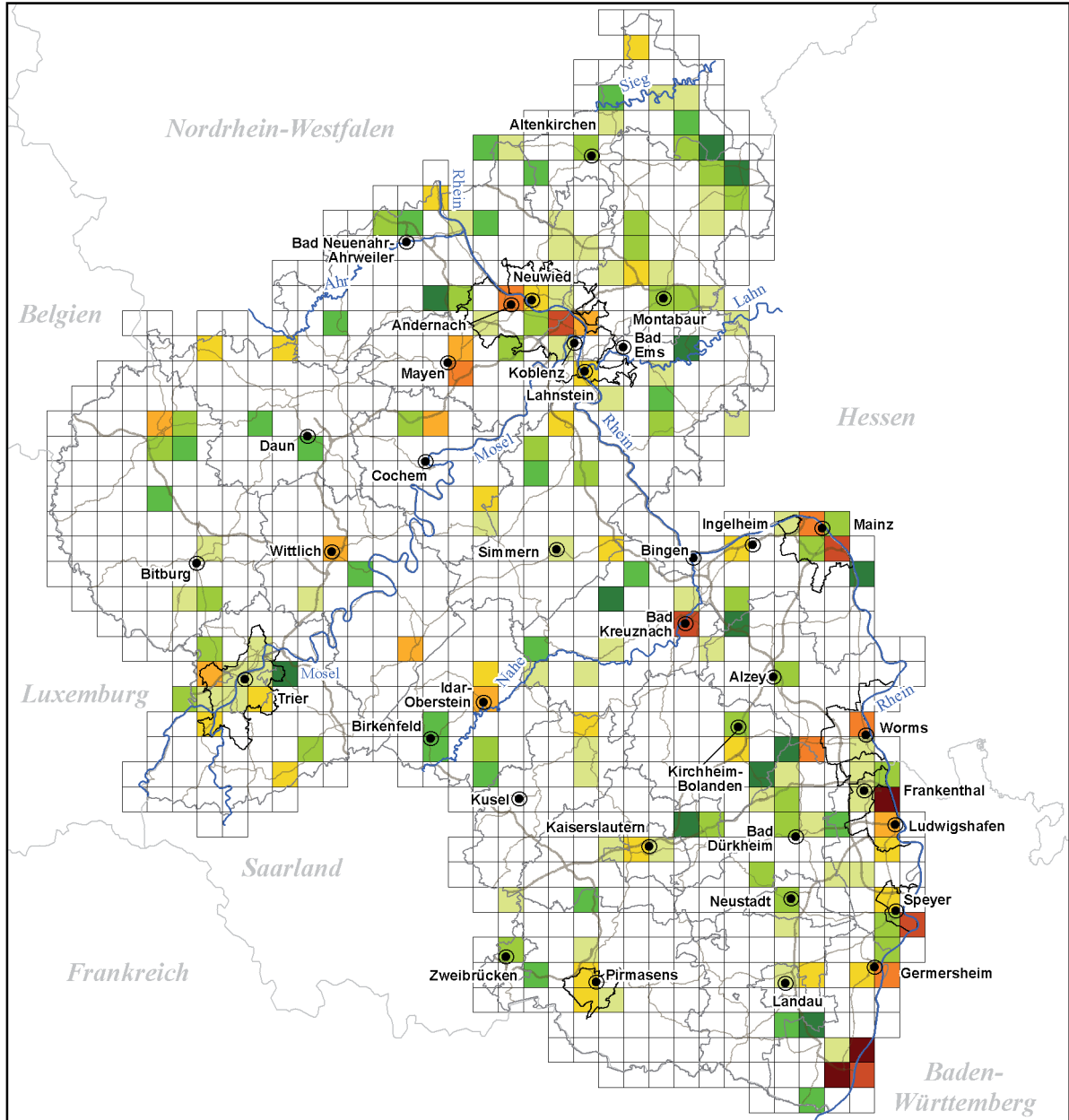


Abb. 46: Flächenbezogene Methan-Emissionen 2008 im 5 x 5 km²-Raster



Emissionen 2004 in Rheinland-Pfalz

Flächenbezogene Emissionen im 5 x 5 km²-Raster

NMHC [kg/a]

- <= 10
- 10 - 100
- 100 - 1 000
- 1 000 - 10 000
- 10 000 - 50 000
- 50 000 - 100 000
- 100 000 - 200 000
- 200 000 - 500 000
- 500 000 - 1 000 000

