

# Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2004





# Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2004

**HERAUSGEBER**

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg  
Postfach 10 01 63, 76135 Karlsruhe, [www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de)

**BEARBEITUNG**

Referat 73 - Emissionen, Luftreinhalteplanung

**BEZUG**

Download unter: [www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de)

**DOKUMENTATIONS-NUMMER** 73-02/2006**STAND**

Dezember 2006, 1. Auflage

Nachdruck - auch auszugsweise - ist nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

# Zusammenfassung

Im Emissionskataster Baden-Württemberg 2004 werden in Analogie zu den landesweiten Emissionskatastern 1995, 1998, 2000 und 2002 nun als Fortschreibung zum fünften Mal die Emissionen aller relevanten Quellen im Land erfasst. Auf der Basis des Jahres 2004 werden die Emissionen der Quellengruppen Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen, Verkehr, Industrie und Gewerbe, Biogene Systeme und Sonstige Technische Einrichtungen mit einbezogen. Dabei werden alle nach dem heutigen Kenntnisstand wichtigen Luftschadstoffe berücksichtigt.

In Tabelle A sind die Schadstofffrachten der wichtigsten Stoffe des Bezugsjahres 2004 zusammengestellt. Aufgrund von Rundungen können die Summenwerte geringfügig von den tatsächlichen Summen abweichen.

Die Emissionsverhältnisse in Baden-Württemberg sind bei den Schadstoffen Kohlenmonoxid (CO)

und Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) durch den Straßenverkehr geprägt. Die CO-Emissionen werden außerdem maßgeblich von Geräten und Maschinen (Land-/Forstwirtschaft, Militär, Baumaschinen, Kleinmotorgeräte) verursacht und bei den NO<sub>x</sub>-Emissionen sind neben dem Straßenverkehr auch noch Verbrennungsprozesse bedeutsam.

Die Emissionen von Stäuben, insbesondere Feinstaub PM10 und PM2,5, werden von einer breiten Emittentenbasis verursacht. So sind bei den Feinstäuben neben dem Straßenverkehr auch die Emissionen aus Geräten und Maschinen sowie die Feinstaubemissionen aus Verbrennungsprozessen und dem Umschlag staubender Güter von Bedeutung.

Bei den Emissionen organischer Verbindungen ohne Methan (NMVOC) hat vorwiegend die Vegetation einen wesentlichen Anteil, insbesondere die natürlichen Emissionen von Terpenen und Isopren aus Wäldern im Sommer. Daneben sind die NMVOC-Emissionsanteile aus dem Straßenverkehr, den Geräten und

Tabelle A: Luftschadstoffemissionen in Baden-Württemberg 2004

		<b>Kleine und Mittlere Feuerungsanl.</b>	<b>Verkehr<sup>1)</sup></b>	<b>Industrie und Gewerbe<sup>2)</sup></b>	<b>Biogene Systeme<sup>3)</sup></b>	<b>Sonstige Technische Einrichtungen</b>	<b>Summe</b>
<b>CO</b>	t/a	37 063	279 941	28 781	-	218 447	564 232
<b>NO<sub>x</sub></b>	t/a	13 908	83 251	30 226	-	37 784	165 169
<b>SO<sub>2</sub></b>	t/a	9 617	290	23 472	-	211	33 590
<b>NMVOC</b>	t/a	3 277	22 978	39 168	65 158	70 003	200 584
<b>CH<sub>4</sub></b>	t/a	1 637	1 061	1 927	113 212	95 921	213 758
<b>Benzol</b>	t/a	67	1 122	42	-	-	1 231
<b>Gesamtstaub</b>	t/a	1 299	12 057	6 341	-	3 752	23 449
<b>PM10-Feinstaub</b>	t/a	1 262	5 868	3 266	-	3 383	13 779
<b>PM2,5-Feinstaub</b>	t/a	1 197	3 321	1 725	-	3 383	9 626
<b>CO<sub>2</sub><sup>4)</sup></b>	kt/a	22 044	20 074	35 226	-	2 965	80 309
<b>NH<sub>3</sub></b>	t/a	-	1 439	363	67 514	12	69 328
<b>N<sub>2</sub>O</b>	t/a	170	487	429	28 627	1 897	31 610
<b>Blei</b>	kg/a	494	-	1 493	-	69	2 056
<b>Arsen</b>	kg/a	79	89	278	-	10	456
<b>Cadmium</b>	kg/a	74	3	113	-	1	191
<b>BaP</b>	kg/a	194	147	19	-	420	780
<b>PCDD/F</b>	g i-TE/a	1,7	0,12	7	-	0,03	9

1) Straßenverkehr: Stäube inklusive Aufwirbelung und Abriebvorgänge, NMVOC ohne Frostschutz- und Enteisungsmittel

2) Industrie: enthält die von den Betreibern erklärten und aufgrund fehlender Angaben von der LUBW ergänzten Daten

3) ohne Emissionen aus erklärungsrechtlichen Betrieben nach der 11. BImSchV

4) energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen und biogenen Brennstoffen und Prozessemissionen

Maschinen sowie dem Einsatz von Produkten mit organischen Lösemitteln in Haushalten und Gewerbe maßgeblich vertreten.

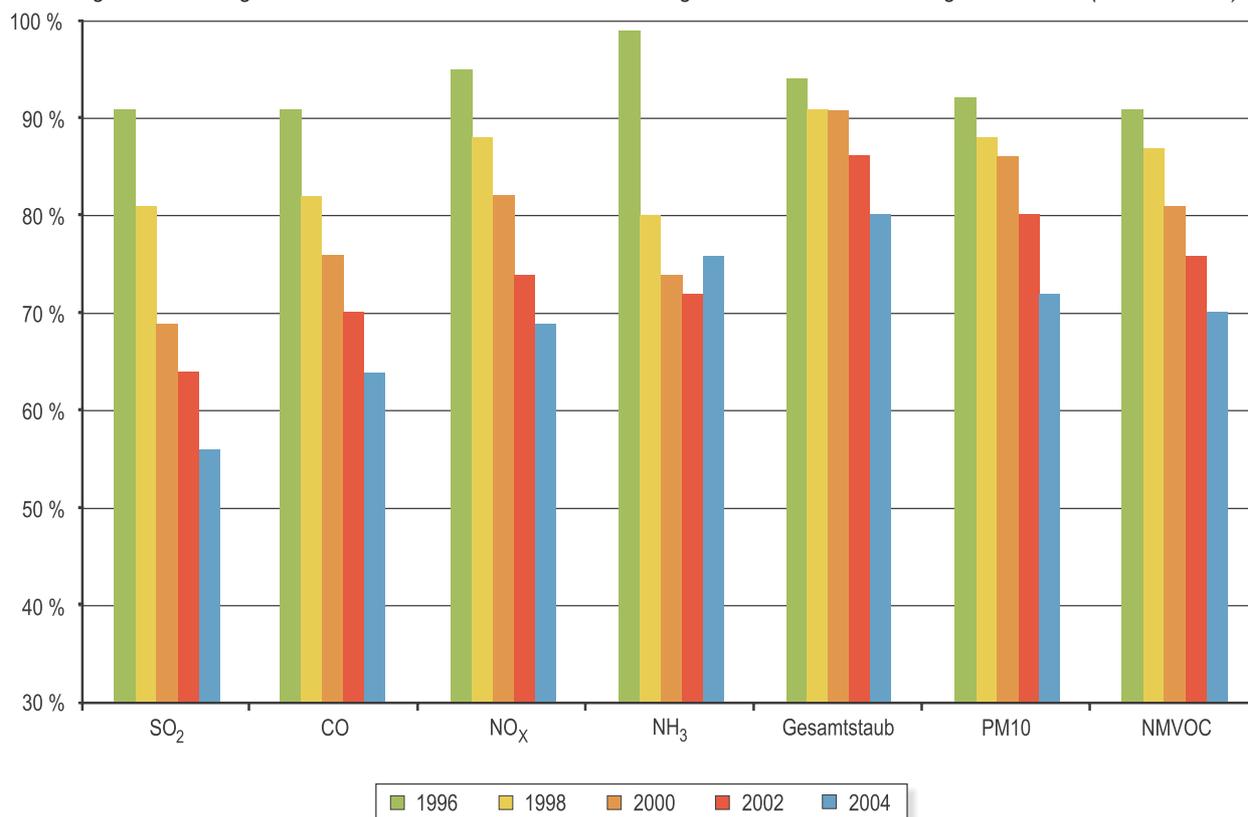
Von den wichtigsten Klimagasen resultiert Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) zum weit überwiegenden Anteil aus Verbrennungsprozessen, wobei die Kraftwerke, die Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen sowie der Verkehr von Bedeutung sind. Die Emissionen von Methan gehen zum Großteil auf die Nutztierhaltung sowie auf die Abfalldeponien, Altablagerungen und Erdgasverteilung zurück. Im Falle von Distickstoffmonoxid sind die Nutztierhaltung und die Pflanzenproduktion mit ihren Stickstoffeinträgen in die landwirtschaftlichen Flächen die wesentlichen Quellen.

In Abbildung A ist die Entwicklung der Emissionen von 1996 bis 2004, bezogen auf das Jahr 1994, dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass die Angaben der Jahre 1994 und 1996 aus dem Emissionskataster 1995 [UMEG 1995] abgeleitet worden sind, um einen durchgängigen Zweijahresrhythmus zu erhalten. Bei allen Stoffen mit Ausnahme des Luftschadstoffes

Ammoniak sind deutliche Rückgänge zu verzeichnen, die allerdings vom Bezugsjahr 2002 auf das Bezugsjahr 2004 in der Regel geringer ausgeprägt sind als in den vorhergehenden Jahren. Der Anstieg der Ammoniak-Emissionen im Bezugsjahr 2004 ist durch die Anwendung unterschiedlicher Erhebungsmethodiken 2002 zu 2004 bei der Einzelgruppe Nutztierhaltung und Landwirtschaft bedingt.

Aufgrund von Korrekturen bei den Quellenabgrenzungen und neuer Randbedingungen bei Grundlagendaten waren nachträgliche Anpassungen bereits veröffentlichter Daten erforderlich, sodass sich teilweise Abweichungen zu älteren Veröffentlichungen ergeben [UMEG 1995, UMEG 1998, UMEG 2000, UMEG 2002]. Der vorliegende Bericht stellt damit den aktuellsten Stand der Emissionsdaten-Ermittlung in Baden-Württemberg dar.

Abbildung A: Entwicklung der Jahresemissionen in Baden-Württemberg von 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)



<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>3</b>
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>6</b>
<b>2 GEBIETSBESCHREIBUNG</b>	<b>8</b>
<b>3 GRUNDLAGEN DER DATENERHEBUNG UND DATENBASIS</b>	<b>11</b>
<b>4 KLEINE UND MITTLERE FEUERUNGSANLAGEN</b>	<b>12</b>
<b>5 VERKEHR</b>	<b>18</b>
<b>6 INDUSTRIE UND GEWERBE</b>	<b>25</b>
6.1 Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe	26
6.2 Emissionen aus dem Bereich Industrie	30
6.2.1 Emissionen auf Landesebene	30
6.2.2 Verteilung der Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf Landesebene und auf der Ebene der Regierungsbezirke	32
6.2.3 Emissionen aus IVU-Anlagen	42
<b>7 BIOGENE SYSTEME</b>	<b>45</b>
<b>8 SONSTIGE TECHNISCHE EINRICHTUNGEN</b>	<b>50</b>
<b>9 STOFFBEZOGENE EMISSIONEN UND DEREN ENTWICKLUNGEN</b>	<b>56</b>
Schwefeldioxid	57
Kohlenmonoxid	60
Stickstoffoxide	63
Organische Verbindungen ohne Methan	66
Gesamtstaub	69
PM10-Feinstaub	72
Ammoniak	75
Klimagase	78
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>80</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>81</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>83</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>85</b>
<b>KARTENVERZEICHNIS</b>	<b>87</b>

# 1 Einleitung

Wesentliche Aufgabe der Luftreinhaltung ist es, auf der Grundlage der festgestellten Emissionsverhältnisse die Ursachen von Luftverunreinigungen festzustellen, diese zu bewerten und darauf aufbauend Maßnahmen zur Beseitigung von Luftschadstoff-Belastungen zu erarbeiten. Landesweite Emissionsinventare sind somit Voraussetzung für die Entwicklung sachgerechter Maßnahmenpläne zur Reduzierung regional bzw. weiträumig auftretender Immissionsbelastungen, wie sie beispielsweise beim Ozon, bei den Stickstoffoxiden oder bei den Feinstäuben gemessen werden. Sie sind damit auch Voraussetzung für die Maßnahmenplanung nach § 47 BImSchG i. V. m. § 11 der 22. BImSchV. Mit diesen Vorschriften sind die Vorgaben der Artikel 7 und 8 der Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie 96/62/EG [EG 1996] zur Aufstellung von Luftreinhalte- und Aktionsplänen umgesetzt worden.

Neben emittentenbezogenen Ursachenanalysen können landesweite Emissionskataster mit allen relevanten Quellengruppen sowie den wichtigsten Schadstoffen und Schadstoffgruppen auch eingesetzt werden, um über geeignete Ausbreitungsrechnungen Immissionsmodellierungen vorzunehmen. Dadurch ist es möglich, Immissionen für unterschiedliche Szenarien zu berechnen und so Trends für verschiedene Ausgangssituationen zu erhalten. Weiterhin können kleinräumige Belastungssituationen durch Immissionsmodellierungen quellspezifisch zugeordnet werden, um risikoadäquate Minderungsstrategien zu erarbeiten. Daneben sind die Erkenntnisse aus Emissionskatastern auch ein Planungsinstrument für die Bauleitplanung in den Kommunen.

Das vorliegende landesweite Emissionskataster für Baden-Württemberg 2004 steht in einer Reihe mit den seit 1994 veröffentlichten Luftschadstoff-Emissionen und umfasst damit einen Zeitraum von zehn Jahren im Zweijahres-Rhythmus. Aufgabe war es in allen Fällen, ein dem aktuellen Wissensstand genügendes Emissionskataster für das Land Baden-Württemberg zu erstellen. Dieser Bericht stellt da-

mit gleichzeitig eine Fortschreibung des Emissionskatasters Baden-Württemberg 2002 dar [UMEG 2002], das im Oktober 2004 veröffentlicht wurde.

Die Untersuchungen umfassen die Quellengruppen Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen nach der 1. BImSchV, Verkehr (Straßen-, Schiffs-, Schienenverkehr, Motorsport und Flughäfen), Industrie und Gewerbe (erklärspflichtige Anlagen gemäß der 11. BImSchV und sonstige emissionsrelevante Gewerbebetriebe), Biogene Systeme (z. B. Landwirtschaft, Nutztierhaltung, Vegetation) und Sonstige Technische Einrichtungen (z. B. Abfallwirtschaft, privater Verbrauch lösemittelhaltiger Produkte, Verluste aus der Gasverteilung).

Die räumliche Auflösung der Emissionen umfasst je nach Datenlage in den einzelnen Quellengruppen Punkt-, Linien- oder Flächenquellen. In einigen Fällen erlauben die Eingangsdaten auch nur Aussagen zu größeren räumlichen Aggregationen. In allen Fällen wird aber ein Bezug auf die kommunale Ebene hergestellt.

Die Eingangsdaten und Berechnungsgrundlagen des Emissionskatasters Baden-Württemberg 2004 sind wie in der Vergangenheit für jede Quellengruppe fortschreibbar auf EDV abgelegt. Auf diese Weise ist es möglich, den Datenbestand zu aktualisieren und damit die Emissionen im Hinblick auf aktuelle Luftreinhalteprobleme wie beispielsweise Ozon-Vorläufersubstanzen, Feinstäube oder kancerogene Stoffe belegen und ihrer zeitlichen Entwicklung folgen zu können.

Im vorliegenden Bericht sind neben den Schadstoff-Komponenten Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Ammoniak, methanfreie flüchtige organische Verbindungen und Stäube auch die klimarelevanten Gase Kohlendioxid, Methan und Distickstoffoxid aufgenommen worden. Die weiteren Klimagase wie teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFC), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) und

Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) wurden ebenfalls berücksichtigt. Sie spielen allerdings nur bei wenigen industriellen Quellen eine Rolle und sind in ihrer Klimarelevanz sowohl bezüglich ihres absoluten Massenstroms als auch bezüglich ihres Anteils an den Kohlendioxid-Äquivalenten in Baden-Württemberg von untergeordneter Bedeutung. Darüber hinaus werden auch quellengruppenbezogene Aussagen zu den PM10-Feinstaub-Emissionen und zu Benzol gemacht.

Erstmals werden in diesem Bericht PM2,5-Feinstaub-Emissionen aufgenommen, die bei der künftigen Luftreinhaltepolitik auf EU-Ebene eine Rolle spielen sollen.

Dem beschreibenden Teil der Ist-Situation für das Basisjahr 2004 schließt sich eine Betrachtung der zeitlichen Entwicklung der Emissionen von 1994 bis 2004 im Zweijahres-Rhythmus an. Hierbei werden quellenspezifisch die Veränderungen im Betrachtungszeitraum quantifiziert. Der vorliegende Bericht stellt den aktuellsten Stand der Emissionsdaten-Ermittlung in Baden-Württemberg dar. Bei den Ergebnisdarstellungen in tabellarischer Form ist zu beachten, dass sich durch die gerundete Angabe der Zahlenwerte Differenzen in den Summen ergeben können.

## 2 Gebietsbeschreibung

Baden-Württemberg weist als drittgrößtes der deutschen Bundesländer nach Bayern und Niedersachsen eine Gesamtfläche von 35 741 km<sup>2</sup> sowie eine räumliche Ausdehnung von etwa 240 km in Nord-Süd-Richtung und etwa 200 km in Ost-West-Richtung auf.

Im Westen bildet der Rhein die gemeinsame Grenze Deutschlands mit Frankreich, im Süden grenzt Baden-Württemberg über den Bodensee und den Hochrhein an die Schweiz. Innerdeutsche Nachbarn sind im Norden und Nord-Westen die Bundesländer Hessen und Rheinland-Pfalz, im Osten wird Baden-Württemberg vom Freistaat Bayern begrenzt. Tabelle 2-1 enthält einige Raumdaten der Stadt- und Landkreise. In der Karte 2-1 ist das Untersuchungsgebiet Baden-Württemberg dargestellt.

Baden-Württemberg zählt durch seine Lage im Südwesten Deutschlands insbesondere durch das sehr milde Klima in der oberrheinischen Tiefebene zu den wärmsten Gebieten Deutschlands. Im Schwarzwald, auf der Schwäbischen Alb und im Allgäu (Oberschwaben) herrscht dagegen aufgrund der Höhenlage ein deutlich raueres Klima. Auch der mittlere Neckarraum mit Stuttgart sowie der Kraichgau erfreuen sich einer erhöhten Temperatur, während Bauland und Hohenlohe im Nordosten Baden-Württembergs ein eher gemäßigttes Klima zeigen. Durch die Orographie ergeben sich für die einzelnen Regionen sehr unterschiedliche Verhältnisse in der Meteorologie, in der Immissionsbelastung und in der Ausbreitung von Schadstoff-Emissionen aus gefassten und nicht gefassten Emissionsquellen.

In Abbildung 2-1 ist die Flächennutzung dargestellt. Mit annähernd der Hälfte der Fläche ist die landwirtschaftliche Nutzung vertreten. Der Anteil der Waldflächen ist mit 38 % ebenfalls recht hoch und belegt den Freizeitwert des Landes. Die industrielle Struktur des Landes ist geprägt durch mittelständische Unternehmen aus allen bedeutenden Industriezweigen.

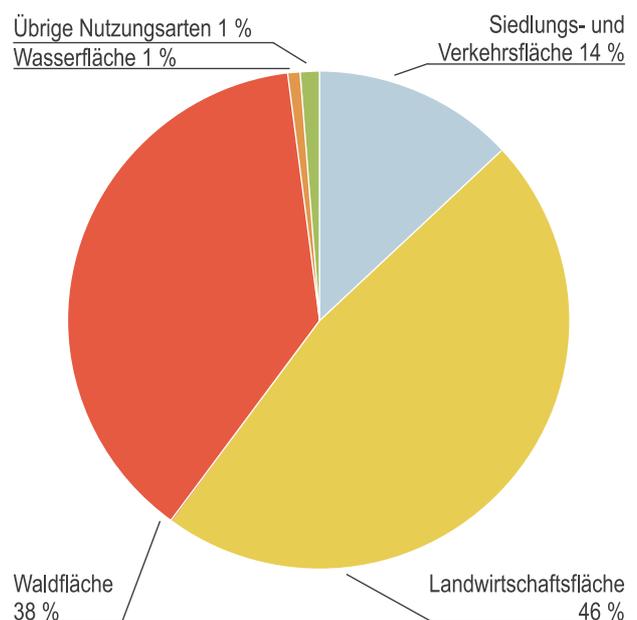
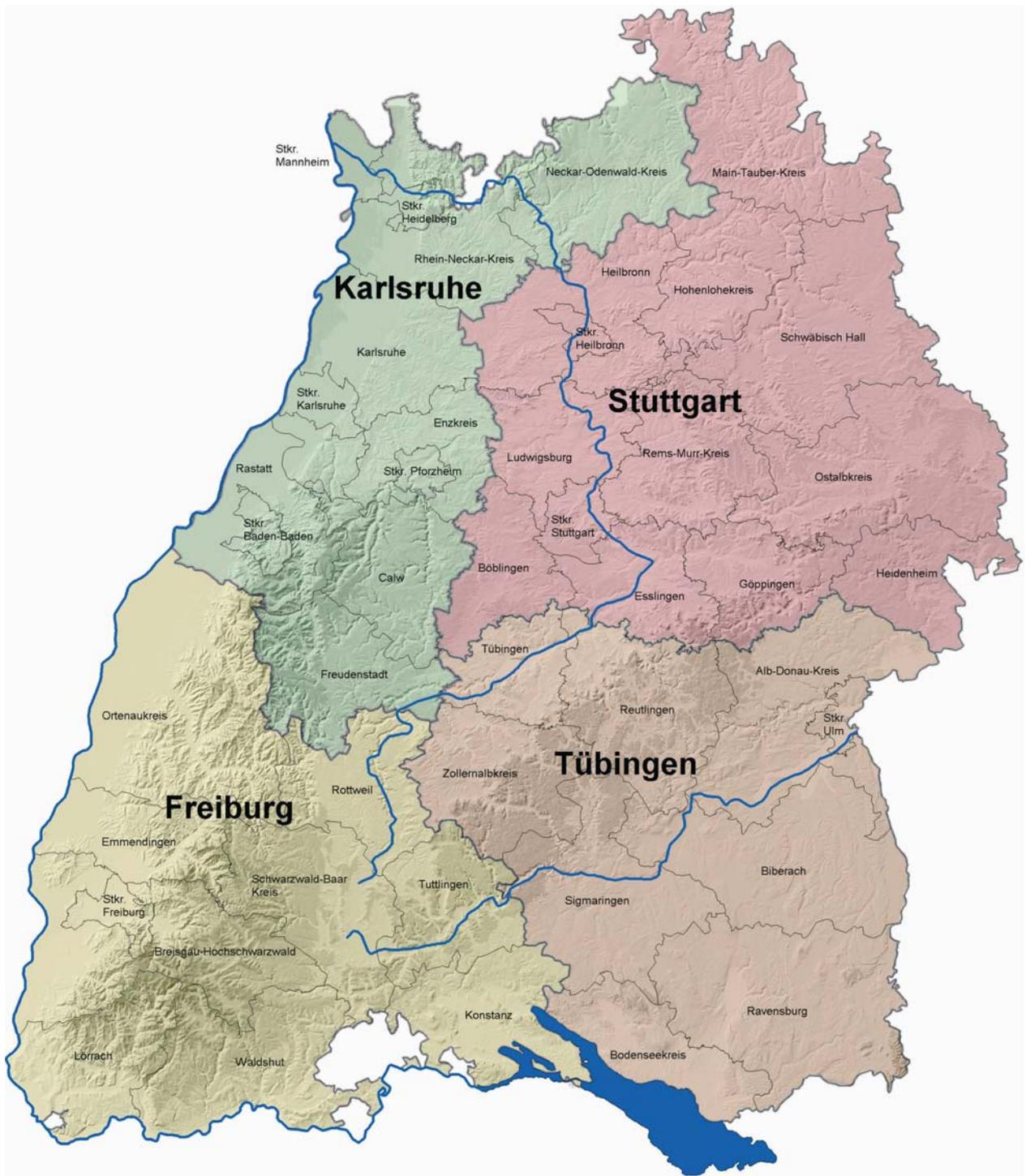