- Wichtige Orte
- Hauptgewässer
- Untersuchungsgebiete
- Landkreise
- Autobahnen
- Bundesstrassen

Datengrundlage:
Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht

IVU Kartographie:
IVU Umwelt GmbH
Stand: Januar 2011

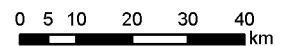
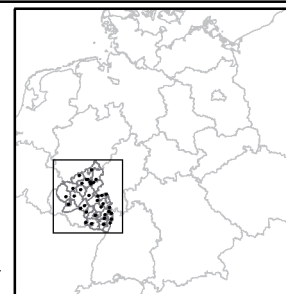


Abb. 47: Flächenbezogene NMHC-Emissionen 2004 im 5 x 5 km²-Raster

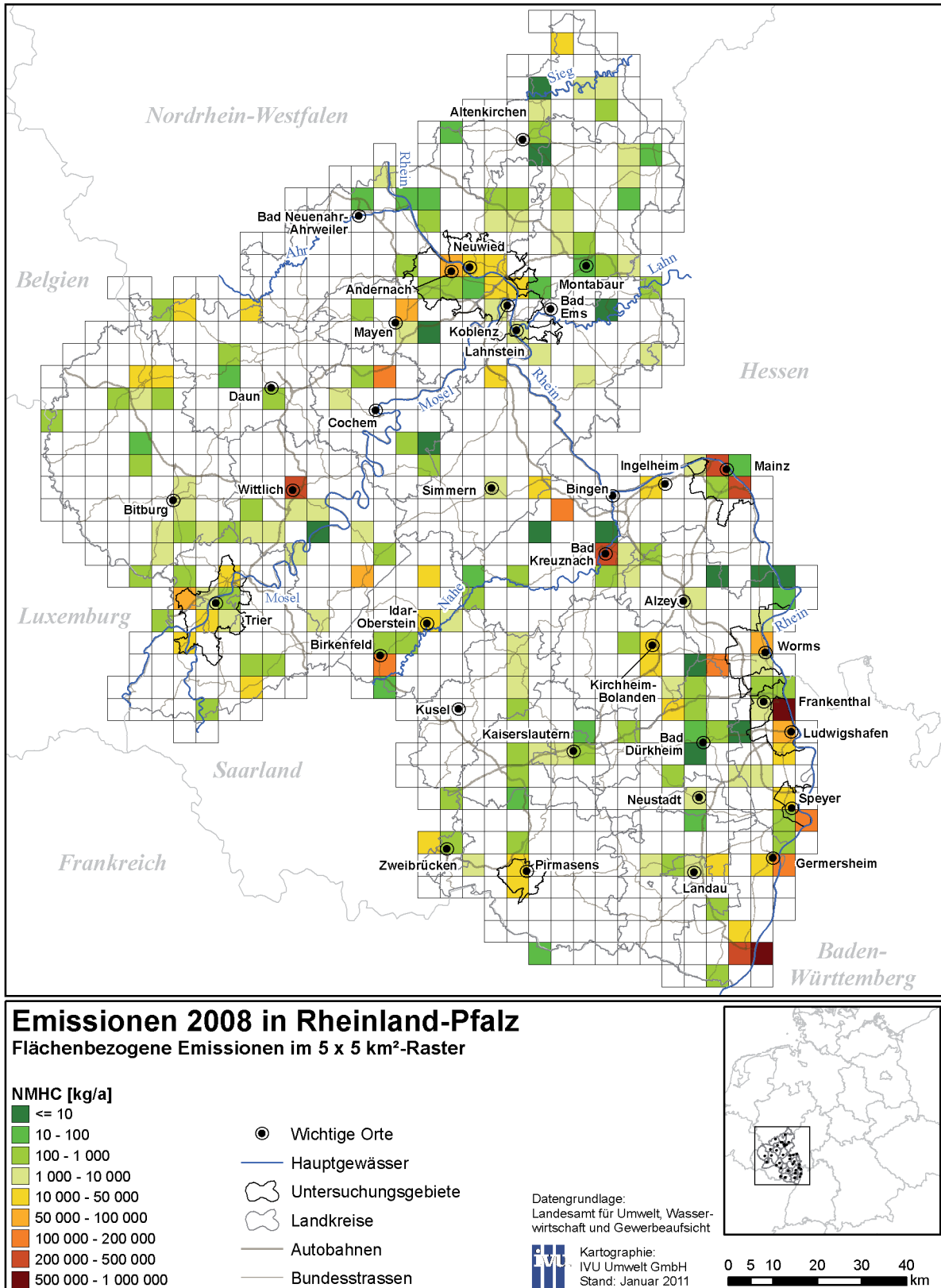


Abb. 48: Flächenbezogene NMHC-Emissionen 2008 im 5 x 5 km²-Raster