Abbildung 2-1: Flächennutzung in Baden-Württemberg 2004

Tabelle 2-1: Raumdaten der Stadt- und Landkreise in Baden-Württemberg [Stala, 2004]

	<b>Bodenfläche in ha</b>	<b>Einwohner (EW)</b>	<b>Beschäftigte Wohnungen</b>	<b>Einwohner je Wohnung</b>	<b>KFZ</b>	<b>KFZ je 1000 EW</b>	
<b>Alb-Donau-Kreis</b>	135 731	189 717	45 275	77 669	2,4	141 634	747
<b>Baden-Baden, Stadt</b>	14 018	54 301	27 400	30 828	1,8	37 934	699
<b>Biberach</b>	140 982	187 885	61 386	78 907	2,4	140 814	749
<b>Böblingen</b>	61 783	372 113	156 836	165 512	2,2	271 320	729
<b>Bodenseekreis</b>	66 478	204 392	68 675	96 020	2,1	149 639	732
<b>Breisgau-Hochschwarzwald</b>	137 833	248 400	62 270	106 769	2,3	177 406	714
<b>Calw</b>	79 752	161 530	38 854	71 366	2,3	113 031	700
<b>Emmendingen</b>	67 990	156 069	39 671	67 448	2,3	110 106	705
<b>Enzkreis</b>	57 369	196 083	51 087	85 507	2,3	140 871	718
<b>Esslingen</b>	64 149	513 105	177 444	235 574	2,2	362 477	706
<b>Freiburg, Stadt</b>	15 306	213 998	94 267	100 126	2,1	105 747	494
<b>Freudenstadt</b>	87 068	122 407	39 778	54 449	2,2	86 911	710
<b>Göppingen</b>	64 236	258 492	76 245	115 580	2,2	183 743	711
<b>Heidelberg, Stadt</b>	10 883	143 123	74 525	68 564	2,1	70 309	491
<b>Heidenheim</b>	62 712	135 737	45 223	61 293	2,2	92 921	685
<b>Heilbronn</b>	109 995	328 866	99 088	141 530	2,3	250 558	762
<b>Heilbronn, Stadt</b>	9 988	121 320	56 766	57 099	2,1	80 966	667
<b>Hohenlohekreis</b>	77 675	109 756	41 400	46 342	2,4	91 770	836
<b>Karlsruhe</b>	108 498	428 312	120 871	183 189	2,3	298 265	696
<b>Karlsruhe, Stadt</b>	17 346	284 163	148 087	141 249	2,0	167 780	590
<b>Konstanz</b>	81 797	274 096	81 342	128 360	2,1	177 538	648
<b>Lörrach</b>	80 681	220 689	66 152	100 910	2,2	150 188	681
<b>Ludwigsburg</b>	68 682	511 830	162 621	233 785	2,2	352 980	690
<b>Main-Tauber-Kreis</b>	130 442	137 736	44 028	59 924	2,3	105 803	768
<b>Mannheim, Stadt</b>	14 496	307 499	158 021	164 393	1,9	179 468	584
<b>Neckar-Odenwald-Kreis</b>	112 631	151 131	39 411	63 957	2,4	106 991	708
<b>Ortenaukreis</b>	185 074	415 405	144 897	180 987	2,3	299 483	721
<b>Ostalbkreis</b>	151 157	317 056	99 210	137 303	2,3	226 325	714
<b>Pforzheim, Stadt</b>	9 803	118 847	48 669	57 608	2,1	65 453	551
<b>Rastatt</b>	73 883	227 549	76 987	100 338	2,3	167 116	734
<b>Ravensburg</b>	163 181	275 079	89 925	115 812	2,4	199 402	725
<b>Rems-Murr-Kreis</b>	85 814	417 463	122 456	189 678	2,2	292 016	700
<b>Reutlingen</b>	109 414	281 779	92 468	122 881	2,3	200 019	710
<b>Rhein-Neckar-Kreis</b>	106 172	532 788	135 367	244 012	2,2	367 746	690
<b>Rottweil</b>	76 942	142 357	46 760	62 906	2,3	106 389	747
<b>Schwäbisch Hall</b>	148 406	189 041	61 028	80 402	2,4	142 786	755
<b>Schwarzwald-Baar-Kreis</b>	102 524	211 712	74 955	99 426	2,1	149 468	706
<b>Sigmaringen</b>	120 436	133 732	37 951	56 980	2,3	98 967	740
<b>Stuttgart, Stadt</b>	20 736	590 657	344 311	292 359	2,0	351 239	595
<b>Tübingen</b>	51 917	215 835	60 568	93 795	2,3	134 268	622
<b>Tuttlingen</b>	73 435	135 035	48 879	58 306	2,3	95 445	707
<b>Ulm, Stadt</b>	11 869	120 107	72 676	56 286	2,1	72 558	604
<b>Waldshut</b>	113 119	167 266	45 165	75 596	2,2	122 306	731
<b>Zollernalbkreis</b>	91 772	192 961	58 976	83 902	2,3	146 202	758
<b>Land Baden-Württemberg</b>	<b>3 574 175</b>	<b>10 717 419</b>	<b>3 737 971</b>	<b>4 844 927</b>	<b>2,2</b>	<b>7 384 358</b>	<b>689</b>



Karte 2-1: Erhebungsgebiet Baden-Württemberg nach Regierungsbezirken

# 3 Grundlagen der Datenerhebung und Datenbasis

Im Rahmen des Emissionskatasters Baden-Württemberg werden die Emissionen für alle wesentlichen Quellen natürlichen und anthropogenen Ursprungs im zweijährigen Rhythmus erfasst. Getrennt nach einzelnen Quellengruppen werden die Jahresemissionen der relevanten Stoffe bzw. Stoffgruppen räumlich differenziert untersucht. Quellen sind dabei definiert als Teile der Quellengruppen mit einheitlichem Emissionsverhalten und damit in der Regel auch einheitlicher Erfassungsweise.

Detaillierte Informationen zu den Erhebungsmethoden der einzelnen Quellen finden sich in den Emissionskatasterberichten der ehemaligen UMEG zu den einzelnen Quellengruppen des Bezugsjahres 2000 unter [www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de), PUBLIKATIONEN, LUFT, LUFT-EMISSIONSKATASTER (Luftschadstoff Emissionskataster Baden-Württemberg 2000, Quellengruppe Kleinf Feuerungsanlagen [KFA 2000], Quellengruppe Verkehr [VER 2000], Quellengruppe Industrie und Gewerbe [IUG 2000], Quellengruppe Biogene Quellen [BIO 2000], Quellengruppe Sonstige nicht gefasste Quellen [SON 2000]).

Das vorliegende Emissionskataster basiert auf dem Betrachtungszeitraum 2004 und berücksichtigt die folgenden Quellengruppen:

- Verkehr (Straßen-, Schienen-, Schiffsverkehr und Flughäfen mit dem bodennahen Flugverkehr sowie Motorsport),
- Kleine Feuerungsanlagen in Haushalten und bei Kleinverbrauchern sowie mittlere Feuerungsanlagen gemäß der 1. BImSchV,
- Industrie und Gewerbe (Bereich Industrie: erklärungs pflichtige Anlagen gemäß der 11. BImSchV, Bereich Gewerbe: nicht erklärungs pflichtige Anlagen in kleingewerblichen Betrieben),
- Biogene Systeme (i. W. Landwirtschaft, Nutztierhaltung, Böden, Vegetation, Gewässer),

- Sonstige Technische Einrichtungen (i. W. Abfallwirtschaft, Abwasserreinigung, Produktanwendung, Gasverteilung, Geräte und Maschinen).

Im vorliegenden Bericht werden quellenbezogen die Schadstoff-Emissionen folgender Komponenten ausgewiesen:

- Schwefeloxide als Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>),
- Kohlenmonoxid (CO),
- Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) mit den Komponenten NO und NO<sub>2</sub> (berechnet als NO<sub>2</sub>),
- Ammoniak (NH<sub>3</sub>),
- gasförmige anorganische Fluorverbindungen (HF),
- gasförmige anorganische Chlorverbindungen (HCl),
- Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (non-methane volatile organic compounds (NMVOC)),
- Methan (CH<sub>4</sub>),
- Benzol,
- Gesamtstaub,
- PM10-Feinstaub,
- PM2,5-Feinstaub,
- Distickstoffoxid (Lachgas, N<sub>2</sub>O),
- Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>),
- Dioxine und Furane (PCDD/F), angegeben als Toxizitätseinheiten gem. NATO-CCMS,
- Benzo(a)pyren (BaP).

Daneben wurden, abhängig von den Quellengruppen, einige Schwermetallemissionen erfasst.

## 4 Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen

Im Rahmen des Luftschadstoff-Emissionskatasters Baden-Württemberg 2004, Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen, wurden die Emissionen der Haushalte und Kleinverbraucher, die im Bezugsjahr der 1. BImSchV unterlagen, berücksichtigt. Dazu wurden die Emissionen aus der

- Gebäudeheizung einschließlich der Warmwasseraufbereitung und der
- Erzeugung von Prozesswärme im gewerblichen Bereich (soweit die entsprechenden Feuerungsanlagen keine immissionsschutzrechtliche Genehmigung benötigten)

erfasst, die durch den Einsatz von

- Brenngasen (Erdgas, Flüssiggas),
- Heizöl EL und
- Festbrennstoffen (Stückholz, Holzpellets, Braunkohle, Steinkohle)

in kleinen Feuerungsanlagen entstehen.

Infolge der Änderung der 1. BImSchV und der 4. BImSchV vom 27. Juli 2001 fallen mittlere Öl- und Gasfeuerungsanlagen von 10 MW bis 20 MW in den Geltungsbereich der 1. BImSchV. Dadurch ergaben sich schon im Bericht 2002 Verschiebungen bei den jeweiligen Emissionsmassenströmen zwischen den erklärungsspflichtigen Anlagen (Quellengruppe Industrie und Gewerbe) und den Kleinfeuerungsanlagen im Vergleich zu früheren Jahrgängen.

Abbildung 4-1 zeigt die Verteilung der Energieträger auf den gesamten Endenergieeinsatz von rund 385 PJ im Bereich Kleiner und Mittlerer Feuerungsanlagen für Baden-Württemberg im Bezugsjahr 2004.

In Tabelle 4-1 sind die Endenergieeinsätze in Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen sowie die daraus resultierenden Emissionen für Baden-Württemberg zusammengestellt, und zwar aufgeschlüsselt nach den Beiträgen der einzelnen Energieträger.

Die Festbrennstoffe weisen trotz ihres geringen Anteils am Energieträgermix von etwa 4 % überproportional hohe Anteile beim Kohlenmonoxid (85 %), bei den NMVOC (91 %), bei Methan (90 %) und bei den Stäuben (77-79 %) auf.

Die Staubemissionen bis 2002 für Holz wurden auf der Emissionsfaktorenbasis 1995/96 ermittelt und waren überschätzt. Auf Grund breiterer Datenbasis kam es zu neuen Emissionsfaktoren, die eine direkte Vergleichbarkeit zu früheren Werten nur eingeschränkt ermöglichen. Die Emissionsfaktoren für Holz wurden auf der Basis aktuellerer Literaturwerte und Messungen neu festgesetzt. Der Emissionsfaktor für SO<sub>2</sub> bei Heizöl wurde auf der Basis des Kurzberichtes 2005 [BMU 2006] zur Umsetzung der Richtlinie 1999/32/EG vom 26. April 1999 (Verringerung des Schwefelgehalts) neu berechnet. Der Rückgang des Schwefelgehalts des leichten Heizöls, vor allem besonders seit dem Jahr 2000, auf durchschnittlich 0,121 % (Massenanteil) führt zu einer Abnahme der Schwefeldioxidemissionen. Der hohe Anteil dieses Energieträgers von rund 47 % führt dazu, dass 95 % der Schwefeldioxidemissionen diesem Energieträger zuzurechnen sind. Die Steigerung des Brennstoffanteils von Holz um über ein Drittel vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2004 führt zu einer deutlichen Erhöhung der NMVOC-Emissionen. Die Kohlendioxidemissionen beim Einsatz von leichtem Heizöl sind mit rund 54 % überproportional, dagegen liegen die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Erdgasfeuerungen mit 40 % unter dem Energieträgeranteil für Erdgas von 48 %.

Die Abbildung 4-2 zeigt die Endenergieeinsätze in Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen für die Stadt- und Landkreise und zwar differenziert nach den Brennstoffeinsätzen.

In Tabelle 4-2 sind die Emissionen der Schadstoffe Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide, Gesamtstaub und des darin enthaltenen Feinstaubes PM10 für die einzelnen Stadt- und Landkreise aufgeführt.

In den folgenden Karten 4-1 und 4-2 sind die Verteilungen der Emissionsfrachten der Luftschadstoffe Stickstoffoxide und PM10-Feinstaub auf die Stadt- und Landkreise in Baden-Württemberg 2004 für die Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen

als Kreisdiagramme dargestellt. Die Fläche der Kreisdiagramme gibt dabei die Fracht der Gesamtemissionen für den jeweiligen Stadt- und Landkreis in t/a an. Die Anteile der einzelnen Quellen der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen sind in den Kreisdiagrammen ablesbar.

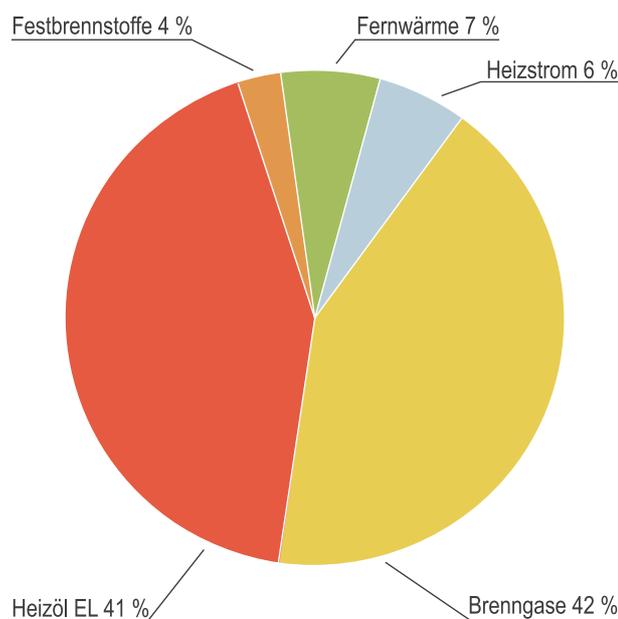


Abbildung 4-1: Endenergieeinsatz in Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen nach Energieträgern in Baden-Württemberg 2004 (Gesamt-Endenergieeinsatz 2004: 385 PJ)

Tabelle 4-1: Endenergieeinsätze und Emissionen von Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen nach Energieträgern in Baden-Württemberg 2004

		<b>Brenngase<sup>1)</sup></b>	<b>Heizöl EL</b>	<b>Kohle<sup>2)</sup></b>	<b>Holz<sup>3)</sup></b>	<b>Gesamt</b>
<b>Endenergie-Einsatz</b>	PJ/a	160	159	2	12	333
<b>Endenergie-Einsatz</b>	in %	48	47	1	4	100
<b>CO</b>	t/a	2 082	3 513	4 604	26 864	37 063
<b>NO<sub>x</sub></b>	t/a	5 765	7 346	124	673	13 908
<b>SO<sub>2</sub></b>	t/a	80	9 103	349	85	9 617
<b>HF</b>	t/a	vn	vn	0	1	1
<b>HCl</b>	t/a	vn	vn	17	14	31
<b>CO<sub>2</sub></b>	kt/a	8 856	11 818	149	1 221	22 044
<b>N<sub>2</sub>O</b>	t/a	48	96	9	17	170
<b>NMVOC</b>	t/a	64	240	190	2 783	3 277
<b>CH<sub>4</sub></b>	t/a	144	16	157	1 320	1 637
<b>Benzol</b>	t/a	0	3	10	54	67
<b>Gesamtstaub</b>	t/a	5	271	97	926	1 299
<b>PM10-Feinstaub</b>	t/a	5	271	94	892	1 262
<b>PM2,5-Feinstaub</b>	t/a	5	271	86	835	1 197
<b>BaP</b>	kg/a	vn	3	21	170	194
<b>Arsen</b>	kg/a	vn	63	10	6	79
<b>Cadmium</b>	kg/a	vn	47	4	23	74
<b>Blei</b>	kg/a	vn	48	163	283	494
<b>Chrom</b>	kg/a	vn	48	13	80	141
<b>Kupfer</b>	kg/a	vn	96	1	124	221
<b>Nickel</b>	kg/a	vn	367	8	11	386
<b>PCDD/F</b>	mg i-TE/a	304	415	27	904	1 650

<sup>1)</sup> 97 % Erdgas, 3 % Flüssiggas

<sup>2)</sup> 55 % Braunkohle (Rheinland), 40 % Steinkohle, 5 % Steinkohlenbrikett

<sup>3)</sup> 93 % Stückholz, 7 % Holzpellets

vn: vernachlässigbar bzw. nicht nachweisbar

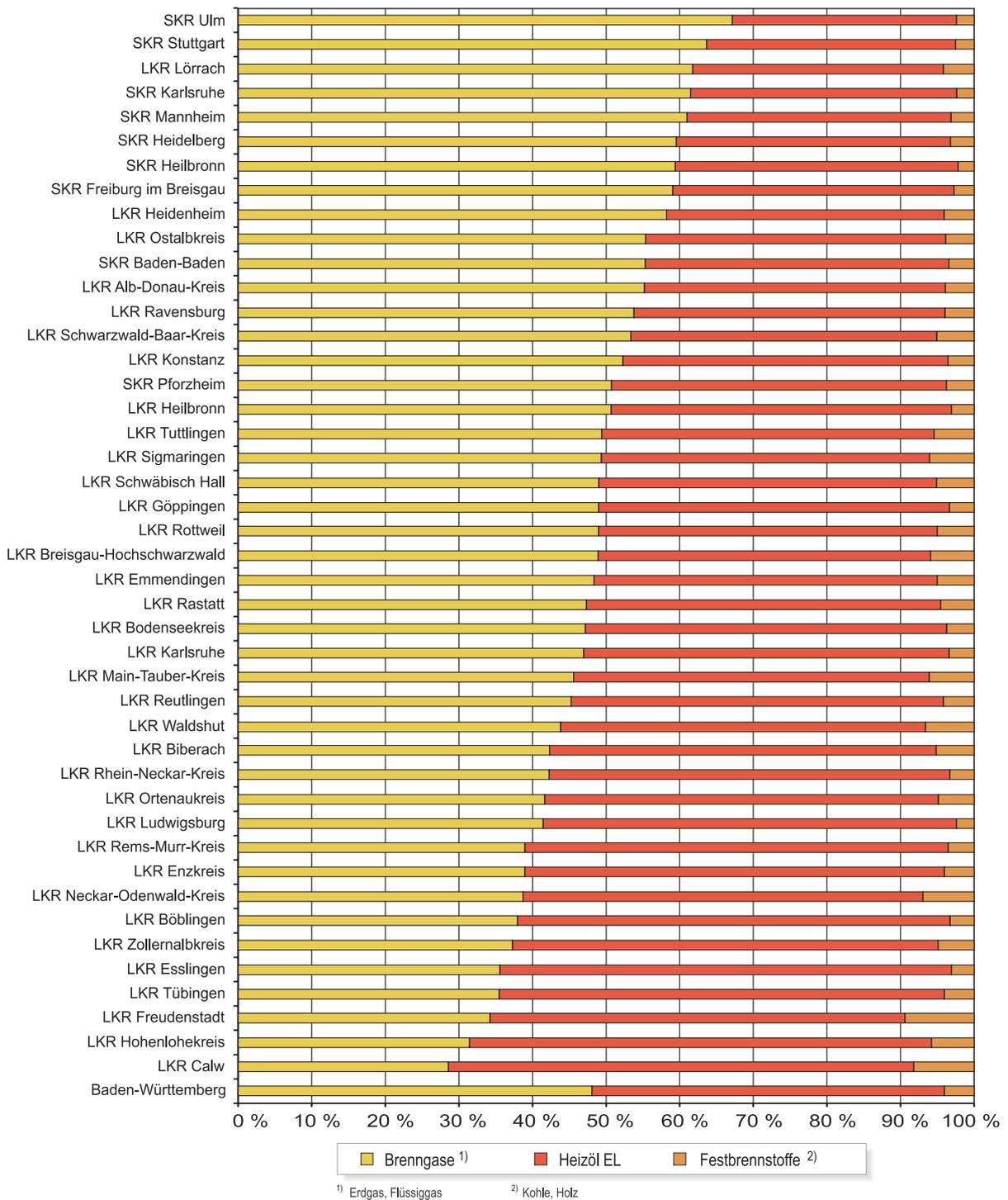
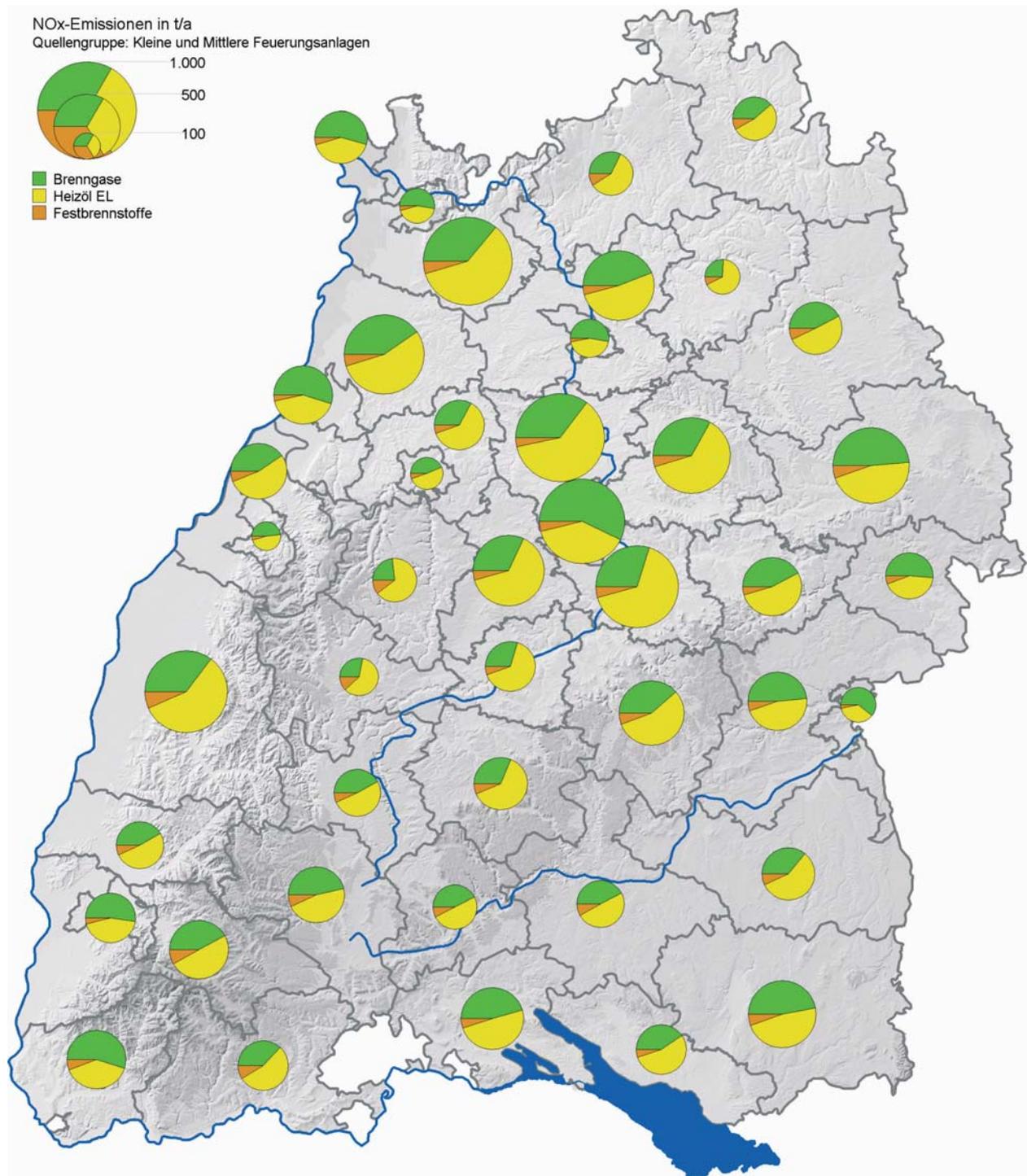


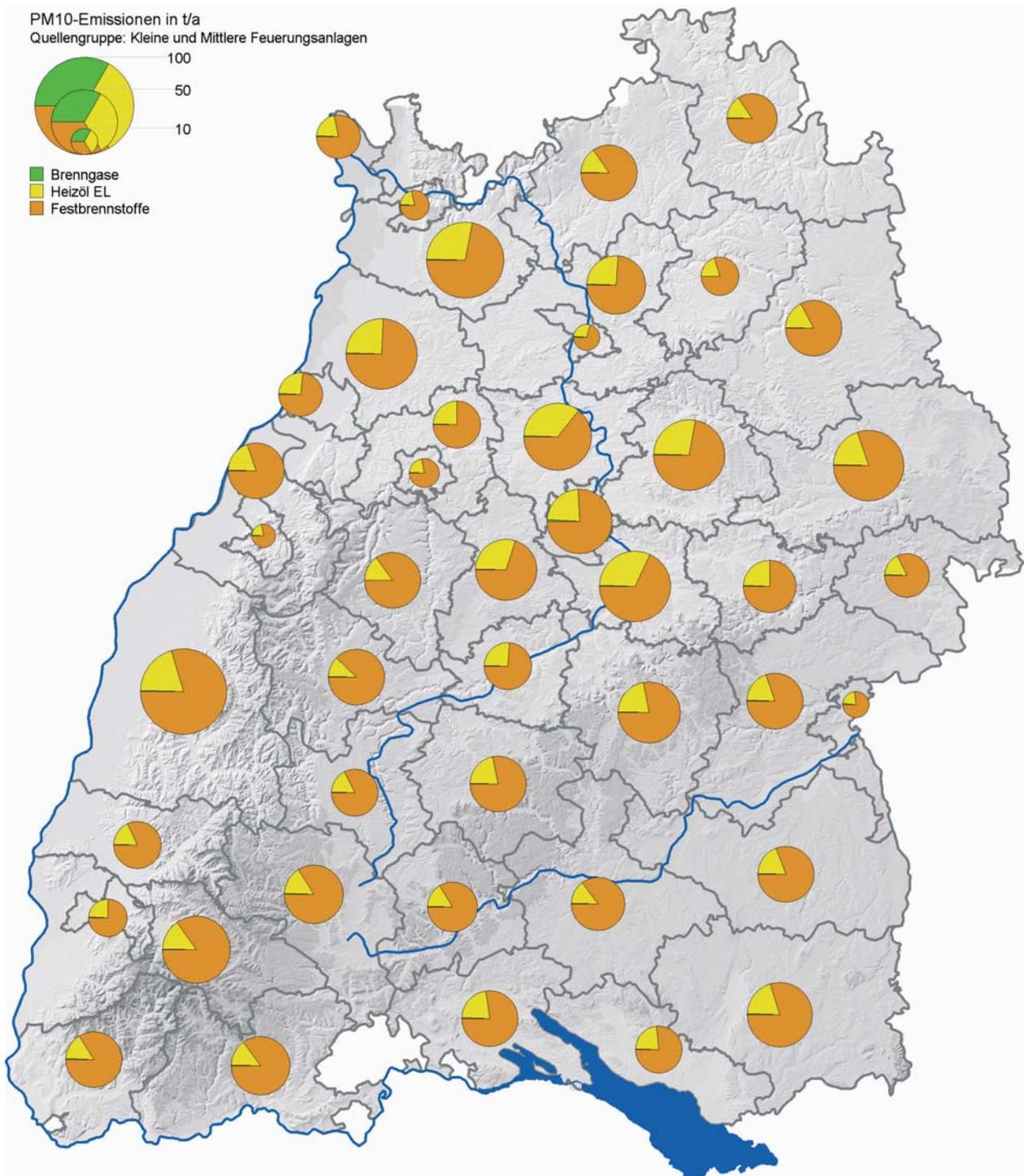
Abbildung 4-2: Anteile der Energieträger am Endenergieeinsatz in Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen in den Stadt- und Landkreisen von Baden-Württemberg im Jahr 2004

Tabelle 4-2: Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a

	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	Gesamtstaub	PM10
<b>Alb-Donau-Kreis</b>	200	865	333	30	29
<b>Baden-Baden, Stadt</b>	55	215	91	7	7
<b>Biberach</b>	191	827	257	29	28
<b>Böblingen</b>	365	989	445	36	35
<b>Bodenseekreis</b>	173	616	245	22	21
<b>Breisgau-Hochschwarzwald</b>	220	1 230	337	43	41
<b>Calw</b>	160	873	186	31	30
<b>Emmendingen</b>	141	663	209	23	22
<b>Enzkreis</b>	195	646	245	23	23
<b>Esslingen</b>	486	1 223	570	45	44
<b>Freiburg im Breisgau, Stadt</b>	139	484	241	16	16
<b>Freudenstadt</b>	126	861	162	31	30
<b>Göppingen</b>	227	761	329	27	26
<b>Heidelberg, Stadt</b>	80	322	141	11	10
<b>Heidenheim</b>	124	601	221	21	20
<b>Heilbronn</b>	308	992	458	35	34
<b>Heilbronn, Stadt</b>	89	264	155	9	9
<b>Hohenlohekreis</b>	113	459	131	17	16
<b>Karlsruhe</b>	396	1 283	555	45	44
<b>Karlsruhe, Stadt</b>	187	617	339	20	20
<b>Konstanz</b>	228	854	353	30	29
<b>Lörrach</b>	172	926	333	31	30
<b>Ludwigsburg</b>	530	1 193	669	44	43
<b>Main-Tauber-Kreis</b>	133	711	192	25	24
<b>Mannheim, Stadt</b>	148	604	265	20	19
<b>Neckar-Odenwald-Kreis</b>	155	840	204	30	29
<b>Ortenaukreis</b>	454	1 844	602	66	65
<b>Ostalbkreis</b>	310	1 343	517	46	45
<b>Pforzheim, Stadt</b>	74	283	110	10	9
<b>Rastatt</b>	209	887	302	31	30
<b>Ravensburg</b>	260	1 100	419	38	37
<b>Rems-Murr-Kreis</b>	417	1 224	518	44	43
<b>Reutlingen</b>	273	1 028	378	36	35
<b>Rhein-Neckar-Kreis</b>	514	1 513	667	54	53
<b>Rottweil</b>	140	665	210	23	23
<b>Schwäbisch Hall</b>	188	914	283	32	31
<b>Schwarzwald-Baar-Kreis</b>	183	966	299	33	32
<b>Sigmaringen</b>	139	801	216	28	27
<b>Stuttgart, Stadt</b>	328	1 209	626	39	38
<b>Tübingen</b>	198	621	236	22	22
<b>Tuttlingen</b>	133	692	204	24	23
<b>Ulm, Stadt</b>	67	261	141	8	8
<b>Waldshut</b>	172	970	244	34	33
<b>Zollernalbkreis</b>	217	823	270	30	29
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>9 617</b>	<b>37 063</b>	<b>13 908</b>	<b>1 299</b>	<b>1 262</b>



Karte 4-1: NO<sub>x</sub>-Emissionen aus der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen nach Brennstoffarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004



Karte 4-2: PM10-Feinstaub-Emissionen aus der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen nach Brennstoffarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004

# 5 Verkehr

Im Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2004, Quellengruppe Verkehr, werden die Emissionen des Straßen-, Schiffs-, Schienen- und bodennahen Luft-Verkehrs an Flughäfen sowie des Motorsports erfasst. Wesentliche Datengrundlage für die Erfassung der Straßenverkehrs-Emissionen war die Bundesverkehrszählung des Jahres 2000, die anhand aktueller Verkehrsdaten und prognostischer Daten zur Verkehrsentwicklung fortgeschrieben wurde. Des Weiteren wurden die Berechnungen des Straßenverkehrs auf der Grundlage der aktuellen Emissionsfaktoren [INFRAS 2004] durchgeführt. Wesentliche Änderungen zum Datenbestand des Bezugsjahres 2000 ergaben sich bei SO<sub>2</sub> wegen der Verminderung des Schwefelgehaltes im Dieselmotorkraftstoff sowie beim Kraftstoffverbrauch, bei NH<sub>3</sub> und Benzol durch geänderte spezifische Emissionen. Bei den Emissionsfaktoren von NO<sub>x</sub> wurden schon im Bezugsjahr 2000 im Vorgriff auf die neuen Emissionsfaktoren entsprechende Korrekturen berücksichtigt.

Die Gesamtstaub- und PM10-Feinstaub-Emissionen beinhalten die Stäube der Aufwirbelung sowie den Straßen-, Kupplungs-, Reifen- und Bremsenabrieb der Einzelquelle Straßenverkehr. Der Erfassungsumfang des Bezugsjahres 2004 ist damit erstmals um die Aufwirbelung sowie Abriebvorgänge des Straßenverkehrs erweitert worden. Die Daten des Bezugsjahres 2002 wurden im Vorgriff darauf mit Stand 29.8.2005 nachträglich korrigiert.

Die Berechnung der Emissionen von Schiffen und Schienenfahrzeugen sowie des Motorsports erfolgte auf der Grundlage der Kraftstoffverbräuche oder von Kennzahlen mit spezifischen Emissionsfaktoren. Bei den Flughäfen wurden die Emissionen der Starts und Landungen bis zu einer Höhe von 1000 m einbezogen, die ebenfalls anhand spezifischer Emissionswerte ermittelt worden sind.

Die Abbildungen 5-1 und 5-2 zeigen die Fahrleistungen des Straßenverkehrs in Abhängigkeit

von den Fahrzeugarten PKW (Personenkraftwagen), LNFZ (leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 t zul. Gesamtgewicht), SNFZ (schwere Nutzfahrzeuge mit mehr als 3,5 t zul. Gesamtgewicht) und KRAD (Motorräder) sowie in Abhängigkeit von den Straßenarten.

In Tabelle 5-1 sind die Jahresemissionen der wichtigsten Stoffe und Stoffgruppen für die Quellengruppe Verkehr, differenziert nach den einzelnen Verkehrsträgern in Baden-Württemberg, für das Jahr 2004 dargestellt. Der Schiffsverkehr resultiert aus den beiden schiffbaren Flüssen Rhein und Neckar sowie vom Baden-Württembergischen Teil des Bodensees. Auffallend ist, dass vom Schiffsverkehr mehr Schwefeldioxid emittiert wird als vom Straßenverkehr. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die KFZ ausschließlich mit schwefelfreiem Dieselmotorkraftstoff betankt werden, der Schiffsdiesel jedoch noch Schwefelanteile enthält.

In Tabelle 5-2 sind die Emissionen des Straßenverkehrs differenziert nach Fahrzeugarten aufgeführt. Die PKW dominieren in der Regel wegen ihres hohen Fahrleistungsanteils von 87 % das Emissionsgeschehen. Aufgrund der erfolgreichen Einführung der Dreiwegekatalysatoren im PKW-Bereich treten allerdings die Nutzfahrzeuge bei den Stickstoffoxid-Emissionen in der Zwischenzeit mit einem Anteil von rund 65 % der Straßenverkehrs-Emissionen deutlich in den Vordergrund. Auch bei den Feinstaub-Abgasemissionen zeigen die Nutzfahrzeuge aufgrund der fast ausschließlichen Ausrüstung mit Dieselmotoren einen Emissionsanteil von etwa 47 %. Sowohl bei den Stickstoffoxiden als auch bei den Stäuben sind die Nutzfahrzeuge damit deutlich überrepräsentativ im Vergleich zu ihrem Fahrleistungsanteil von 11 % an den Emissionen des Straßenverkehrs beteiligt.

In Tabelle 5-3 sind die Emissionsmassenströme des Straßenverkehrs nach Straßenklassen aufgeführt. Aufgrund der höheren Geschwindigkeiten auf Autobahnen und eines hohen Anteils an Nutzfahrzeugen

ist diese Straßenart mit über 42 % an den Stickstoffoxid-Emissionen des Straßenverkehrs beteiligt, bei einem Fahrleistungsanteil von nur 27 %. Auch bei den Feinstaub-Emissionen macht sich der höhere Nutzfahrzeuganteil auf Autobahnen mit 34 % der Emissionen des Straßenverkehrs überrepräsentativ bemerkbar.

Dagegen sind NMVOC-Emissionen durch die überwiegend instationäre Betriebsweise der Fahrzeuge eher ein Problem des Innerortsverkehrs, was durch einen Anteil von über 50 % für die Flächenquellen und Gemeindefahrzeuge bei einem Fahrleistungsanteil von nur 11 % deutlich wird.

In Tabelle 5-4 sind die wichtigsten Emissionsmassenströme für die Stadt- und Landkreise in Baden-Württemberg zusammengestellt.

In den folgenden Karten 5-1 und 5-2 sind die Verteilungen der Emissionsfrachten der Luftschadstoffe Stickstoffoxide und PM10-Feinstaub auf die Stadt- und Landkreise in Baden-Württemberg 2004 für die Einzelgruppe Straßenverkehr als Kreisdiagramme dargestellt. Die Fläche der Kreisdiagramme gibt dabei die Fracht der Gesamtemissionen für die jeweiligen

Stadt- und Landkreise in t/a an. Die Anteile der einzelnen Quellen der Quellengruppe Straßenverkehr sind in den Kreisdiagrammen ablesbar.

In Karte 5-2 beinhalten die PM10-Feinstaub-Emissionen die Stäube der Aufwirbelung sowie der Abriebvorgänge des Straßenverkehrs.

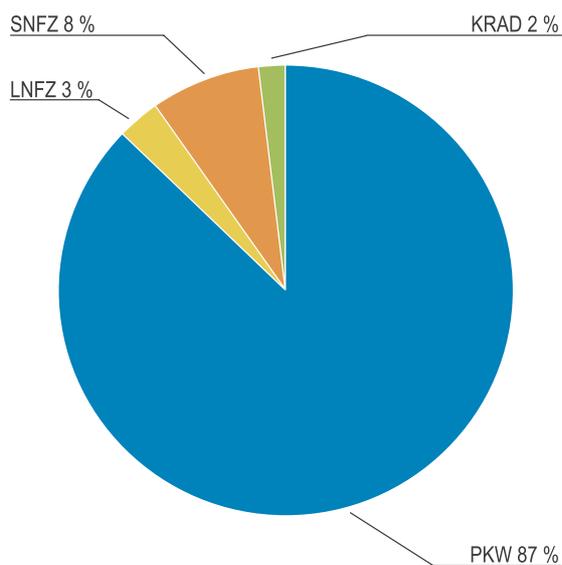


Abbildung 5-1: Jahresfahrleistungen des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg 2004, differenziert nach Fahrzeugarten (Fahrleistung 2004: 84 738 Mio Fz-km/a)

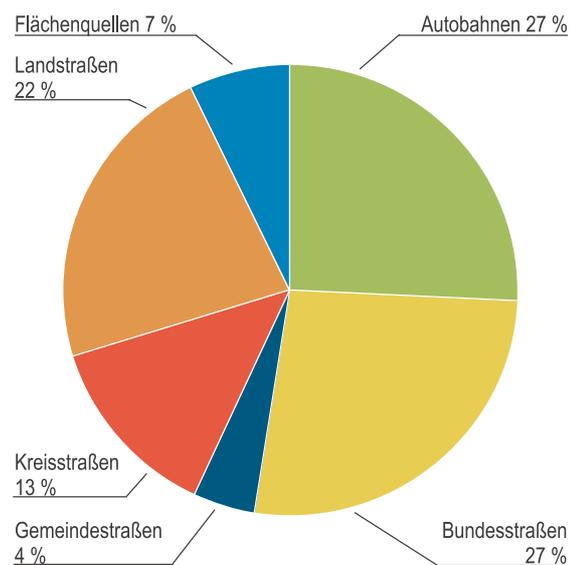


Abbildung 5-2: Jahresfahrleistungen des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg 2004, differenziert nach Straßenklassen (Fahrleistung 2004: 84 738 Mio Fz-km/a)

Tabelle 5-1: Emissionen der Quellengruppe Verkehr nach Verkehrsarten in Baden-Württemberg 2004

		<b>Straße</b>	<b>Schiff</b>	<b>Motor- sport</b>	<b>Bahn (Diesel)</b>	<b>Flug- häfen</b>	<b>Summe Verkehr</b>
<b>CO</b>	t/a	267 079	3 703	122	870	8 167	279 941
<b>NO<sub>x</sub></b>	t/a	74 265	4 990	6	2 905	1 085	83 251
<b>SO<sub>2</sub></b>	t/a	98	109	< 1	22	61	290
<b>NMVOC</b>	t/a	21 929	577	18	108	346	22 978
<b>CH<sub>4</sub></b>	t/a	1 008	24	-	3	27	1 061
<b>Benzol</b>	t/a	1 098	15	-	2	7	1 122
<b>Gesamtstaub<sup>1)2)</sup></b>	t/a	11 800	180	< 1	44	33	12 057
<b>PM10-Feinstaub<sup>1)</sup></b>	t/a	5 633	162	< 1	40	33	5 868
<b>PM2,5-Feinstaub<sup>1)3)</sup></b>	t/a	3 098	152	-	37	33	3 321
<b>CO<sub>2</sub></b>	kt/a	19 358	331	2	172	211	20 074
<b>NH<sub>3</sub></b>	t/a	1 439	-	-	-	-	1 439
<b>N<sub>2</sub>O</b>	t/a	437	30	-	13	7	487
<b>Arsen<sup>4)</sup></b>	kg/a	-	-	-	-	-	89
<b>Cadmium<sup>4)</sup></b>	kg/a	-	-	-	-	-	3
<b>BaP</b>	kg/a	147	-	-	-	-	147
<b>Platin</b>	kg/a	15	-	-	-	-	15
<b>PCDD/F</b>	mg i-TE/a	116	-	-	-	-	116

1) Straßenverkehr: inklusive Aufwirbelung und Abriebvorgänge

2) Anteil an Aufwirbelung/Abriebvorgänge berechnet aus den PM10-Emissionen für Aufwirbelung/Abriebvorgänge

3) [PREG 2003]

4) [LFU 2000]

Tabelle 5-2: Emissionen des Straßenverkehrs nach Fahrzeugarten in Baden-Württemberg 2004

		<b>PKW</b>	<b>LNfZ</b>	<b>SNfZ</b>	<b>Krad</b>	<b>Kfz</b>	
<b>CO</b>	t/a	233 958	5 373	8 018	19 729	267 079	
<b>NO<sub>x</sub></b>	t/a	25 619	2 166	45 997	483	74 265	
<b>SO<sub>2</sub></b>	t/a	72	3	22	1	98	
<b>NMVOC</b>	t/a	14 803	300	2 206	4 619	21 929	
<b>CH<sub>4</sub></b>	t/a	734	13	54	206	1 008	
<b>Benzol</b>	t/a	871	15	38	175	1 098	
<b>Gesamtstaub<sup>1)</sup></b>	t/a	3 759	316	7 725	102	11 800	
<b>davon</b>	<b>Abgas</b>	t/a	1 089	198	1 030	50	2 367
	<b>Aufwirbelung/Abrieb<sup>2)</sup></b>	t/a	2 669	119	6 695	52	9 433
<b>PM10-Feinstaub<sup>1)</sup></b>	t/a	2 900	261	2 381	91	5 633	
<b>davon</b>	<b>PM10 Abgas</b>	t/a	1 089	198	1 030	50	2 367
	<b>PM10 Aufwirbelung/Abrieb</b>	t/a	1 810	63	1 351	42	3 266
<b>CO<sub>2</sub></b>	kt/a	14 238	658	4 295	167	19 358	
<b>NH<sub>3</sub></b>	t/a	1 392	11	33	3	1 439	
<b>N<sub>2</sub>O</b>	t/a	360	12	63	2	437	
<b>BaP</b>	kg/a	60	4	72	12	147	
<b>Platin</b>	kg/a	15	0,1	0,0	0,0	15	
<b>PCDD/F</b>	mg i-TE/a	68	6	39	3	116	

1) inklusive Aufwirbelung und Abriebvorgänge

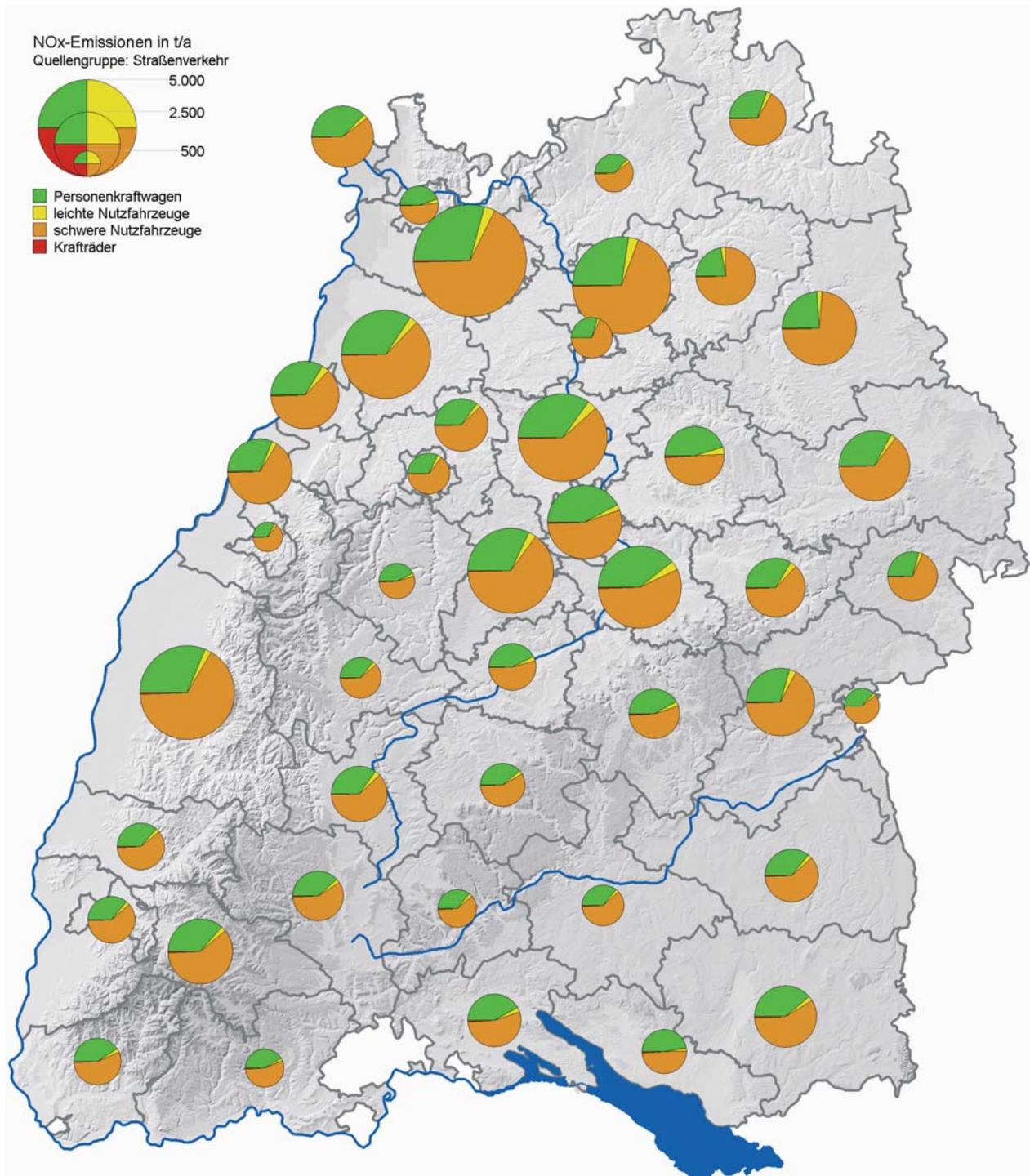
2) Anteil an Aufwirbelung/Abriebvorgänge berechnet aus den PM10-Emissionen für Aufwirbelung/Abriebvorgänge