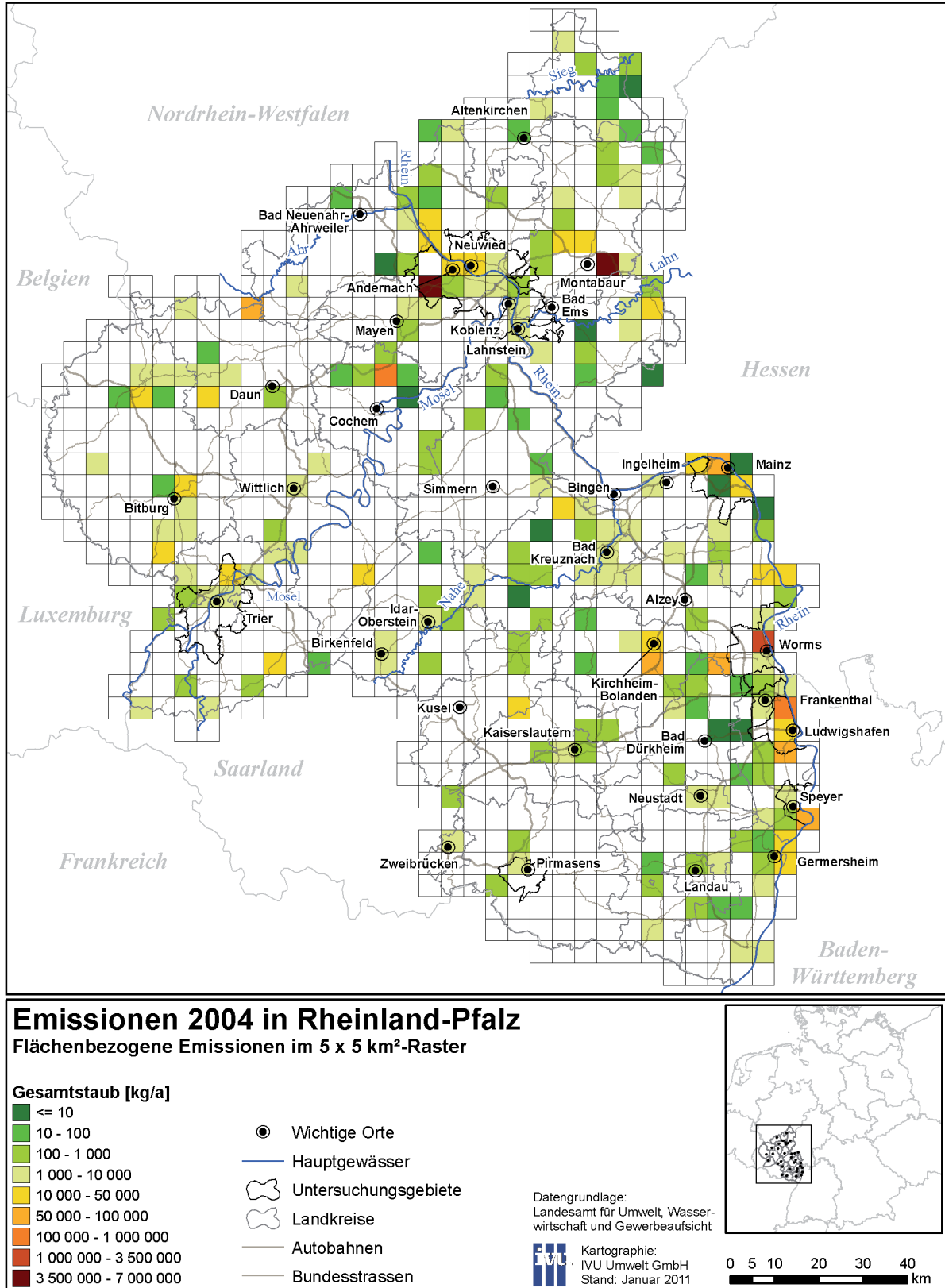


Abb. 49: Flächenbezogene Gesamtstaub-Emissionen 2004 im 5 x 5 km²-Raster

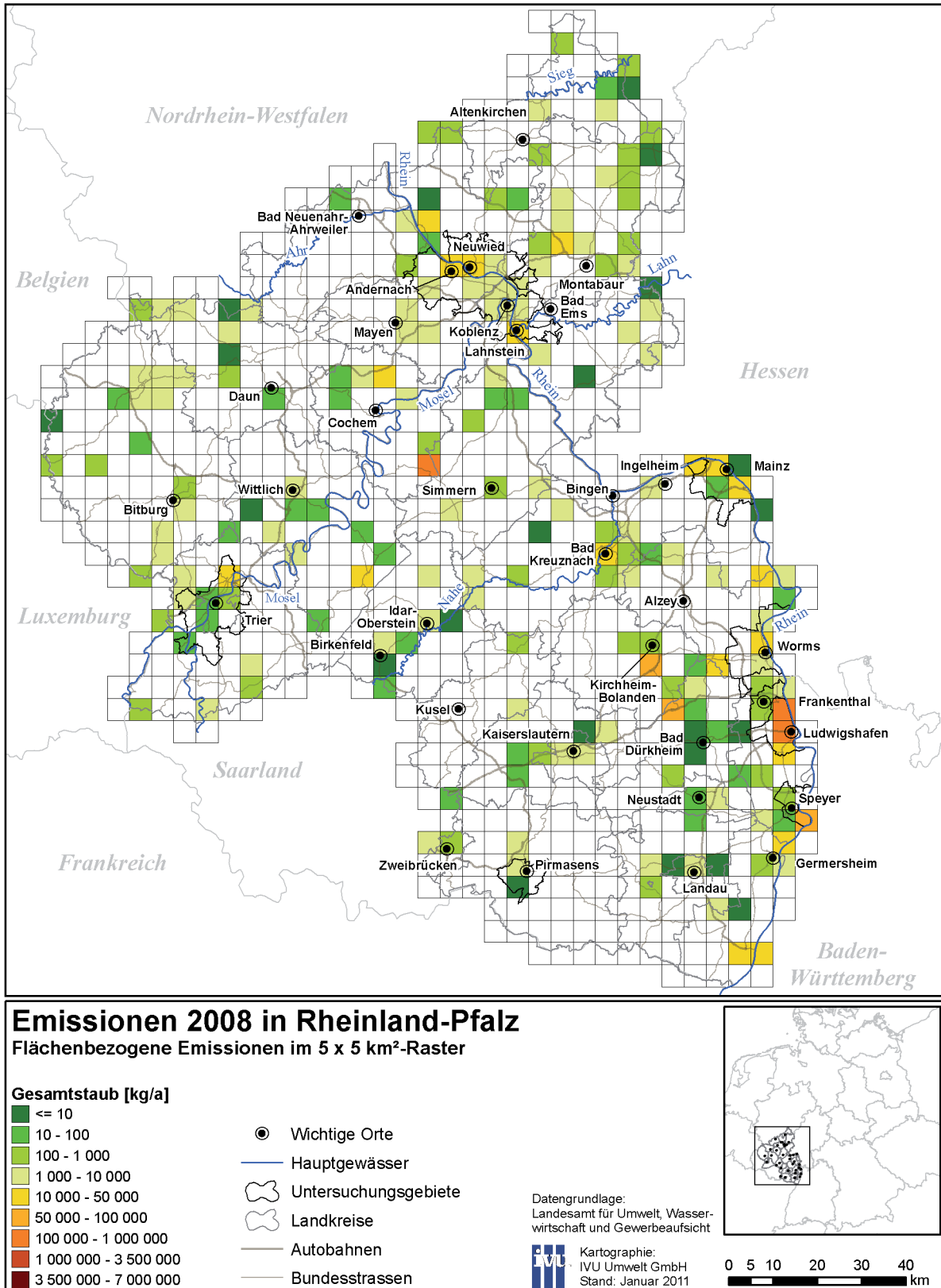


Abb. 50: Flächenbezogene Gesamtstaub-Emissionen 2008 im 5 x 5 km²-Raster