Tabelle 5-3: Emissionen des Straßenverkehrs nach Straßenklassen in Baden-Württemberg 2004

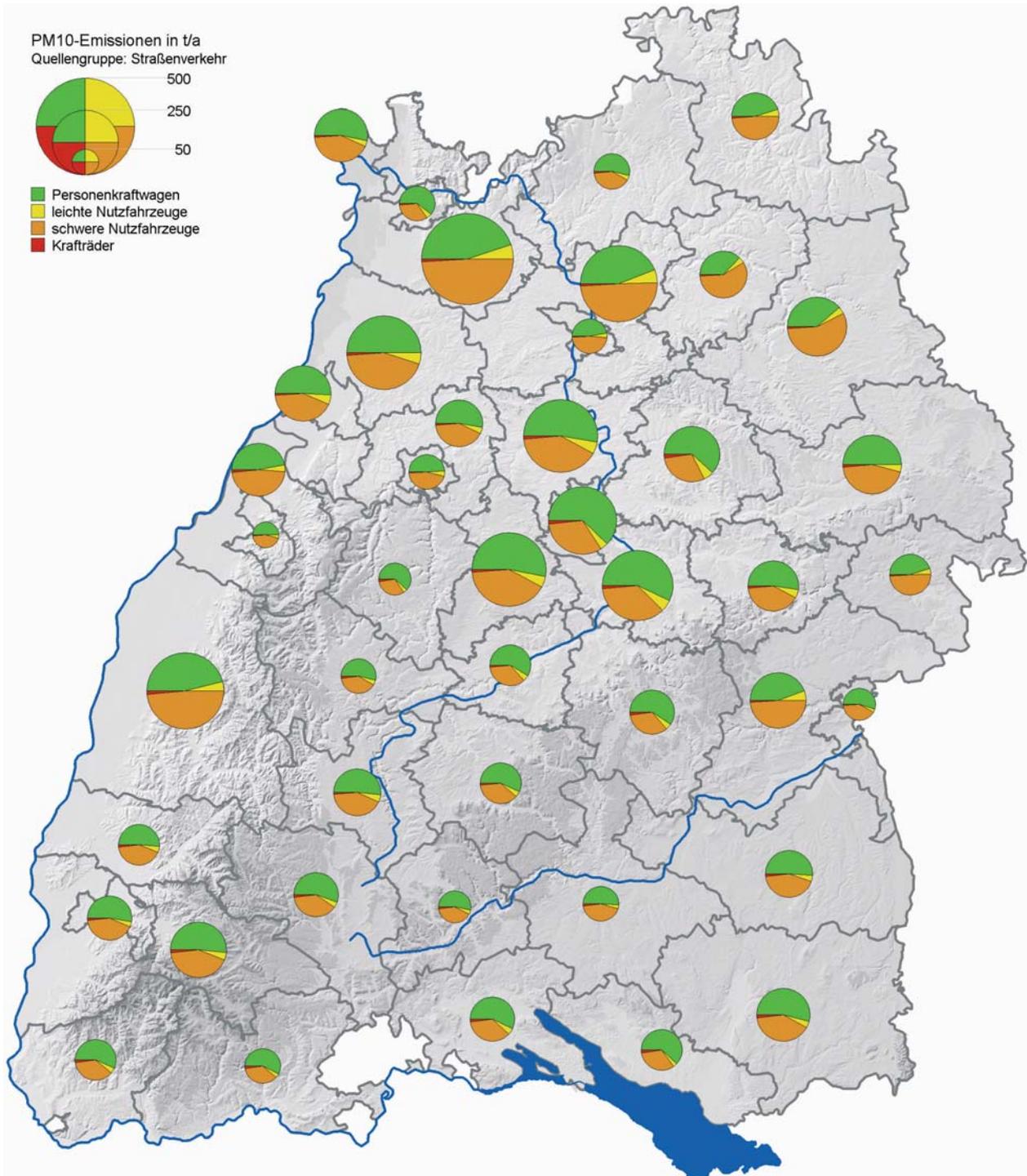
		<b>Auto- bahnen</b>	<b>Bundes- straßen</b>	<b>Landes- straßen</b>	<b>Kreis- straßen</b>	<b>Gemeinde- straßen</b>	<b>Flächen- quellen</b>	<b>Summe</b>
<b>CO</b>	t/a	36 564	48 813	46 517	26 328	13 157	95 700	267 079
<b>NO<sub>x</sub></b>	t/a	30 994	17 105	12 326	7 133	2 187	4 519	74 265
<b>SO<sub>2</sub></b>	t/a	31	23	18	11	4	11	98
<b>NMVOG</b>	t/a	2 083	3 427	3 373	2 043	987	10 016	21 929
<b>CH<sub>4</sub></b>	t/a	92	194	197	118	59	349	1 008
<b>Benzol</b>	t/a	108	213	213	125	60	379	1 098
<b>Gesamtstaub<sup>1)</sup></b>	t/a	3 988	2 979	2 207	1 294	424	908	11 800
<b>davon</b>	<b>Abgas</b>	t/a	856	546	419	256	87	2 367
	<b>Aufwirbelung/Abrieb<sup>2)</sup></b>	t/a	3 132	2 432	1 788	1 038	337	9 433
<b>PM10-Feinstaub<sup>1)</sup></b>	t/a	1 940	1 313	1 024	621	214	520	5 633
<b>davon</b>	<b>PM10 Abgas</b>	t/a	856	546	419	256	87	2 367
	<b>PM10 Aufwirbelung/Abrieb</b>	t/a	1 085	767	606	365	127	3 266
<b>CO<sub>2</sub></b>	kt/a	6 165	4 546	3 611	2 150	756	2 131	19 358
<b>NH<sub>3</sub></b>	t/a	496	360	277	165	53	89	1 439
<b>N<sub>2</sub>O</b>	t/a	71	116	108	62	28	52	437
<b>BaP</b>	kg/a	43	31	25	16	6	27	147
<b>Platin</b>	kg/a	8,5	3,3	1,8	1,1	0,2	0,3	15
<b>PCDD/F</b>	mg i-TE/a	40	27	21	12	4	11	116

1) inklusive Aufwirbelung und Abriebvorgänge

2) Anteil an Aufwirbelung/Abriebvorgänge berechnet aus den PM10-Emissionen für Aufwirbelung/Abriebvorgänge



Karte 5-1: NO<sub>x</sub>-Emissionen aus der Quellengruppe Straßenverkehr nach Fahrzeugarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004



Karte 5-2: PM10-Feinstaub-Emissionen aus der Quellengruppe Straßenverkehr nach Fahrzeugarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004

Tabelle 5-4: Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Verkehr nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a

Stadt-/ Landkreis	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	Gesamtstaub	PM10
Alb-Donau-Kreis	3	5 532	2 109	336	149
Baden-Baden, Stadt	1	1 774	518	79	39
Biberach	3	5 338	1 500	255	110
Böblingen	4	9 801	3 099	458	236
Bodenseekreis	5	6 906	1 213	186	91
Breisgau-Hochschwarzwald	12	7 519	2 429	330	161
Calw	2	3 439	764	128	62
Emmendingen	6	4 187	1 352	180	91
Enzkreis	2	5 565	1 430	224	107
Esslingen	54	13 029	3 916	474	260
Freiburg, Stadt	2	5 497	1 177	196	94
Freudenstadt	2	3 084	949	153	72
Göppingen	2	6 563	1 697	258	127
Heidelberg, Stadt	4	3 400	906	120	66
Heidenheim	2	3 482	1 221	191	87
Heilbronn	7	10 597	4 018	566	270
Heilbronn, Stadt	2	2 807	945	145	69
Hohenlohekreis	2	3 279	1 684	248	112
Karlsruhe	18	11 255	3 893	528	261
Karlsruhe, Stadt	8	7 579	2 316	311	163
Konstanz	4	7 608	1 497	220	109
Lörrach	7	5 362	1 498	185	95
Ludwigsburg	8	12 643	3 505	505	254
Main-Tauber-Kreis	2	4 420	1 569	233	107
Mannheim, Stadt	21	8 769	2 804	315	163
Neckar-Odenwald-Kreis	5	3 699	983	148	69
Ortenaukreis	22	11 586	4 627	606	289
Ostalbkreis	4	8 311	2 190	362	165
Pforzheim, Stadt	1	3 341	890	131	63
Rastatt	21	6 702	2 611	322	160
Ravensburg	4	7 039	1 888	304	139
Rems-Murr-Kreis	3	8 703	1 711	275	143
Reutlingen	2	6 463	1 199	212	100
Rhein-Neckar-Kreis	19	13 465	5 573	746	372
Rottweil	2	4 928	1 478	226	108
Schwäbisch Hall	3	5 542	2 450	370	161
Schwarzwald-Baar-Kreis	4	5 662	1 316	221	104
Sigmaringen	3	3 800	964	167	70
Stuttgart, Stadt	5	11 608	2 646	385	215
Tübingen	2	4 685	1 072	172	85
Tuttlingen	1	3 141	776	132	61
Ulm, Stadt	2	3 307	965	131	60
Waldshut	2	3 961	842	140	65
Zollernalbkreis	2	4 563	1 062	184	85
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>290</b>	<b>279 941</b>	<b>83 251</b>	<b>12 057</b>	<b>5 868</b>

## 6 Industrie und Gewerbe

Im vorliegenden Emissionskataster Baden-Württemberg 2004, Quellengruppe Industrie und Gewerbe, werden die Emissionen aus erklärungsspflichtigen Anlagen der 11. BImSchV [11. BImSchV 2004] und die Emissionen aus Gewerbebetrieben für das Bezugsjahr 2004 beschrieben. Der Bericht ist eine Fortschreibung der Emissionskataster Quellengruppe Industrie 1992 [UM 1992], 1994 [UVM 1994], 1996 [UVM 1996], 2000 [UMEG 2000] und der Daten des Bereichs Gewerbe aus den Berichtsjahren 1994 bis 2002.

Die Quellengruppe Industrie und Gewerbe umfasst damit alle

- Betriebe mit genehmigungsbedürftigen Anlagen nach Anhang zur Vierten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [4. BImSchV 2002], die nach der Elften Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Emissionserklärungsverordnung 11. BImSchV) vom 29. April 2004 verpflichtet sind, eine Emissionserklärung abzugeben (Bereich Industrie) [11. BImSchV 2004]

sowie

- Betriebe mit nicht erklärungsspflichtigen Anlagen in kleingewerblichen Betrieben (Bereich Gewerbe), mit Ausnahme der nichtgenehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen, die zusammen mit den kleinen Feuerungsanlagen in der 1. BImSchV geregelt sind und daher in der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen zusammengefasst sind (Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen, Kapitel 4).

Die Emissionserklärungen waren in der Vergangenheit alle zwei Jahre, erstmals für das Bezugsjahr 1992, abzugeben. Nach 1996 wurde der Abgaberythmus der Emissionserklärungen auf vier Jahre erhöht. Da durch diese Änderung für die Jahre 1998 und 2002 keine aktuellen Daten aus den Emissionserklärungen vorlagen, wurde in Baden-Württemberg eine vereinfachte Fortschreibung vorgenommen.

Dazu wurden detaillierte Zahlen aus den Betrieben mit größeren Industrieanlagen und größeren Emissionsmassenströmen erfragt und in die landesweite Erhebung integriert. Mit den Daten der Emissionserklärung für das Jahr 2004 wird das Emissionskataster damit zum siebten Mal aktualisiert.

Für das Erklärungsjahr 2004 wurden landesweit von 1 751 Betreibern 2 256 erklärungsspflichtige Anlagen bearbeitet. Bedingt durch den Produktionsablauf ergaben sich 13 399 emissionsverursachende Vorgänge mit 64 973 Einzelemissionen, die über insgesamt 8 915 Quellen in die Atmosphäre abgeleitet wurden.

Im Erklärungsjahr 2004 sind in der Quellengruppe Industrie und Gewerbe die Erdgas- und Heizöl EL-Feuerungsanlagen unterhalb 20 MW weggefallen, da sie aufgrund einer Änderung der 1. BImSchV nicht mehr genehmigungsbedürftig sind. Diese mittleren Feuerungsanlagen wurden, wie schon bei der Zwischenfortschreibung 2002, in die Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen aufgenommen.

Im vorliegenden Abschnitt werden die Luftschadstoff-Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe auf Landesebene sowie die wichtigsten Schadstoff-Komponenten

- Stickstoffoxide ((NO<sub>x</sub>), berechnet als NO<sub>2</sub>),
- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>),
- Kohlenmonoxid (CO),
- Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC),
- Gesamtstaub,
- PM10- und
- PM2,5-Feinstaubanteil im Gesamtstaub

auf die Stadt- und Landkreise verteilt dargestellt.

Die Stoffgruppe Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) bezeichnet die Summe aus Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und wird auf NO<sub>2</sub> bezogen.

Die Stoffgruppe flüchtige organische Verbindungen (NMVOC) umfasst alle gas- und dampfförmigen organischen Schadstoffe ohne Methan (non-methane volatile organic compounds).

Als PM10- und PM2,5-Feinstaub werden jene Partikel bezeichnet, deren aerodynamische Korndurchmesser weniger als 10 Mikrometer (10 µm) bzw. 2,5 Mikrometer (2,5 µm) betragen.

#### **6.1 EMISSIONEN DER QUELLENGRUPPE INDUSTRIE UND GEWERBE**

Für das Bezugsjahr 2004 liegen im Bereich Industrie landesweit Daten von 1 751 Betrieben mit 2 256 Anlagen vor. Die Luftschadstoff-Emissionen des Bereichs Gewerbe wurden mit Hilfe von branchenspezifischen Kennzahlen berechnet, die in früheren Erhebungen bei über 5 000 einzeln erfassten Betrieben ermittelt worden sind.

In Tabelle 6.1-1 sind die Jahresemissionen der drei Hauptstoffgruppen anorganische Gase, flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) und Gesamtstaub mit den wichtigsten Luftschadstoffen und Luftschadstoffgruppen aufgeführt. Aufgrund der Quellenabgrenzung zu den Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen treten die kleingewerblichen Betriebe nur bei den Emissionen von NMVOC und Gesamtstaub sowie bei den Feinstaubfraktionen in Erscheinung.

Die Emissionen von Kohlenmonoxid sind im Vergleich zum Bezugsjahr 2002 um über 4000 t/a angestiegen, was i. W. auf höhere Emissionen durch aktuelle Messungen bei einem metallverarbeitenden Betrieb zurückgeht.

Auf die anorganischen Gase entfallen 83 906 t/a (65 %), auf die flüchtigen organischen Verbindungen ohne Methan (NMVOC) 39 168 t/a (30 %) und auf die Stäube 6 341 t/a (5 %) der Gesamtemissionen. An der Gesamtemission flüchtiger organischer Verbindungen ohne Methan (NMVOC) hat der Bereich Gewerbe mit 26 009 t/a einen Anteil von rund 66 %. Die Stäube wiederum werden zu etwa 82 % vom Bereich Industrie verursacht.

In Tabelle 6.1-2 sind die Luftschadstoffe Stickstoffoxide, Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid sowie die Schadstoffgruppen NMVOC, Gesamtstaub und die PM10- und PM2,5-Feinstäube auf Kreisebene zusammengefasst. In Karte 6.1-1 sind die Luftschadstoffe Stickstoffoxide, Schwefeldioxid und die Schadstoffgruppen NMVOC und Gesamtstaub auf Kreisebene dargestellt.

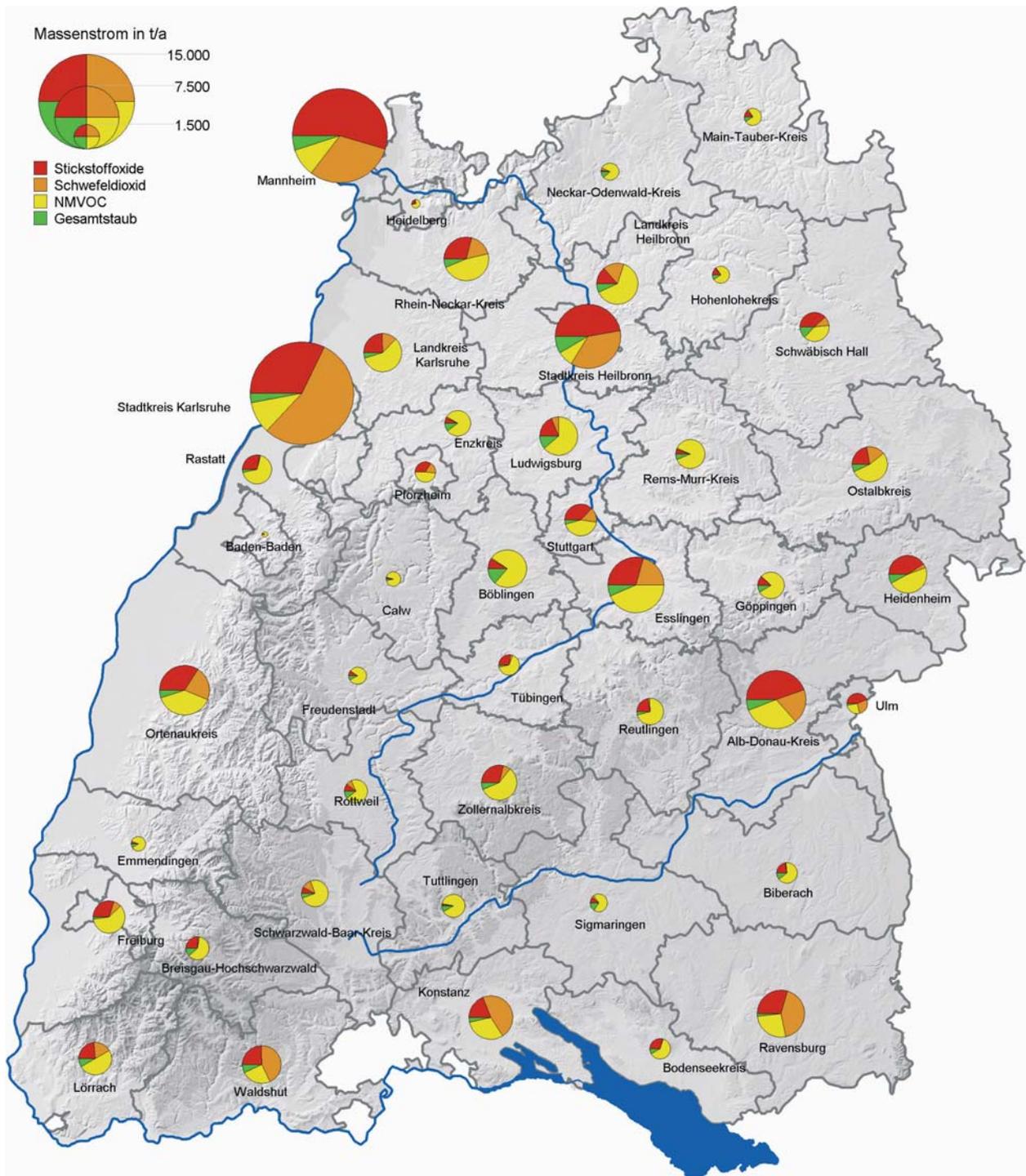
Die in Karte 6.1-1 dargestellten Emissionen zeigen für die Stickstoffoxid-Emissionen eine Verteilung von über 72 % in zehn Stadt- und Landkreisen. Die Schwefeldioxid- und Kohlenmonoxid-Emissionen treten zu über 70 % in weniger als sieben Stadt- und Landkreisen auf. In beiden Fällen sind es insbesondere die Großfeuerungsanlagen und industrielle Feuerungen, die für die Emissionen verantwortlich sind. Dagegen verteilen sich die flüchtigen organischen Verbindungen ohne Methan (NMVOC) zu über 66 %, die Staubemissionen zu über 76 % gleichmäßiger auf 20 Stadt- und Landkreise. Dies wird hauptsächlich durch kleingewerbliche Betriebe der Branchen Lackierereien, Druckereien und Holzverarbeitung bewirkt. Die Staubemissionen treten zu über 50 % in zehn Stadt- und Landkreisen auf.

Tabelle 6.1-1: Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe in Baden-Württemberg 2004 in t/a

	<b>Industrie</b>	<b>Gewerbe</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Anorganische Gase</b>	<b>83 906</b>		<b>83 906</b>
Stickstoffoxide (als NO <sub>2</sub> )	30 226		30 226
Schwefeldioxid	23 472		23 472
Kohlenmonoxid	28 781		28 781
Chlorwasserstoff	743		743
Fluorwasserstoff	106		106
Ammoniak	363		363
Sonstige anorganische Gase	215		215
<b>NMVOC</b>	<b>13 159</b>	<b>26 009</b>	<b>39 168</b>
Alkohole	1 944	3 944	5 888
Kohlenwasserstoffe	1 471	9 379	10 850
Aromaten	1 164	2 987	4 151
NMVOC aus Verbrennungsprozessen	929		929
Ester	813	4 275	5 088
Ketone	999	895	1 894
Ether	531	1 638	2 169
Halogenkohlenwasserstoffe	307	670	977
Aldehyde	102		102
Restliche NMVOC	4 899	2 222	7 121
<b>Gesamtstaub</b>	<b>5 170</b>	<b>1 171</b>	<b>6 341</b>
Stäube aus Verbrennungsprozessen	1 052		1 052
Leicht- und Halbmetallstäube	262		262
Organische Stäube	185		185
Schwermetallhaltige Stäube	13		13
Stäube uneinheitlicher Zusammensetzung	3 658	1 171	4 829
<b>PM10-Feinstaub</b>	<b>2 660</b>	<b>606</b>	<b>3 266</b>
<b>PM2,5-Feinstaub</b>	<b>1 374</b>	<b>351</b>	<b>1 725</b>
<b>Klimarelevante Emissionen</b>			
Kohlendioxid	35 226 160		35 226 160
Distickstoffoxid	429		429
Methan	1 927		1 927

Tabelle 6.1-2: Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a

	$NO_x$	$SO_2$	CO	NM VOC	Gesamtstaub	PM10	PM2,5
<b>Alb-Donau-Kreis</b>	2 357	999	5 592	1 593	327	180	100
<b>Baden-Baden, Stadt</b>	9	1	1	106	2	1	0
<b>Biberach</b>	169	10	82	491	85	44	26
<b>Böblingen</b>	195	24	68	1 711	322	124	48
<b>Bodenseekreis</b>	237	7	46	496	71	33	17
<b>Breisgau-Hochschwarzwald</b>	283	23	376	656	133	62	30
<b>Calw</b>	16	1	12	474	23	12	6
<b>Emmendingen</b>	28	1	31	451	51	20	9
<b>Enzkreis</b>	97	18	68	1 100	143	65	29
<b>Esslingen</b>	1 399	967	447	2 057	319	182	99
<b>Freiburg, Stadt</b>	525	143	174	1 032	43	9	5
<b>Freudenstadt</b>	60	3	22	525	60	27	13
<b>Göppingen</b>	130	12	84	918	102	43	19
<b>Heidelberg, Stadt</b>	36	7	30	139	5	2	1
<b>Heidenheim</b>	959	85	767	1 107	188	91	45
<b>Heilbronn</b>	389	476	1 464	1 800	205	103	52
<b>Heilbronn, Stadt</b>	2 324	1 963	230	470	513	214	96
<b>Hohenlohekreis</b>	86	6	36	469	61	26	12
<b>Karlsruhe</b>	627	337	803	1 464	130	60	28
<b>Karlsruhe, Stadt</b>	4 278	7 257	508	1 334	404	225	119
<b>Konstanz</b>	599	1 470	171	949	112	58	30
<b>Lörrach</b>	454	355	494	947	169	87	47
<b>Ludwigsburg</b>	436	160	182	1 478	262	116	57
<b>Main-Tauber-Kreis</b>	93	16	112	503	68	39	23
<b>Mannheim, Stadt</b>	6 402	3 598	1 099	1 124	598	443	279
<b>Neckar-Odenwald-Kreis</b>	14	34	160	554	87	38	17
<b>Ortenaukreis</b>	1 324	857	4 342	1 497	199	103	57
<b>Ostalbkreis</b>	475	352	385	1 130	156	72	32
<b>Pforzheim, Stadt</b>	264	137	153	364	7	4	2
<b>Rastatt</b>	428	13	145	1 021	58	37	20
<b>Ravensburg</b>	998	1 422	322	899	64	36	20
<b>Rems-Murr-Kreis</b>	72	27	95	1 287	100	43	20
<b>Reutlingen</b>	265	19	82	829	56	25	12
<b>Rhein-Neckar-Kreis</b>	899	541	1 025	1 466	201	128	77
<b>Rottweil</b>	103	83	36	708	111	54	29
<b>Schwäbisch Hall</b>	538	147	215	538	187	99	54
<b>Schwarzwald-Baar-Kreis</b>	93	143	72	884	75	34	16
<b>Sigmaringen</b>	62	24	99	406	94	41	19
<b>Stuttgart, Stadt</b>	703	281	1 251	802	92	42	22
<b>Tübingen</b>	224	31	97	531	33	17	10
<b>Kreis Tuttlingen</b>	17	14	6 427	891	91	41	20
<b>Ulm, Stadt</b>	392	234	72	226	30	17	10
<b>Waldshut</b>	585	1 036	216	589	173	94	57
<b>Zollernalbkreis</b>	582	137	691	1 152	131	72	38
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>30 226</b>	<b>23 472</b>	<b>28 781</b>	<b>39 168</b>	<b>6 341</b>	<b>3 266</b>	<b>1 725</b>



Karte 6.1-1: Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004

## 6.2 EMISSIONEN AUS DEM BEREICH INDUSTRIE

In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der für das Erklärungsjahr 2004 vorliegenden und nach den verschiedenen Gesichtspunkten ausgewerteten Emissionserklärungen vorgestellt.

### 6.2.1 EMISSIONEN AUF LANDESEBENE

In der Tabelle 6.2.1-1 werden die Emissionen des Bereiches Industrie in den drei Hauptstoffgruppen anorganische Gase, flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) und Stäube zusammengefasst.

Die Schwefeldioxid- und Stickstoffoxidemissionen werden größtenteils in Großfeuerungsanlagen emittiert. Ursache für diese Emissionen sind der Schwefelgehalt der eingesetzten Energieträger und die bei jeder Verbrennung auftretende Oxidation von Luftstickstoff und Stickstoffanteilen im Brennstoff. Kohlendioxid resultiert im Wesentlichen aus Zementwerken, Eisengießereien, Kraftwerken und Motorenprüfständen. Die Chlorwasserstoffemissionen entstehen vor allem beim Einsatz von Steinkohle zur Energieerzeugung und bei der Müllverbrennung, während Fluorwasserstoff überwiegend durch die Verbrennung von Steinkohle verursacht wird.

Im Bereich Industrie entfallen in der Hauptgruppe flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) fast zwei Drittel der Gesamtemissionen auf die Schadstoffgruppen Alkohole, Kohlenwasserstoffe und einem nicht aufgelösten Rest. Die Alkohole mit 1 944 t/a werden zu über 55 % von Offsetdruckereien freigesetzt. An den Kohlenwasserstoffemissionen mit 1471 t/a sind zu fast 50 % die mineralölverarbeitende und chemische Industrie und zu über 30 % die industrielle Pflanzenöl-Extraktion beteiligt. An den Emissionen der Schadstoffgruppe „restliche NMVOC“ ist zu fast einem Drittel die Zementindustrie Verursacher. Einen weiteren großen Anteil an Emissionen dieser Schadstoffgruppe entstehen bei der Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen und bei der metallverarbeitenden Industrie.

Die staubförmigen Emissionen mit 5 170 t/a spielen gegenüber der Gesamtemission vom Massenstrom her eher eine untergeordnete Rolle. Der überwiegende Teil der industriellen Staubemission wird beim Umschlag und der Verarbeitung von staubenden Gütern verursacht.

Für die beiden Hauptstoffgruppen flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) und Gesamtstaub sind in den Tabellen 6.2.1-2 und 6.2.1-3 die wichtigsten Einzelschadstoffe bzw. Schadstoffgemische der verschiedenen Schadstoffgruppen dargestellt.

Tabelle 6.2.1-1: Gesamtemissionen der erklärungsspflichtigen Anlagen in Baden-Württemberg 2004 in t/a

Emittierte Stoffe	Jahresemission
<b>Anorganische Gase</b>	<b>83 906</b>
Stickstoffoxide (als NO <sub>2</sub> )	30 226
Schwefeldioxid	23 472
Kohlenmonoxid	28 781
Chlorwasserstoff	743
Fluorwasserstoff	106
Ammoniak	363
Sonstige anorganische Gase	215
<b>NMVOC</b>	<b>13 159</b>
Alkohole	1 944
Kohlenwasserstoffe	1 471
Aromaten	1 164
NMVOC aus Verbrennungsprozessen	929
Ester	813
Ketone	999
Ether	531
Halogenkohlenwasserstoffe	307
Aldehyde	102
Restliche NMVOC	4 899
<b>Gesamtstaub</b>	<b>5 170</b>
Stäube aus Verbrennungsprozessen	1 052
Leicht- und Halbmatalstäube	262
Organische Stäube	185
Schwermetallhaltige Stäube	13
Stäube uneinheitlicher Zusammensetzung	3 658
<b>PM10-Feinstaub</b>	<b>2 660</b>
<b>PM2,5-Feinstaub</b>	<b>1 374</b>
<b>Klimarelevante Emissionen</b>	
Kohlendioxid	35 226 160
Distickstoffoxid	429
Methan	1 927

Tabelle 6.2.1-2: Einzelschadstoffe und Schadstoffgemische einzelner Schadstoffgruppen der Hauptstoffgruppe flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) in Baden-Württemberg 2004 in t/a

Emittierte Stoffe	Jahresemission
<b>NMVOC</b>	<b>13 159</b>
<b>Alkohole</b>	<b>1 944</b>
Propanol	1 152
Alkohole aus Metalllack	308
Ethanol	203
<b>Kohlenwasserstoffe</b>	<b>1 471</b>
KW aus Mineralölverarbeitung (ohne Benzolanteil)	544
Hexan	449
Aliphatische KW aus Metalllack	126
<b>Aromaten</b>	<b>1 164</b>
Xylole	365
Aromate aus Metalllack	233
Toluol	136
Benzol	42
<b>NMVOC aus Verbrennungsprozessen</b>	<b>929</b>
Steinkohlefeuerung	580
Holzfeuerung	70
Ölfeuerung	62
Gasfeuerung	32
<b>Ester</b>	<b>813</b>
1-Butylacetat	426
Ester aus Metalllack	144
<b>Ketone</b>	<b>999</b>
Aceton	863
<b>Ether</b>	<b>531</b>
Butylglykol	450
Glykolether aus Metalllack	10
<b>Halogenkohlenwasserstoffe</b>	<b>307</b>
Dichlormethan	214
Perchlorethen	41
<b>Aldehyde</b>	<b>102</b>
Formaldehyd	91
<b>Restliche NMVOC</b>	<b>4 899</b>
aus Zementöfen	1 985
aus Gießereien	747
aus Asphaltmischanlagen	258
aus Druck- u. Lackiermaschinen	243
aus Vulkanisationsanlagen, Zellstoffaufschluss und Beschichtungsmaschinen	577

Tabelle 6.2.1-3: Einzelschadstoffe und Schadstoffgemische einzelner Schadstoffgruppen der Hauptstoffgruppe Gesamtstaub in Baden-Württemberg 2004 in t/a

Emittierte Stoffe	Jahresemissionen
<b>Gesamtstaub</b>	<b>5 170</b>
<b>Stäube aus Verbrennungsprozessen</b>	<b>1 052</b>
Staub aus Steinkohlefeuerung	702
Staub aus Holzfeuerung	159
Staub aus Raffinerieprozessfeuerungen	55
Staub aus Heizöl-S-Feuerungen	55
<b>Leicht- und Halbmetallstäube</b>	<b>262</b>
Natriumchlorid	147
Calciumsulfat	29
Alkaliphosphate	20
<b>Organische Stäube</b>	<b>185</b>
Holzstaub	74
Getreidestaub	27
epsilon-Caprolactam	27
Cellulosestaub	16
<b>Schwermetallhaltige Stäube</b>	<b>13</b>
Eisen-III-oxid	3
Zink und Verbindungen	2
Blei und Verbindungen	1
Vanadium in Verbindungen	1
Chrom und Verbindungen	1
Kupfer und Verbindungen	1
Nickel und Verbindungen	1
<b>Stäube uneinheitlicher Zusammensetzung</b>	<b>3 658</b>
Gesteinsstaub	1 861
Steinkohlestaub	573
Staub aus Gießereien	466
Feststoffe aus Metalllack	113
Staub aus FCC-Prozessen (Raffinerie)	88
Zement aus Umschlag	81
Staub aus Zementöfen	75
Staub aus Umschlag pflanzlicher Produkte	52

Die Kohlendioxid-Emissionen wurden energiebedingt anhand der erklärten Brennstoffeinsätze und prozessbedingt anhand der erklärten Produktdaten mittels Emissionsfaktoren des Emissionshandels berechnet.

Die Emissionen von Distickstoffoxid wurden auf der Grundlage von Messergebnissen anteilmäßig aus den Stickstoffoxid-Emissionen berechnet.

Die Methan-Emissionen wurden aus den Kohlenstoffmessungen (FID) über VOC mittels brennstoffspezifischer Methan-Emissionsanteile berechnet, soweit sie nicht direkt erklärt waren.

### 6.2.2 VERTEILUNG DER EMISSIONEN NACH ANLAGENGRUPPEN DER 4. BIMSCHV AUF LANDESEBENE UND AUF DER EBENE DER REGIERUNGSBEZIRKE

In diesem Kapitel werden die erklärungs- und genehmigungsbedürftigen Anlagen der 11. BImSchV entsprechend dem Anhang zur 4. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV i. d. F. der Bekanntmachung v. 14.03.1997, zuletzt geändert am 6.01.2004) in 10 Anlagengruppen wie folgt unterteilt:

- 1 Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie
- 2 Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe
- 3 Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung
- 4 Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung
- 5 Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen, Herstellung von bahnenförmigen Materialien aus Kunststoffen, sonstige Verarbeitung von Harzen und Kunststoffen

- 6 Holz, Zellstoff
- 7 Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse
- 8 Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen
- 9 Lagerung, Be- und Entladung von Stoffen und Zubereitungen
- 10 Sonstige (Motorenprüfstände, Textilveredelung etc.)

Die Ergebnisse werden sowohl landesweit als auch auf der Ebene der Regierungsbezirke dargestellt.

Die Abbildung 6.2.2-1 zeigt die Verteilung der 2 256 erklärungs- und genehmigungsbedürftigen Anlagen nach diesen zehn Anlagengruppen der 4. BImSchV für Baden-Württemberg.

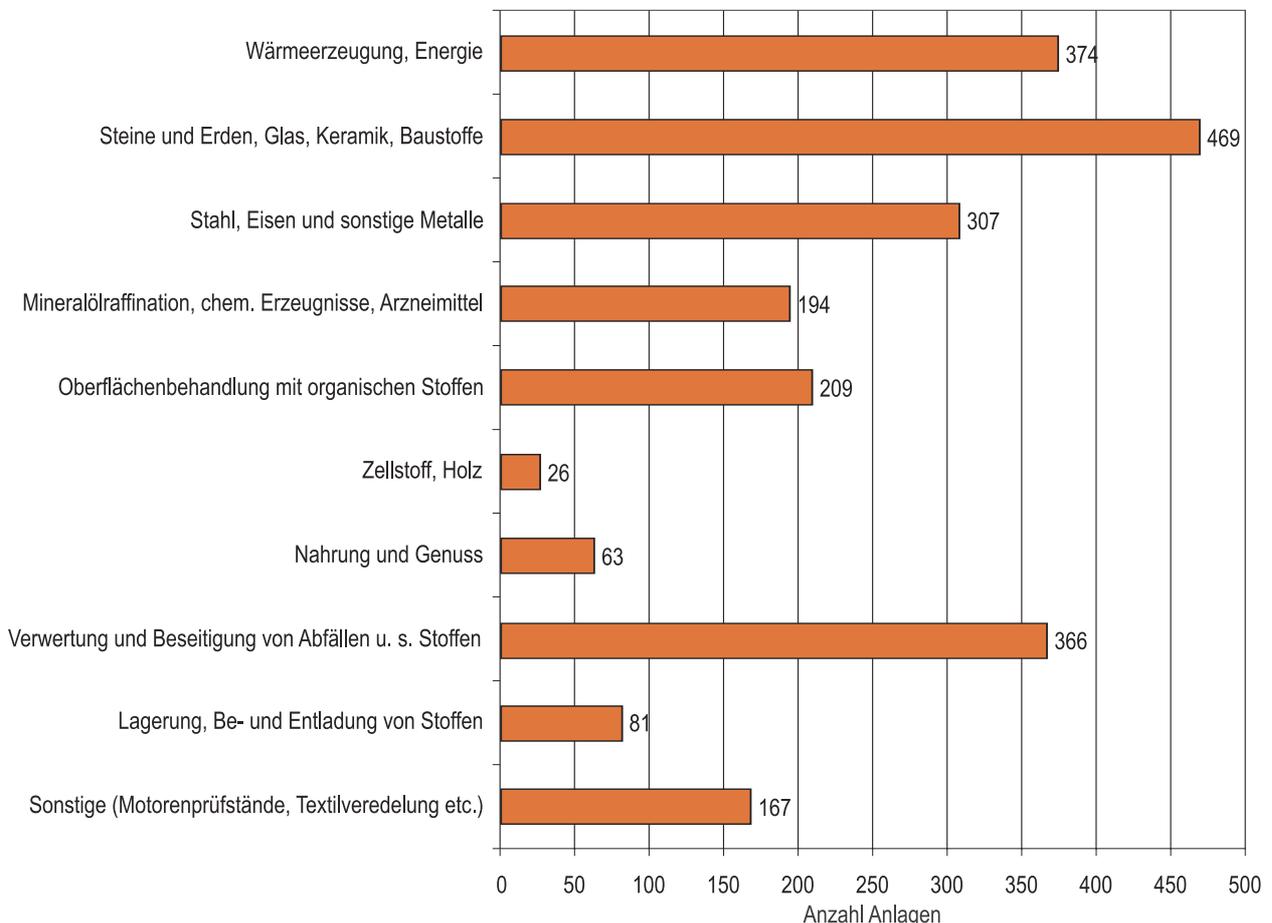


Abbildung 6.2.2-1: Verteilung der 2 256 erklärungs- und genehmigungsbedürftigen Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV in Baden-Württemberg 2004

In Tabelle 6.2.2-1 sind die Emissionsmassenströme der Schadstoffe und Schadstoffgruppen verteilt nach Anlagengruppen der 4. BImSchV dargestellt. Die Ergebnisse eignen sich zum Beispiel für die Erarbeitung anlagenspezifischer Emissionsminderungsprogramme und zur Erfolgskontrolle derartiger Maßnahmen.

Die Verteilung der erklärungsspflichtigen Anlagen nach den zehn Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die vier Regierungsbezirke Baden-Württembergs für das Jahr 2004 zeigen die Tabelle 6.2.2-2 und die Karte 6.2.2-1.

Auf den Karten 6.2.2-2 bis 6.2.2-6 sind die Jahresemissionen der erklärungsspflichtigen Anlagen für die folgenden Schadstoffe und Schadstoffgruppen

- Stickstoffoxide (NO<sub>2</sub>),
- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>),
- Kohlenmonoxid,
- flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC),

- Gesamtstaub,
- PM10-Feinstaub,
- PM2,5-Feinstaub
- Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)
- Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O) und
- Methan (CH<sub>4</sub>)

auf die Ebene der Regierungsbezirke ausgewiesen und mit Hilfe von Kreisdiagrammen dargestellt.

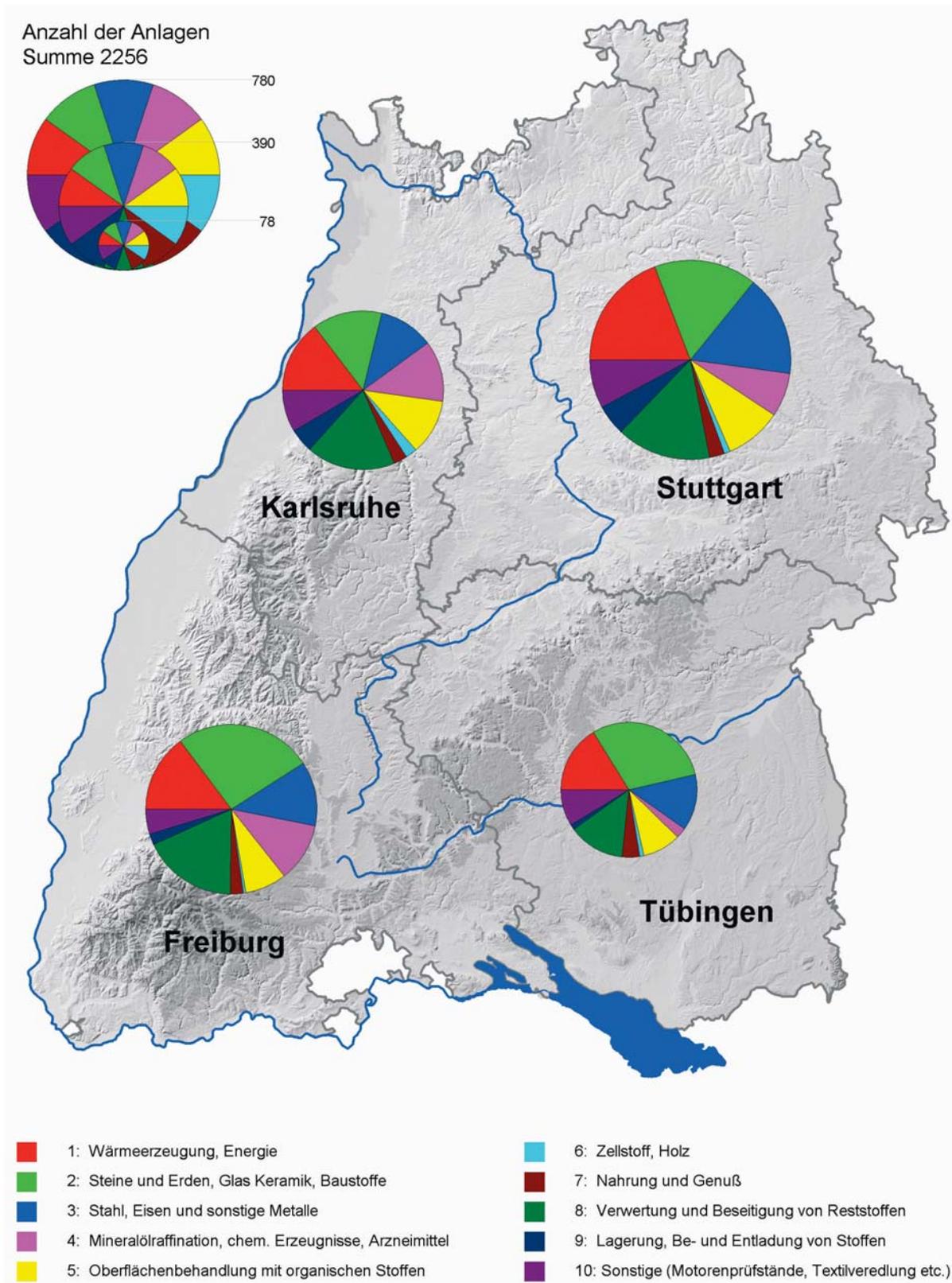
Die Fläche der Kreisdiagramme gibt den Massenstrom der Gesamtemissionen für den gesamten Regierungsbezirk an. Die Größe und Farbe der Sektoren des Kreisdiagramms sind ein Maß für den Beitrag bestimmter Anlagengruppen zur Gesamtemission.

Tabelle 6.2.2-1: Verteilung der Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV in Baden-Württemberg 2004

<b>Anlagengruppen</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>NMVOC</b>	<b>Gesamtstaub</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>CH<sub>4</sub></b>
	in t/a	in t/a	in t/a	in t/a	in t/a	in t/a	in t/a	in kt/a	in t/a	in t/a
<b>Wärmeerzeugung, Energie</b>	16 790	11 602	3 043	696	1 370	933	580	25 138	251	1 106
<b>Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe</b>	5 689	3 063	9 784	2 348	2 157	970	442	3 948	79	256
<b>Stahl, Eisen und sonstige Metalle</b>	1 209	1 852	11 572	1 347	575	269	122	550	15	61
<b>Mineralölraffination, chem. Erzeugnisse, Arzneimittel</b>	3 005	5 889	443	1 836	240	91	40	3 001	29	41
<b>Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen</b>	255	24	290	5 193	144	68	30	174	3	15
<b>Zellstoff, Holz</b>	1 079	377	378	425	93	63	35	799	15	200
<b>Nahrung und Genuss</b>	374	531	1 295	496	96	69	47	246	11	95
<b>Verwertung und Beseitigung von Reststoffen</b>	1 192	115	562	91	107	51	24	1 242	18	119
<b>Lagerung, Be- und Entladung von Stoffen</b>	4	3	2	142	362	132	46	6	0	1
<b>Sonstige (Motorenprüfstände, Textilveredlung etc.)</b>	629	16	1 412	585	26	14	9	122	8	33
<b>Summe Baden-Württemberg</b>	<b>30 226</b>	<b>23 472</b>	<b>28 781</b>	<b>13 159</b>	<b>5 170</b>	<b>2 660</b>	<b>1 374</b>	<b>35 226</b>	<b>429</b>	<b>1 927</b>

Tabelle 6.2.2-2: Anzahl der erklärungsspflichtigen Anlagen für das Jahr 2004  
Verteilung nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Ebene der Regierungsbezirke

<b>Anlagengruppen</b>	<b>Freiburg</b>	<b>Karlsruhe</b>	<b>Stuttgart</b>	<b>Tübingen</b>
<b>Wärmeerzeugung, Energie</b>	86	76	149	63
<b>Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe</b>	151	72	129	117
<b>Stahl, Eisen und sonstige Metalle</b>	71	57	127	52
<b>Mineralölraffination, chem. Erzeugnisse, Arzneimittel</b>	65	64	55	10
<b>Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen</b>	45	58	71	35
<b>Zellstoff, Holz</b>	3	12	7	4
<b>Nahrung und Genuss</b>	14	14	19	16
<b>Verwertung und Beseitigung von Reststoffen</b>	104	92	118	52
<b>Lagerung, Be- und Entladung von Stoffen</b>	12	25	39	5
<b>Sonstige (Motorenprüf-stände, Textilveredlung etc.)</b>	28	44	61	34
<b>Summe Baden-Württemberg</b>	<b>579</b>	<b>514</b>	<b>775</b>	<b>388</b>



Karte 6.2.2-1: Verteilung der erklärspflichtigen Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2004

An der gesamten Stickstoffoxid-Emission von 30 226 t/a, die in Karte 6.2.2-2 dargestellt wird, sind die Regierungsbezirke Karlsruhe und Stuttgart mit rund 70 % beteiligt. In diesen Bezirken sind die öffentlichen und industriellen Kraftwerke – Anlagengruppe 1 – Wärmeerzeugung, Energie, und die mineralölverarbeitende Industrie – Anlagengruppe 4 – angesiedelt. Die Stickstoffoxid-Emissionen im Regierungsbezirk Tübingen entstehen zu über 50 % bei der Zementproduktion – Anlagengruppe 2 – Steine und Erden, Glas, Keramik und Baustoffe.

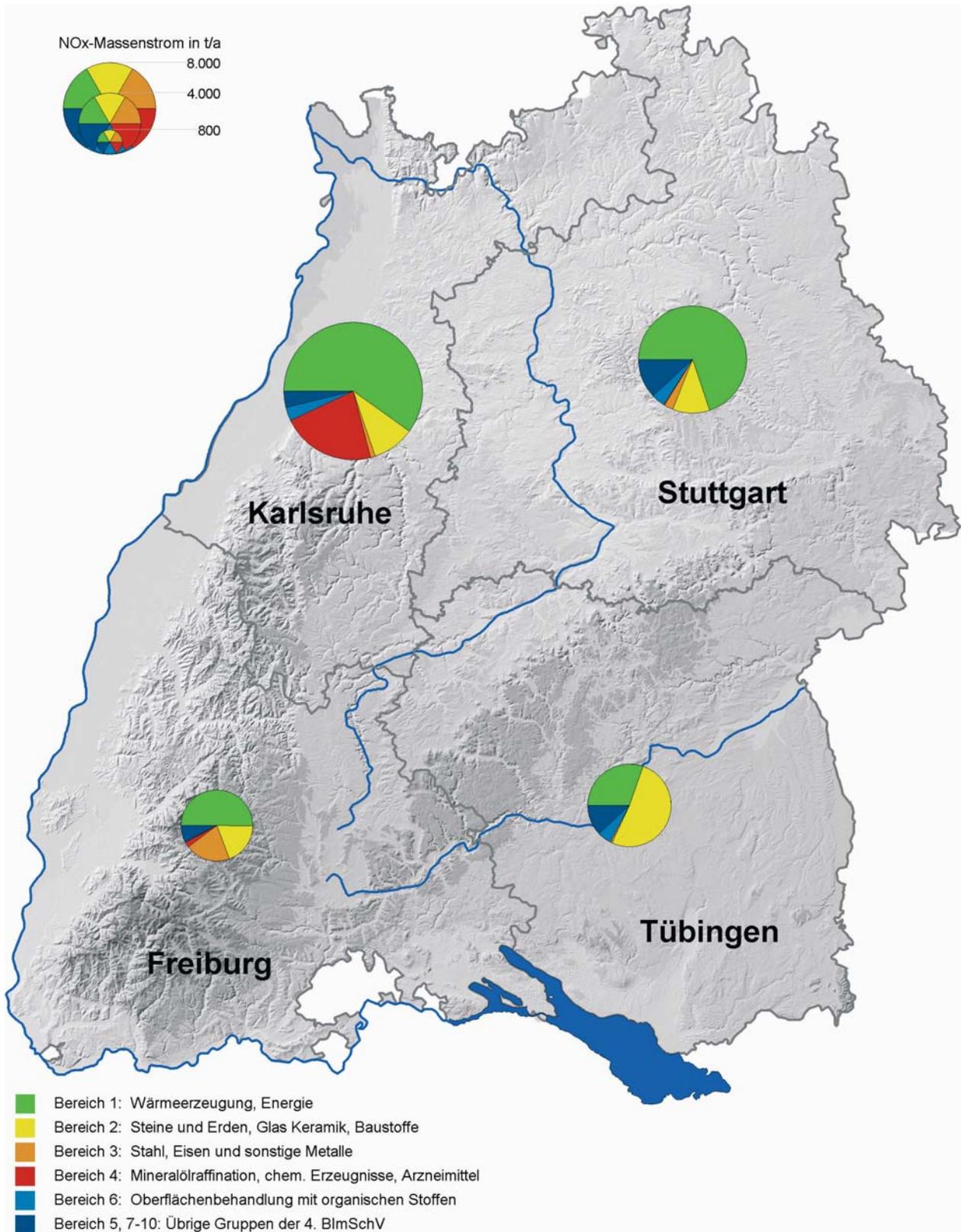
Wie aus der Karte 6.2.2-3 ersichtlich, ist der Regierungsbezirk Karlsruhe mit über 50 % an der landesweiten Schwefeldioxid-Emission von 23 472 t/a (vergleiche Tabelle 6.1-1) beteiligt. Fast die Hälfte der Schwefeldioxid-Emissionen im Regierungsbezirk Karlsruhe wird durch die mineralölverarbeitende Industrie – Anlagengruppe 4 – verursacht. Mit über 38 % ist die Energiewirtschaft – Anlagengruppe 1 – an der Schwefeldioxid-Emission im Regierungsbezirk Karlsruhe beteiligt. Im Regierungsbezirk Stuttgart entstehen über drei Viertel der Schwefeldioxid-Emissionen in öffentlichen und industriellen Feuerungsanlagen. Die Schwefeldioxid-Emissionen im Regierungsbezirk Tübingen werden zu über 97 % von der Anlagengruppe 1 – Wärmeerzeugung, Energie, und bei der Zementproduktion – Anlagengruppe 2 – Steine und Erden, Glas, Keramik und Baustoffe emittiert.

Die Emissionen an flüchtigen organischen Verbindungen ohne Methan (NMVOC) zeigt die Karte 6.2.2-4. Von der Gesamtemission in Höhe von 13 159 t/a werden etwa 40 % von der Anlagengruppe 5 – Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen, knapp 18 % von der Anlagengruppe 2 – Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe, rund 14 % von der Anlagengruppe 4 – Mineralölraffination, chem. Erzeugnisse, Arzneimittel – und über 10 % von der Anlagengruppe 3 – Stahl, Eisen und sonstige Metalle – emittiert. Die NMVOC-Emissionen im Regierungsbezirk Stuttgart resultieren zu mehr als die Hälfte aus Lackieranlagen der Automobilindustrie, im Regierungsbezirk Karlsruhe zu über der Hälfte aus Druckereien und aus der Verarbeitung von Rohöl. Ein Drittel der NMVOC-Emissionen im

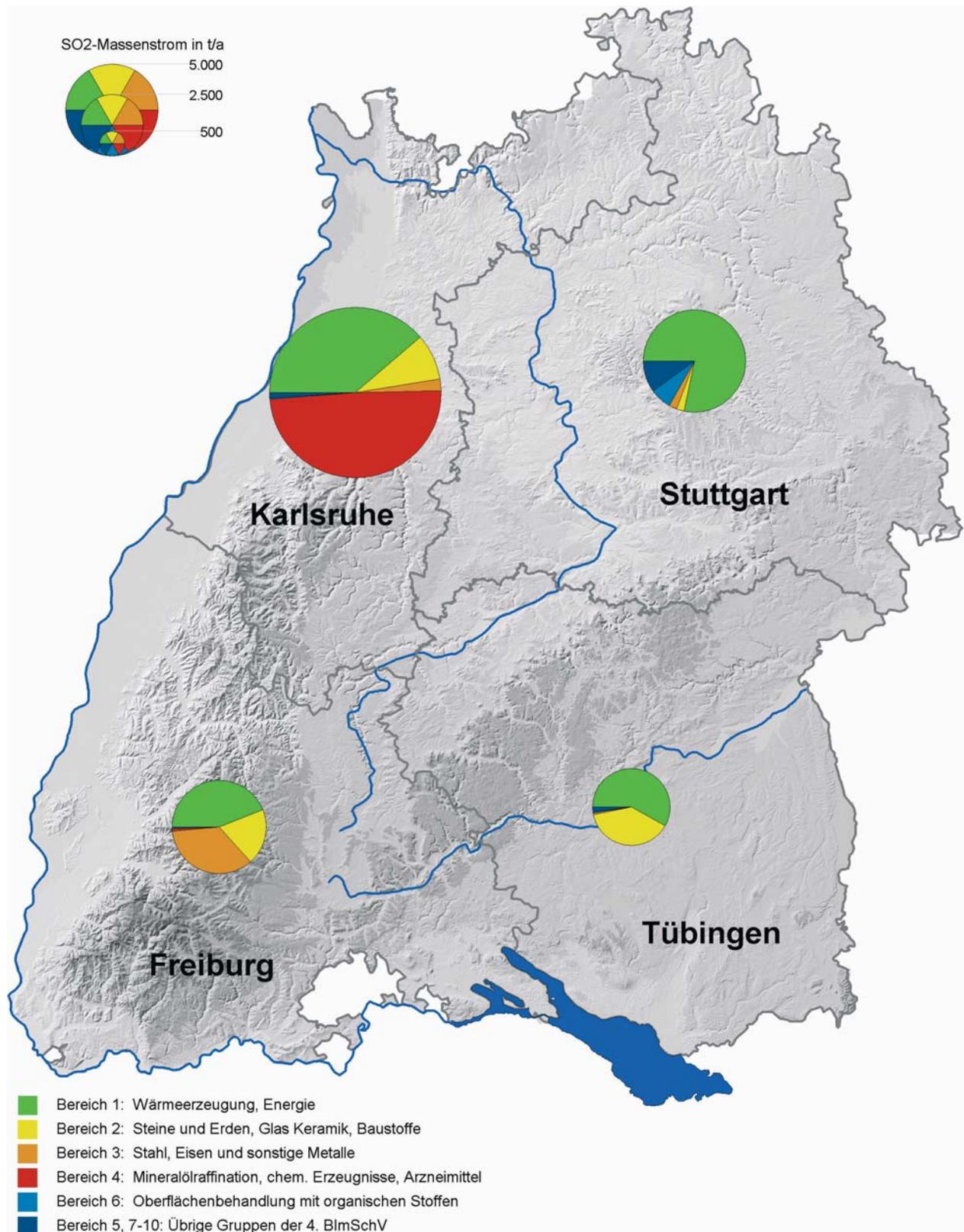
Regierungsbezirk Freiburg wird bei der Herstellung von Chemiefasern freigesetzt.

Die in Karte 6.2.2-5 dargestellten PM10-Feinstaub-Emissionen werden überwiegend aus der Anlagengruppe 2 – Steine und Erden, Glas, Keramik und Baustoffe, und aus der Anlagengruppe 1 – Wärmeerzeugung, Energie, freigesetzt. Über 72 % der landesweiten PM10-Feinstaub-Emissionen von 2 660 t/a treten in den Regierungsbezirken Stuttgart und Karlsruhe auf.

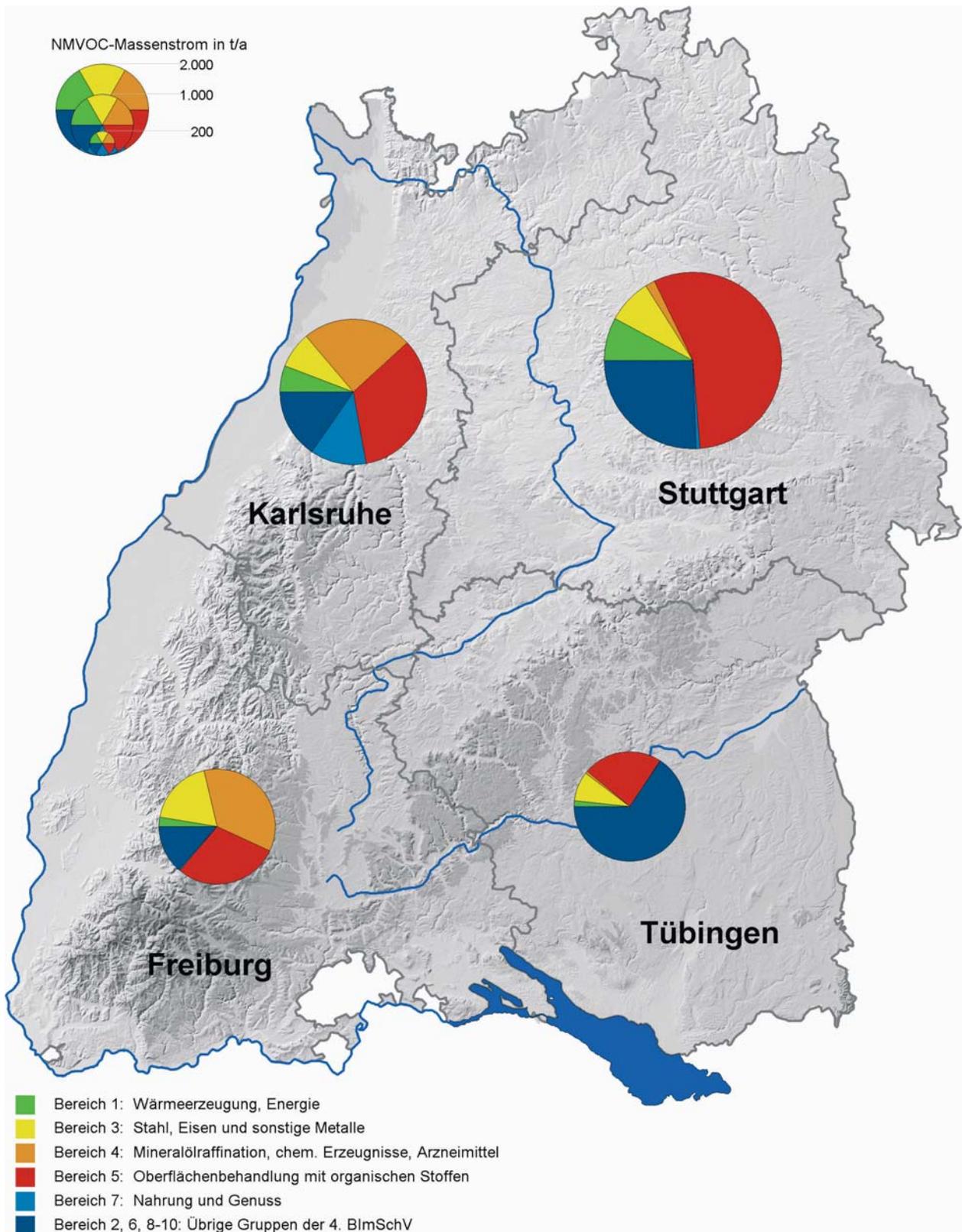
Wie aus Karte 6.2.2-6 ersichtlich, werden die Kohlendioxid-Emissionen zum überwiegenden Teil durch die öffentlichen und industriellen Feuerungsanlagen - Anlagengruppe 1- und durch die Zementindustrie - Anlagengruppe 2- hervorgerufen. Allein über 80 % der Kohlendioxid-Emissionen treten in den Regierungsbezirken Karlsruhe und Stuttgart auf.



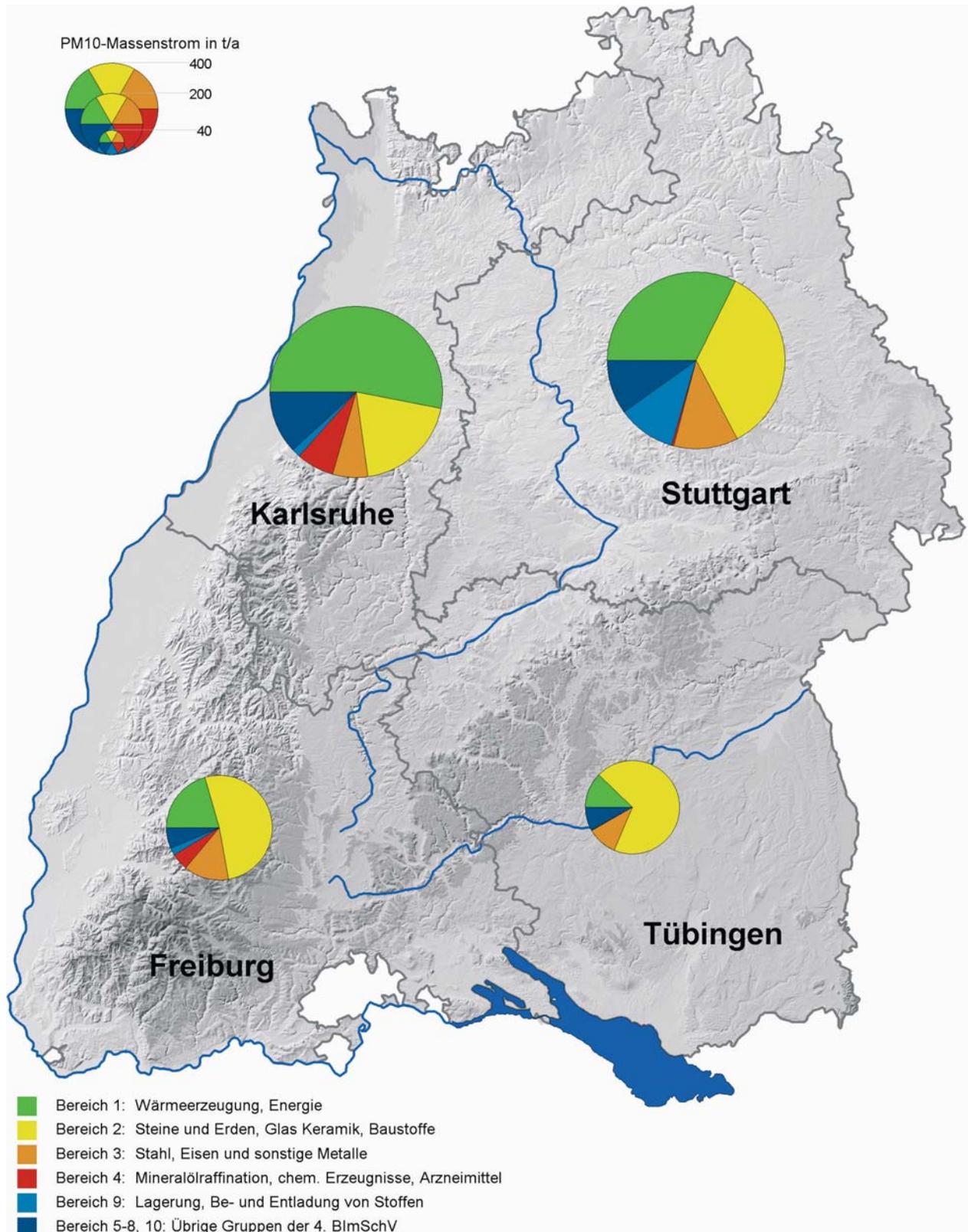
Karte 6.2.2-2: Verteilung der Stickstoffoxid-Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2004



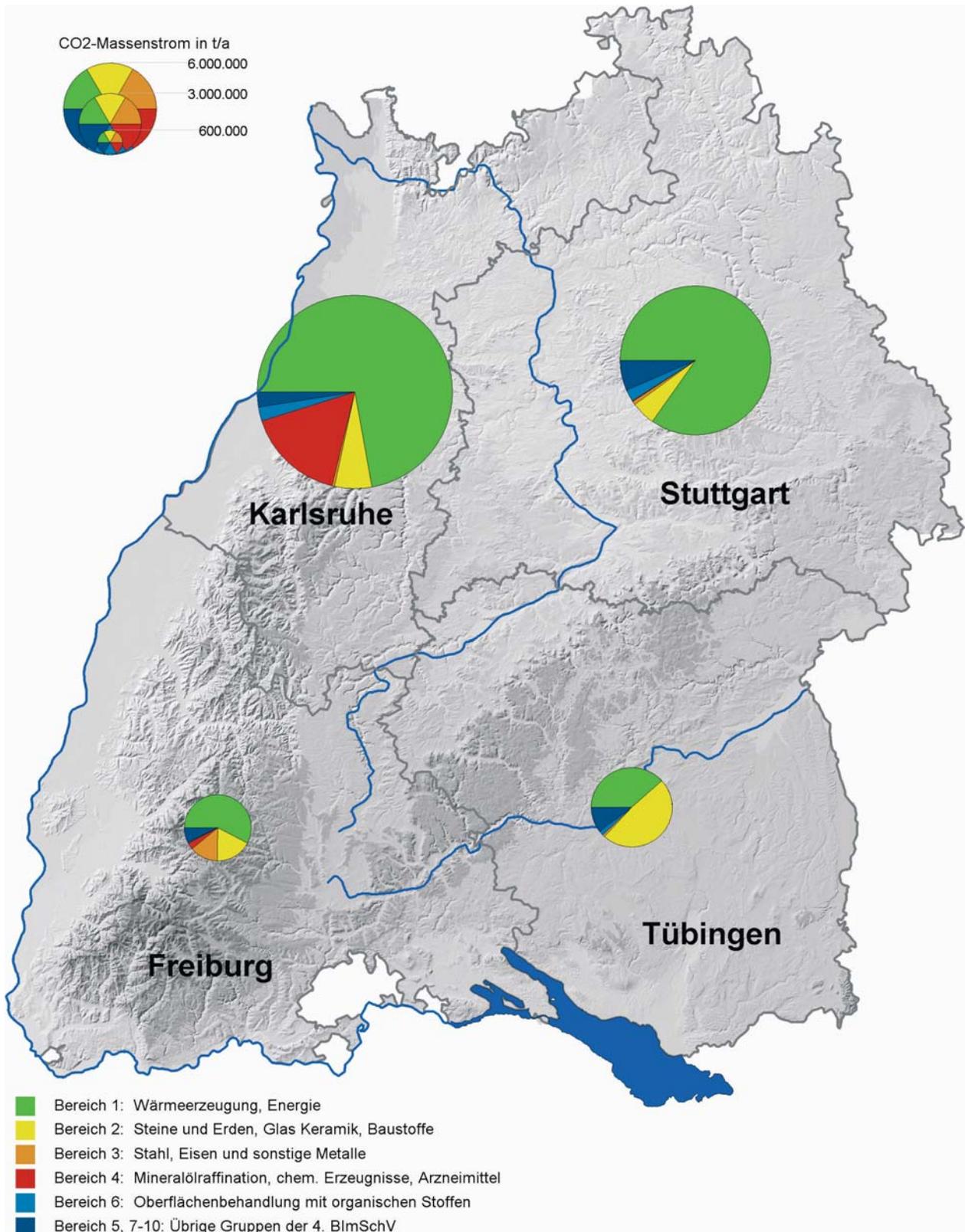
Karte 6.2.2-3: Verteilung der Schwefeldioxid-Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2004



Karte 6.2.2-4: Verteilung der MNMVOC-Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2004



Karte 6.2.2-5: Verteilung der PM10-Feinstaub-Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2004



Karte 6.2.2-6: Verteilung der Kohlendioxid-Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2004

### 6.2.3 EMISSIONEN AUS IVU-ANLAGEN

In diesem Abschnitt werden die Emissionen für die in Anhang A1 zur EPER-Entscheidung aufgeführten Luftschadstoffe [EPER 2000] aus IVU-Anlagen näher betrachtet und den Emissionen aus allen erklärungsspflichtigen Anlagen in Baden-Württemberg gegenübergestellt.

In Abbildung 6.2.3-1 sind summarisch die Betreiber erklärungsspflichtiger Anlagen in Baden-Württemberg für das Bezugsjahr 2004, aufgeteilt in Betreiber

- ohne IVU-Anlagen,
- mit IVU-Anlagen und
- mit nach EPER berichtspflichtigen Anlagen dargestellt.

Von den 1 751 Betreibern mit 2 256 erklärungs-pflichtigen Anlagen, die für das Bezugsjahr 2004 eine Emissionserklärung abgeben mussten, konnten 412 Betreiber mit insgesamt 585 IVU-Anlagen gemäß Anhang 1 der IVU-Richtlinie [IVU 1996] ermittelt werden. Davon wurden bei 57 Betreibern luftseitige Emissionen für die Schadstoffe festgestellt, die nach Anhang A1 der EPER-Entscheidung [EPER 2000] die vorgegebenen Schwellenwerte überschritten hatten.

In der Tabelle 6.2.3-1 sind die Emissionen der EPER-Luftschadstoffe aus allen erklärungs-pflichtigen Anlagen, die Emissionen aus IVU-Anlagen sowie die an das EPER gemeldeten Emissionen dargestellt. Die Emissionen in den Spalten 4 und 5 dieser Tabelle stammen ausschließlich aus erklärungs-pflichtigen Anlagen, die unter den in Anhang 1 der IVU-Richtlinie genannten Anlagenarten fallen.

Im Zuge der Durchführung der Emissionserklärungsvorschrift (11. BImSchV) für das Kalenderjahr 2000 wurden die Betreiber erklärungs-pflichtiger Anlagen in Baden-Württemberg schriftlich aufgefordert, für das Bezugsjahr 2000 eine Emissionserklärung abzugeben. In diesem Schreiben wurden die Betreiber von IVU-Anlagen gebeten, falls vorhanden die Emissionen für die im Anhang A1 zur EPER-Entscheidung vorgegebenen 37 Luftschadstoffe in ihrer Emissionserklärung zu berücksichtigen. Bei der Bearbeitung der Emissionserklärungen für das Kalenderjahr 2000 war es in vielen Fällen notwendig, die Emissionen, insbesondere die in An-

hang A1 zur EPER-Entscheidung aufgeführten Luftschadstoffe, über Emissionsfaktoren und Massenbilanzen zu bestimmen. So wurden die klima-relevanten Luftschadstoffe Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O), aber auch die PM10-Feinstaubanteile und andere besonders relevante Stoffe mittels Emissionsfaktoren aus dem Brennstoffverbrauch bzw. aus dem Gesamtstaub unter Berücksichtigung eventuell vorhandenen Abgasreinigungsanlagen, berechnet. Dieser Arbeitsschritt wurde in der Regel mit den Betreibern abgestimmt.

Mit der Änderung der 11. BImSchV vom 29. April 2004 wurden die Betreiber einer Betriebseinrichtung verpflichtet, die im Anhang A1 zur EPER-Entscheidung vorgegebenen 37 Luftschadstoffe in einem Emissionsbericht auszuweisen. Aufgrund dieser gesetzlichen Verpflichtung wurden mit Ausnahme der Luftschadstoffe Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O), flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) sowie die PM10- und PM2,5-Feinstäube auf die Möglichkeit verzichtet, Emissionen mittels Emissionsfaktoren nachzutragen.

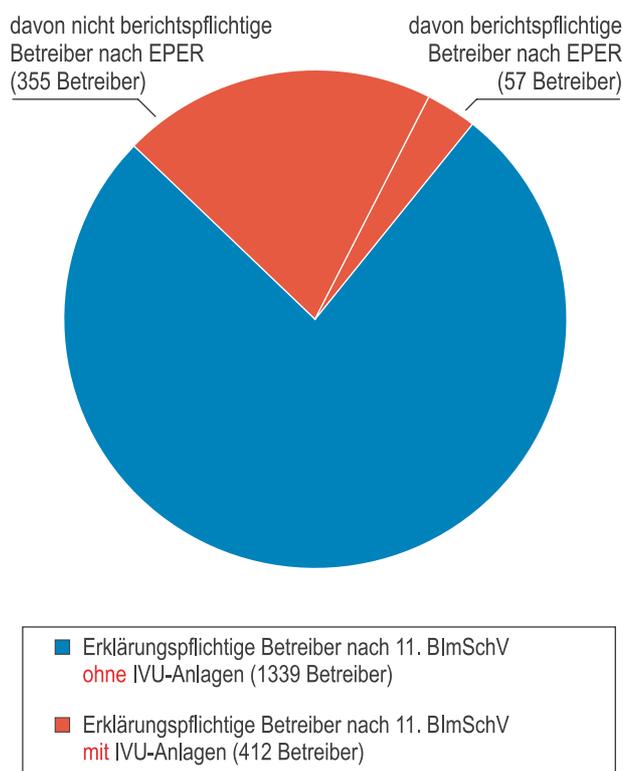


Abbildung 6.2.3-1: Betreiber erklärungs-pflichtiger Anlagen nach 11. BImSchV in Baden-Württemberg 2004

Table 6.2.3-1: Emissionen für die in Anhang A1 der EPER-Entscheidung aufgeführten Luftschadstoffe in Baden-Württemberg 2004

<b>Schadstoffe u. Schadstoffgruppen</b>		<b>Emissionen aus erklärungspfl. Anlagen</b>	<b>Emissionen aus IVU- Anlagen</b>	<b>Berichtspflichtige Emissionen nach EPER</b>
<b>1. Umweltprobleme</b>				
CH <sub>4</sub>	t/a	1 927	1 138	310
CO	t/a	28 781	24 587	20 477
CO <sub>2</sub>	kt/a	35 226	31 688	29 228
HFC (teilfluorierte KW)	t/a	40	40	40
N <sub>2</sub> O	t/a	429	332	18
NH <sub>3</sub>	t/a	363	277	194
NMVOG	t/a	13 159	8 406	5 827
NO <sub>x</sub> (als NO <sub>2</sub> )	t/a	30 226	24 608	21 663
PFC (perfluorierte KW)	t/a	k. E.	k. E.	k. E.
SF <sub>6</sub>	t/a	10	10	10
SO <sub>x</sub> (als SO <sub>2</sub> )	t/a	23 474	21 837	18 714
<b>2. Metalle und ihre Verbindungen</b>				
As und Verbindungen	kg/a	278	258	51
Cd und Verbindungen	kg/a	113	84	k. E.
Cr und Verbindungen	kg/a	1 095	797	k. E.
Cu und Verbindungen	kg/a	648	582	113
Hg und Verbindungen	kg/a	683	660	461
Ni und Verbindungen	kg/a	1 395	1 093	496
Pb und Verbindungen	kg/a	1 493	1 316	k. E.
Zn und Verbindungen	kg/a	2 233	2 012	534
<b>3. Chlorhaltige organische Stoffe</b>				
1,2-Dichlorethan (DCE)	kg/a	10	k. E.	k. E.
Dichlormethan (DCM)	t/a	214	130	k. E.
Hexachlorbenzol (HCB)	g/a	3 307	148	k. E.
Hexachlorcyclohexan (HCH)	g/a	k. E.	k. E.	k. E.
PCDD + PCDF (Dioxine + Furane)	mg/a	7 323	4 468	k. E.
Pentachlorphenol (PCP)	g/a	10	k. E.	k. E.
Tetrachlorethen (PER)	kg/a	41 407	1	k. E.
Tetrachlormethan (TCM)	g/a	250	k. E.	k. E.
Trichlorbenzol (TCB)	g/a	457	k. E.	k. E.
1,1,1-Trichlorethan (TCE)	g/a	k. E.	k. E.	k. E.
Trichlorethen (TRI)	kg/a	1 763	1 441	k. E.
Trichlormethan	kg/a	5 986	5 851	5 850
<b>4. Sonstige organische Verbindungen</b>				
Benzol	t/a	42	38	31
Polycyclische aromatische KW (PAK)	kg/a	36	21	k. E.
<b>5. Sonstige Verbindungen</b>				
Chlor u. anorg. Chlorverbindungen	t/a	752	698	508
Fluor u. anorg. Fluorverbindungen	t/a	108	102	72
HCN	kg/a	1 034	781	775
PM10-Feinstaub	t/a	2 660	1 524	k. E.

k. E. keine Emissionen erklärt (IVU-Anlagen) bzw. meldepflichtig (EPER)

Die Gegenüberstellung der Spalten 3 und 4 in Tabelle 6.2.3-1 zeigt, dass die Luftschadstoffe 1,2-Dichlorethan (DCE), Dichlormethan (DCM), Pentachlorphenol (PCP), Tetrachlorethen (PER), Tetrachlormethan (TCM) und Trichlorbenzol (TBC) fast ausschließlich aus erklärungspflichtigen Anlagen, die nicht unter die in Anhang 1 der IVU-Richtlinie genannten Anlagenarten fallen, emittiert werden. Die Emissionen dieser Schadstoffe liegen zu einem großen Teil oberhalb der in Anhang 1 der EPER-Entscheidung genannten Schwellenwerte. Sie hätten damit nach EPER gemeldet werden müssen, wenn die betreffenden Anlagenarten unter die IVU-Richtlinie fallen würden.

Insgesamt liegen 20 der 37 EPER-Luftschadstoffe über dem Schwellenwert.

Die Abbildungen 6.2.3-2 und 6.2.3-3 zeigen die Emissionsanteile von einer Auswahl an EPER-Luftschadstoffen. Sie wurden aus den an das EPER berichteten Emissionen und aus den Emissionen von IVU-Anlagen, jeweils bezogen auf die Emissionen der gesamten erklärungspflichtigen Anlagen, berechnet.

Die Emissionsanteile der Stickstoffoxide und der Schwefeloxide weisen in Abbildung 6.2.3-2 ein ähnliches Bild auf. Bezogen auf die Emissionen aus erklärungspflichtigen Anlagen wurden über 70 % der Stickstoffoxid- und Schwefeloxidemissionen an das EPER gemeldet. Die an das EPER gemeldeten NMVOC-Emissionen liegen mit 44 % deutlich darunter.

Die PM10-Feinstaubemissionen lagen bei den erklärungspflichtigen Anlagen, die unter in Anhang 1 der IVU-Richtlinie genannten Anlagenarten fallen unterhalb des Schwellenwertes.

Die in Abbildung 6.2.3-3 dargestellten Emissionsanteile der klimarelevanten Luftschadstoffe weisen ein uneinheitliches Bild auf. Während etwa 6-16 % der N<sub>2</sub>O- und CH<sub>4</sub>-Emissionen nach EPER berichtspflichtig waren, betrug dieser Anteil bei CO<sub>2</sub> fast 83 %. Die aus der chemischen Industrie verursachten fluorierten Luftschadstoffe nach Kyoto wurden zu 100 % an das EPER gemeldet.

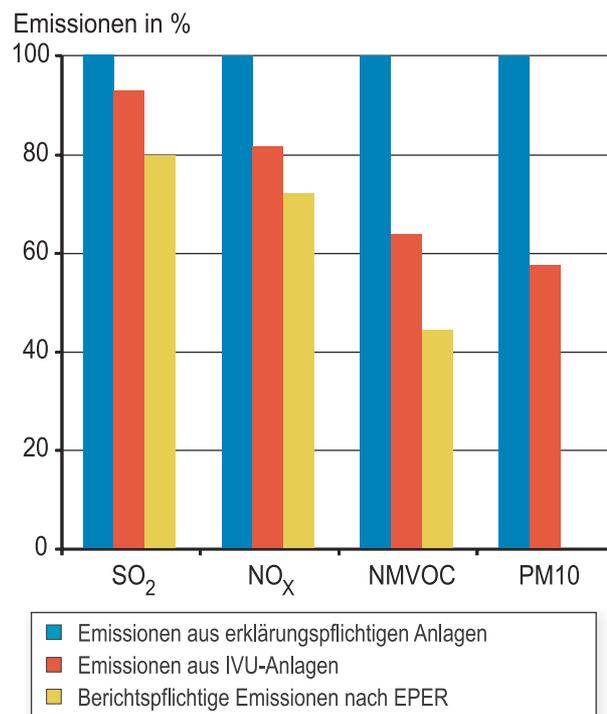


Abb. 6.2.3-2: Anteile der Emissionen aus IVU-Anlagen und der berichtspflichtigen Emissionen bezogen auf die Gesamtemission erklärungspflichtiger Anlagen in Baden-Württemberg 2004

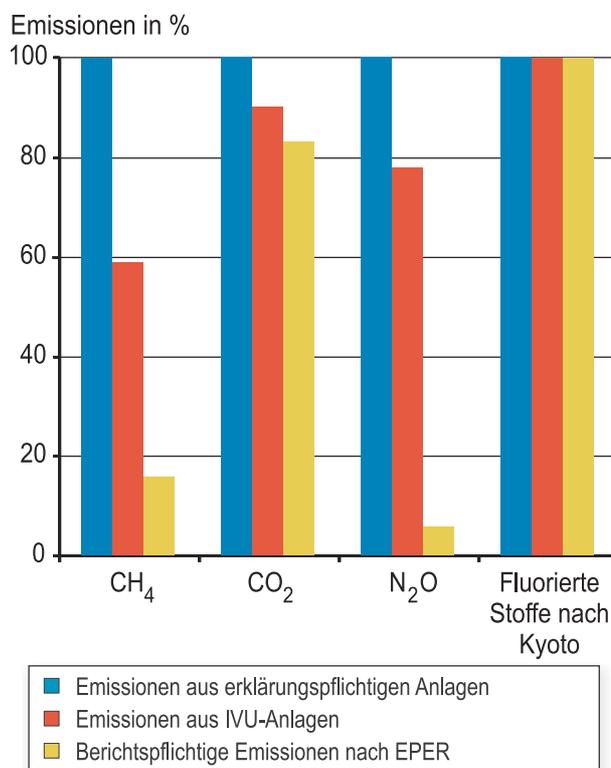


Abb. 6.2.3-3: Anteile der Emissionen aus IVU-Anlagen und der berichtspflichtigen Emissionen bezogen auf die Gesamtemission erklärungspflichtiger Anlagen in Baden-Württemberg 2004

# 7 Biogene Systeme

Die Quellengruppe „Biogene Systeme“ zeigt hauptsächlich bei den klimarelevanten Spurengasen Distickstoffoxid ( $N_2O$ ), Methan ( $CH_4$ ) und beiden flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), hier speziell methanfreie flüchtige organische Verbindungen (NMVOC) sowie bei Ammoniak ( $NH_3$ ) ein größeres Emissionspotential. Deshalb werden die Untersuchungen im Wesentlichen auf diese Schadstoffe beschränkt. Da sich der Kohlenstoff bei dieser Quellengruppe in der Regel in einem zeitlich relativ kurzen, natürlichen Kreislauf bewegt, wurde hier auf die Ausweisung der Kohlendioxid-Emissionen verzichtet.

Die Biogenen Systeme lassen sich grob in die Bereiche Vegetation/Böden/Gewässer, also die mehr „naturbelassenen“ Quellen, und in den mehr anthropogen beeinflussten Bereich der Landwirtschaft/ Nutztierhaltung untergliedern. Bei den erstgenannten, eher natürlichen oder naturnahen Quellen lassen sich in der Regel keine emissionsmindernden Maßnahmen implementieren, während in der zweiten Gruppe zum Beispiel durch Reduktion der Tierzahlen oder eine angepasste Düngung eine Verringerung der Emissionen zumindest im Prinzip möglich ist. Im Einzelnen umfasst die Quellengruppe folgende Einzelquellen mit den angegebenen Stoffemissionen:

- Nutztierhaltung und Landwirtschaft ( $NH_3$ ,  $CH_4$ ,  $N_2O$ ),
- Böden und Pflanzen ( $NH_3$ ,  $N_2O$ ),
- Wildtiere ( $NH_3$ ,  $CH_4$ ),
- Wälder, Ackerland, Grünland (NMVOC,  $N_2O$ ),
- Abwasserkanäle ( $NH_3$ ),
- Gewässer und Feuchtgebiete ( $CH_4$ ,  $N_2O$ ).

Die klimarelevanten Gase bei den emittierten Stoffen sind in Kapitel 9 nochmals zusammengefasst.

In den Abbildungen 7-1 sind die Anteile der Tierarten für Baden-Württemberg dargestellt. In der Tabelle 7-1 sind die Nutztierzahlen als wesentliche Emissionsquelle dieser Quellengruppe für das Bezugsjahr 2005 aufgelistet. In Baden-Württemberg ist nach Großvieheinheiten (2-jähriges Rind mit 500 kg

Masse) vornehmlich die Rinderhaltung von Bedeutung. Bei der Bestimmung der  $NH_3$ -,  $CH_4$ - und  $N_2O$ -Emissionen aus der Nutztierhaltung sind die Beiträge, die aus erklärungspflichtigen Betrieben nach der 11. BImSchV emittiert werden, in Kapitel 6 -Industrie und Gewerbe- aufgeführt. Für diese Betriebe sind lediglich die Emissionen aus der Ausbringung des Wirtschaftsdüngers hier berücksichtigt.

Die Tabelle 7-2 zeigt die Emissionsmassenströme der Quellengruppe Biogene Systeme für das Bezugsjahr 2004. Im Vordergrund stehen die Emissionen der Quelle Nutztierhaltung und Landwirtschaft, die bei  $NH_3$ ,  $CH_4$  und  $N_2O$  einen Anteil an der Quellengruppe von rund 93 % ausmacht. Die Emissionen von Terpenen und Isopren aus Wäldern, hauptsächlich in der warmen Jahreszeit, sind mit über 90 % für den NMVOC-Massenstrom der Quelle Vegetation verantwortlich. In Tabelle 7-3 sind die wichtigsten Schadstofffrachten der Quellengruppe für die Stadt- und Landkreise differenziert aufgeführt.

Bei den Quellen Nutztierhaltung und Landwirtschaft, Böden und Pflanzen sowie der Vegetation kommt es auch zu Emissionen von Stickstoffmonoxid ( $NO$ ).

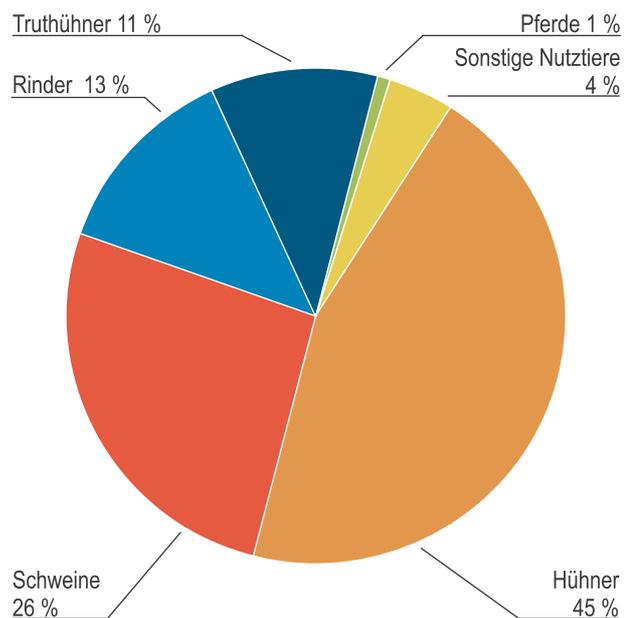


Abbildung 7-1: Viehzahlen in Baden-Württemberg im Mai 2005 [Stala 2006]

Die Datenbasis für die Berechnung dieser Emissionen ist allerdings noch nicht zufriedenstellend. Im Bericht „Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 1998“ [UMEG 1998] waren erste Schätzungen mit etwa 7 000 t/a NO ausgewiesen. Nach neueren Erkenntnissen war dieser Wert zu niedrig, eine aktuelle Schätzung kommt heute auf etwas mehr als 16 000 t/a NO als Summe für die genannten Quellen. Die NO-Emissionen sind in den Tabellen dieser Quellengruppe nicht ausgewiesen.

In den folgenden Karten 7-1 und 7-2 sind die Verteilungen der Emissionsfrachten der Luftschadstoffe Methan und Ammoniak auf die Stadt- und Landkreise in Baden-Württemberg 2004 für die Quellengruppe Biogene Systeme als Kreisdiagramme dargestellt. Die Fläche der Kreisdiagramme gibt dabei die Fracht der Gesamtemissionen für den jeweiligen Stadt- und Landkreis in t/a an. Die Anteile der einzelnen Quellen der Quellengruppe Biogene Systeme an den Emissionen sind in den Kreisdiagrammen ablesbar.

Tabelle 7-1: Nutztierzahlen in Baden-Württemberg 2005 [Stala, 2006]

<b>Tierart</b>	<b>Anzahl<sup>1)</sup></b>
<b>Rinder insgesamt</b>	1 070 300
<b>davon</b>	
<b>Kälber unter 1/2 Jahr</b>	155 200
<b>Jungrinder (6 Monate bis unter 1 Jahr alt)</b>	165 200
<b>Rinder (1 bis unter 2 Jahre alt)</b>	230 800
<b>Rinder (2 Jahre und älter) zusammen</b>	519 100
<b>davon</b>	
<b>Bullen</b>	8 800
<b>Milchkühe</b>	385 300
<b>Ammen- und Mutterkühe</b>	58 400
<b>Sonstige Kühe</b>	66 600
<b>Schafe insgesamt</b>	315 700
<b>Schweine insgesamt</b>	2 256 900
<b>davon</b>	
<b>Ferkel (unter 20 kg Lebendgewicht)</b>	762 100
<b>Jungschweine (20 bis unter 50 kg Lebendgewicht)</b>	509 800
<b>Mastschweine</b>	697 500
<b>Zuchtschweine</b>	281 400
<b>Zuchteber</b>	6 100
<b>Pferde</b>	60 000
<b>Hühner</b>	3 827 100
<b>davon</b>	
<b>Legehennen 1/2 Jahr und älter</b>	2 297 900
<b>Gänse</b>	23 500
<b>Enten</b>	26 100
<b>Truthühner</b>	932 600

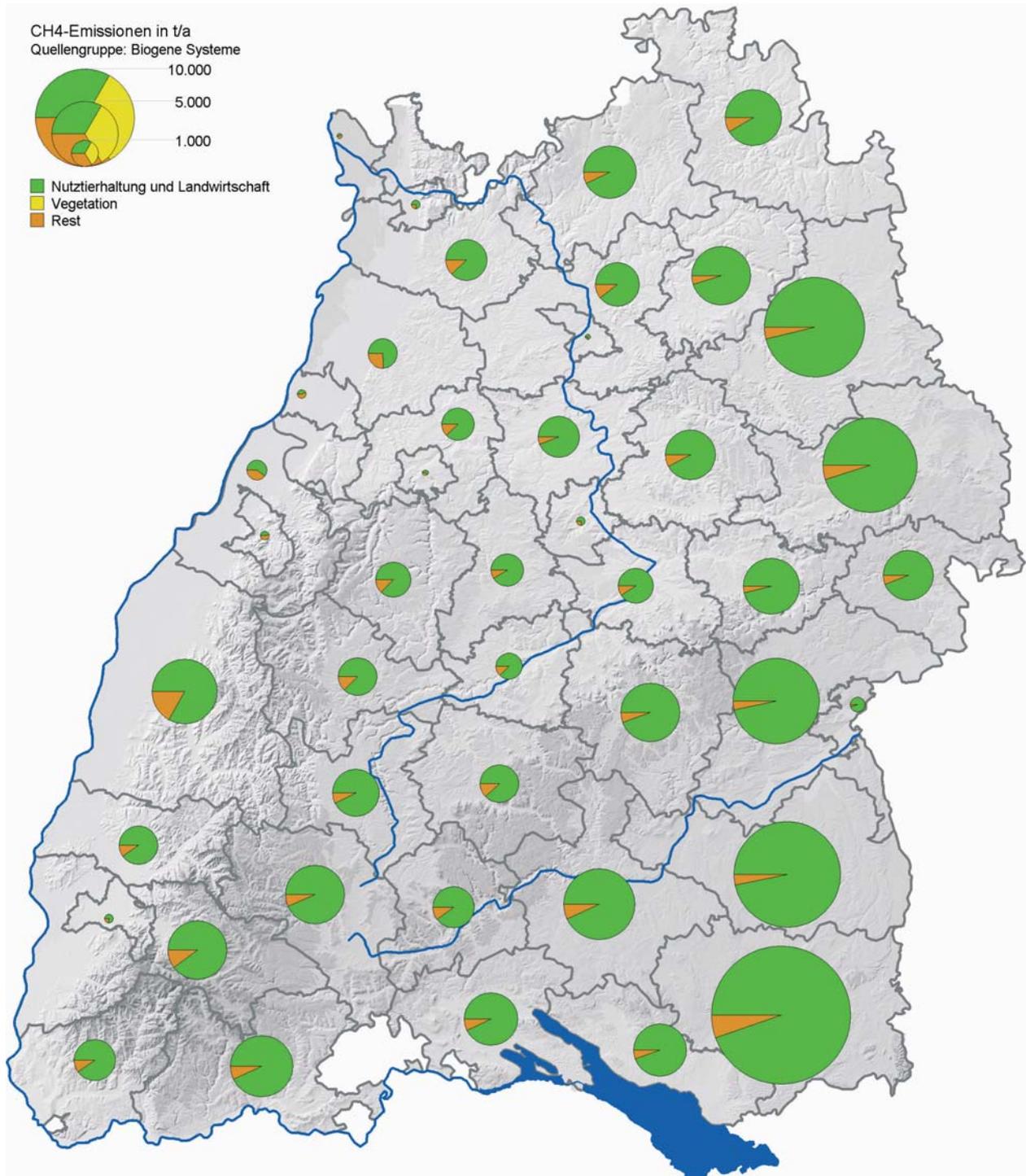
<sup>1)</sup> repräsentative Zählung zum 3. Mai 2005

Tabelle 7-2: Emissionen der Quellengruppe Biogene Systeme in Baden-Württemberg 2004 in t/a

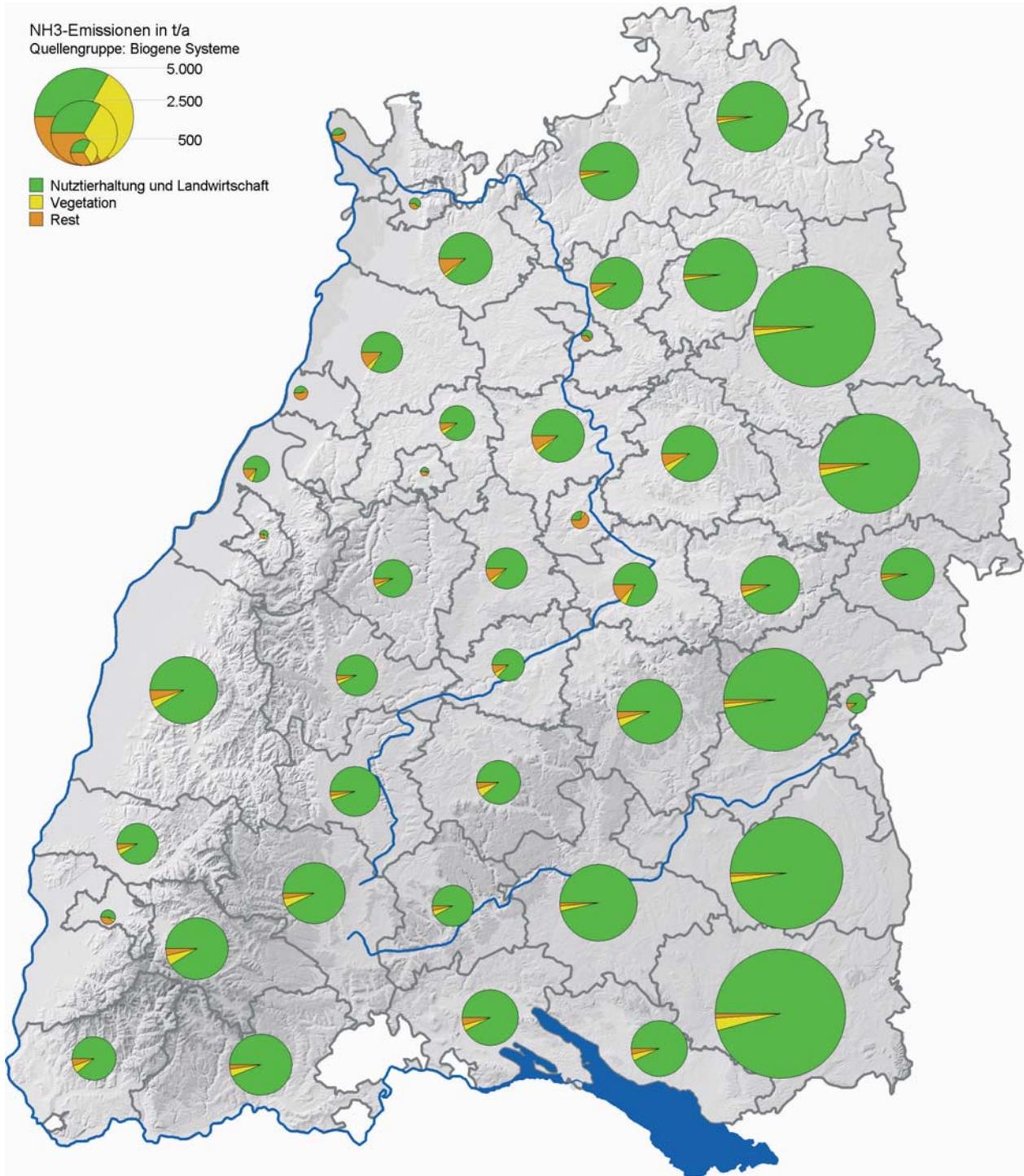
	<b>Nutztierhaltung u. Landwirtschaft</b>	<b>Böden und Pflanzen</b>	<b>Wildtiere</b>	<b>Vegetation</b>	<b>Bevölkerung/ Abwasserkanäle</b>	<b>Gewässer u. Feuchtgebiete</b>	<b>Summe</b>
<b>NH<sub>3</sub></b>	62 785	2 014	108	-	2 603	4	67 514
<b>NMVOC</b>	-	-	-	65 158	-	-	65 158
<b>CH<sub>4</sub></b>	104 844	-	5 755	-	-	2 613	113 212
<b>N<sub>2</sub>O</b>	26 435	34	-	1 499	-	659	28 627

Tabelle 7-3: Emissionen der Quellengruppe Biogene Systeme nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a

	$NH_3$	NMVOG	$CH_4$	$N_2O$
<b>Alb-Donau-Kreis</b>	4 239	1 692	6 341	1 400
<b>Baden-Baden, Stadt</b>	49	383	89	56
<b>Biberach</b>	4 934	2 110	9 196	1 528
<b>Böblingen</b>	920	969	1 147	433
<b>Bodenseekreis</b>	1 505	992	2 784	633
<b>Breisgau-Hochschwarzwald</b>	1 743	2 921	3 253	963
<b>Calw</b>	775	2 545	1 398	390
<b>Emmendingen</b>	887	1 378	1 567	484
<b>Enzkreis</b>	683	1 038	1 066	416
<b>Esslingen</b>	952	586	1 316	474
<b>Freiburg, Stadt</b>	136	317	140	66
<b>Freudenstadt</b>	833	2 957	1 497	432
<b>Göppingen</b>	1 631	672	2 999	572
<b>Heidelberg, Stadt</b>	97	259	99	53
<b>Heidenheim</b>	1 363	980	2 385	487
<b>Heilbronn</b>	1 404	1 508	1 880	967
<b>Heilbronn, Stadt</b>	85	46	85	73
<b>Hohenlohekreis</b>	2 453	831	3 179	795
<b>Karlsruhe</b>	862	2 166	943	794
<b>Karlsruhe, Stadt</b>	130	247	90	77
<b>Konstanz</b>	1 529	1 369	2 712	685
<b>Lörrach</b>	980	1 810	1 726	500
<b>Ludwigsburg</b>	1 332	610	1 713	623
<b>Main-Tauber-Kreis</b>	2 221	1 910	2 988	1 215
<b>Mannheim, Stadt</b>	140	134	78	66
<b>Neckar-Odenwald-Kreis</b>	1 667	2 596	2 739	869
<b>Ortenaukreis</b>	2 053	4 365	3 706	1 251
<b>Ostalbkreis</b>	4 116	2 669	7 460	1 333
<b>Pforzheim, Stadt</b>	71	252	82	34
<b>Rastatt</b>	404	1 663	569	410
<b>Ravensburg</b>	6 456	2 574	14 454	1 848
<b>Rems-Murr-Kreis</b>	1 425	1 601	2 401	626
<b>Reutlingen</b>	1 913	1 333	3 181	890
<b>Rhein-Neckar-Kreis</b>	1 327	2 305	1 743	756
<b>Rottweil</b>	1 273	1 792	2 153	573
<b>Schwäbisch Hall</b>	5 772	2 411	8 370	1 559
<b>Schwarzwald-Baar-Kreis</b>	1 712	2 011	3 335	756
<b>Sigmaringen</b>	2 604	2 127	4 320	1 034
<b>Stuttgart, Stadt</b>	222	264	137	82
<b>Tübingen</b>	604	780	810	386
<b>Tuttlingen</b>	904	1 569	1 675	475
<b>Ulm, Stadt</b>	291	109	319	94
<b>Waldshut</b>	1 833	2 742	3 476	805
<b>Zollernalbkreis</b>	987	1 566	1 611	665
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>67 514</b>	<b>65 158</b>	<b>113 212</b>	<b>28 627</b>



Karte 7-1: Verteilung der Methan-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Biogene Systeme auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004



Karte 7-2: Verteilung der Ammoniak-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Biogene Systeme auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004

# 8 Sonstige Technische Einrichtungen

Die Sonstigen Technischen Einrichtungen beinhalten hauptsächlich anthropogen beeinflusste Emittenten, die direkt mit der Bevölkerung korreliert sind, oder auch Emittenten, die sich nicht direkt den anderen Quellengruppen zuordnen lassen. Hier werden bereits in vielen Fällen Emissionsminderungsmaßnahmen (zum Beispiel Gaserfassungssysteme, Abgasreinigungsverfahren) eingesetzt, die bei der Bilanzierung betrachtet werden müssen. Im vorliegenden Bericht werden die Emissionen aus folgenden Quellen mit den angegebenen stofflichen Emissionen berücksichtigt:

- Abfalldeponien und Altablagerungen (CH<sub>4</sub>),
- Abwasserbehandlung (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O),
- Private und gewerbliche Anwendung lösemittelhaltiger Produkte, soweit sie nicht bereits in Kapitel 6 - Industrie und Gewerbe - ausgewiesen wurden (NMVOC),
- Erdgasverteilung (Netzverluste, Leckagen) (NMVOC, CH<sub>4</sub>),
- Grundwasserförderung (CH<sub>4</sub>),
- Einsatz von industriellen Geräten und Maschinen mit Verbrennungsmotoren (Emissionen aus Verbrennung), Baumaschinen, Maschinen der Land- und Forstwirtschaft, Geräte für die

Gartenpflege und im Hobbybereich, sowie Verbrennungsmaschinen beim Militär.

Die Verteilung der Kraftstoffverbräuche auf die einzelnen Einsatzgebiete der Quelle Geräte/Maschinen/Fahrzeuge ist in Abbildung 8-1 dargestellt. In der Tabelle 8-1 sind die Emissionen der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen in Baden-Württemberg, differenziert nach den einzelnen Quellen, dargestellt. Tabelle 8-2 enthält die ausgewählten Emissionsmassenströme der Quellengruppe, differenziert nach Stadt- und Landkreisen.

Die klimarelevanten Schadstoffe sind in Kapitel 9 -Stoffbezogene Emissionen und deren Entwicklung- nochmals zusammenfassend dargestellt.

Die Methan-Emissionen der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen umfassen rund 45 % der gesamten Methanemissionen aller Quellengruppen und werden hauptsächlich aus Abfalldeponien und relevanten Altablagerungen bestimmt. Die NMVOC-Emissionen der Quellengruppe sind mit etwa 35 % ebenfalls für einen beträchtlichen Teil der gesamten NMVOC-Emissionen aller Quellengruppen verantwortlich und werden zu etwa gleichen Anteilen durch die Anwendung lösemittelhaltiger Produkte im

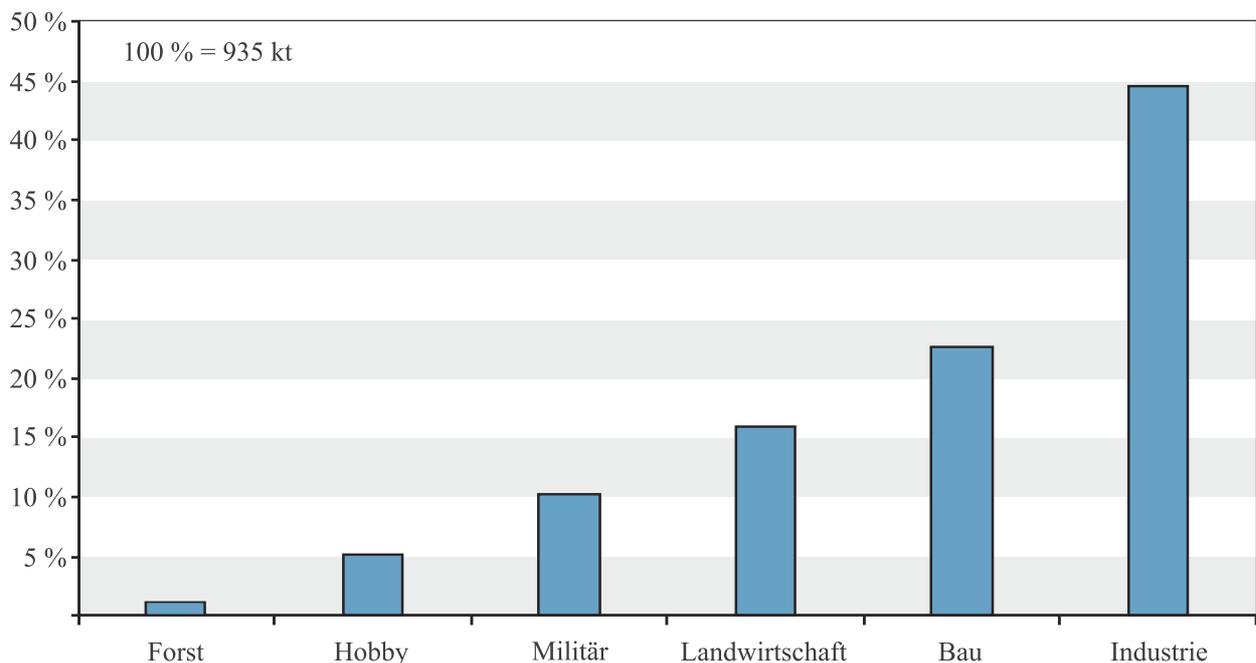


Abbildung 8-1: Kraftstoffverbräuche der Geräte/Maschinen/Fahrzeuge in Baden-Württemberg 2004 in %

Haushalts- und Hobbybereich und im Vor-Ort-Gewerbe sowie durch die Quelle Geräte/Maschinen/Fahrzeuge verursacht. Die PM10-Feinstaub-Emissionen der letztgenannten Quelle sind mit einem mittleren Anteil von etwa 25 % der Emissionen aller Quellengruppen ebenfalls von erheblicher Bedeutung.

Die NMVOC-Emissionen aus der Quelle Produkteinsatz stammen zu etwa 44 % aus der Anwendung von Körperpflegemitteln und zu ca. 18 % aus der Lackanwendung im Maler- und Lackiererhandwerk außerhalb der entsprechenden Betriebsstandorte (Vor-Ort-Anwendung). In Baden-Württemberg entfallen knapp 3,2 kg Lösemittlemissionen pro Jahr auf jeden Einwohner durch den Einsatz lösemittelhaltiger Produkte im Körperpflege-, Haushalts- und Gewerbebereich. Die Emissionen am Betriebsstandort der industriellen und gewerblichen Betriebe werden in der Quellengruppe Industrie und Gewerbe aufgeführt und sind hier nicht enthalten.

Die NMVOC-Emissionen, die durch den Einsatz von Defrostern, Frostschutzmitteln in Scheibenwaschanlagen, aus Vorfeld- und Flugzeugenteisung sowie stationären und mobilen Klimaanlage entstehen, belaufen sich in Baden-Württemberg auf etwa 10 220 t pro Jahr. Diese NMVOC-Emissionen sind in den Tabellen nicht ausgewiesen.

Die Methan-Emissionen der Quelle Abfalldeponien mit etwa 50 % und der Quelle Altablagerungen mit etwa 33 % sind für einen beträchtlichen Teil der gesamten Methan-Emissionen in der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen verantwortlich.

Im Bezugsjahr 2004 wurde im Bereich der Deponien die Abgrenzung zwischen den Quellen Abfalldeponien und Altablagerungen aufgrund der Berücksichtigung der EPER-Berichtspflicht für Deponien geändert. Die Emissionen aus dem Bereich Abfalldeponien beinhalten im Emissionskataster 2004 im Vergleich zu den früheren Bezugsjahren 1994 bis 2002 nun lediglich die Emissionen aus den EPER-pflichtigen Hausmülldeponien. Die Emissionen dieser Deponien wurden für das Bezugsjahr 2004 mit einem im Rahmen der EPER-Berichtspflicht dafür vorgesehenen Berechnungsansatz erhoben. Die Emissionen der nicht-EPER-pflichtigen Abfalldeponien wurden nach dem bisherigen Ansätzen berechnet und sind in der Quelle Altablagerungen zusammen in den definierten Altablagerungen subsummiert. Daher ergeben sich bei der Entwicklung der Methan-Emissionen vom Bezugsjahr 2002 auf das Bezugsjahr 2004 bei diesen beiden Quellen größere Veränderungen, die durch diese unterschiedlichen Erhebungsmethoden bei den EPER-Deponien bedingt sind.

Tabelle 8-1: Emissionen der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen in Baden-Württemberg 2004

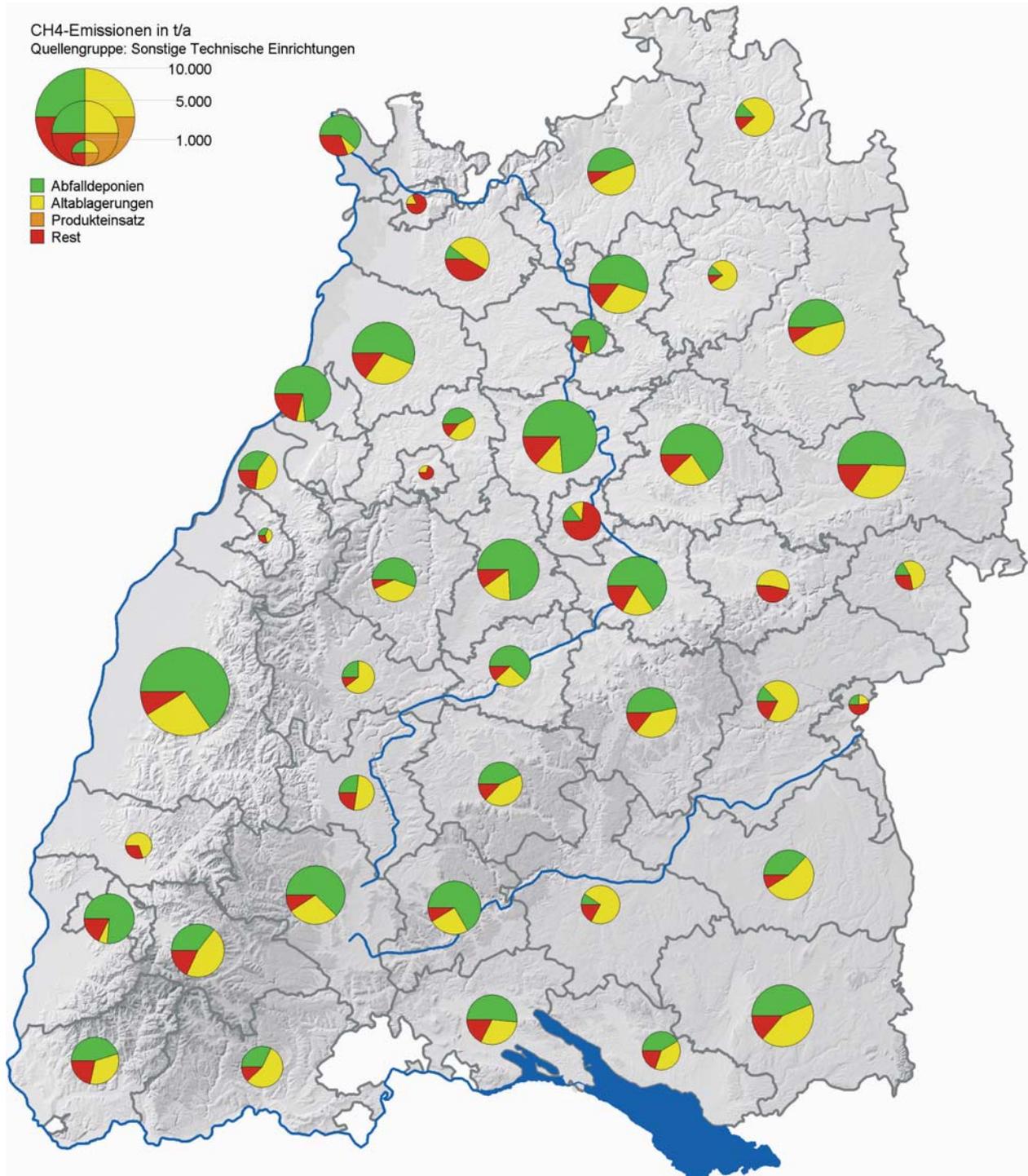
		<b>Abfall- deponien</b>	<b>Alt- ablage- rungen</b>	<b>Abwasser- behand- lung</b>	<b>Produkt- einsatz</b>	<b>Erdgasver- teilungs- netze</b>	<b>Grund- wasser- förderung</b>	<b>Geräte/ Maschinen/ Fahrzeuge</b>	<b>Summe</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	t/a	-	-	-	-	-	-	211	211
<b>CO</b>	t/a	-	-	-	-	-	-	218 447	218 447
<b>NO<sub>x</sub></b>	t/a	-	-	-	-	-	-	37 784	37 784
<b>NH<sub>3</sub></b>	t/a	-	-	-	-	-	-	12	12
<b>NMVOC</b>	t/a	-	-	-	34 316	1 732	-	33 955	70 003
<b>CO<sub>2</sub></b>	kt/a	-	-	-	-	-	-	2 965	2 965
<b>CH<sub>4</sub></b>	t/a	47 293	32 000	3 412	-	12 045	481	690	95 921
<b>N<sub>2</sub>O</b>	t/a	-	-	988	-	-	-	909	1 897
<b>Gesamtstaub</b>	t/a	-	-	-	-	-	-	3 752	3 752
<b>PM10-Feinstaub</b>	t/a	-	-	-	-	-	-	3 383	3 383
<b>PM2,5-Feinstaub</b>	t/a	-	-	-	-	-	-	3 383	3 383
<b>Blei</b>	kg/a	-	-	-	-	-	-	69	69
<b>Arsen</b>	kg/a	-	-	-	-	-	-	10	10
<b>Cadmium</b>	kg/a	-	-	-	-	-	-	1	1
<b>BaP</b>	kg/a	-	-	-	-	-	-	420	420
<b>PCDD/F</b>	mg i-TE/a	-	-	-	-	-	-	33	33

Aufgrund einer fehlenden neueren Datenlage wurden bei der Quelle Geräte/Maschinen/Fahrzeuge die Emissionen von Blei, Arsen, Cadmium, BaP und PCDD/F vom Bezugsjahr 2002 auf das Bezugsjahr 2004 übernommen.

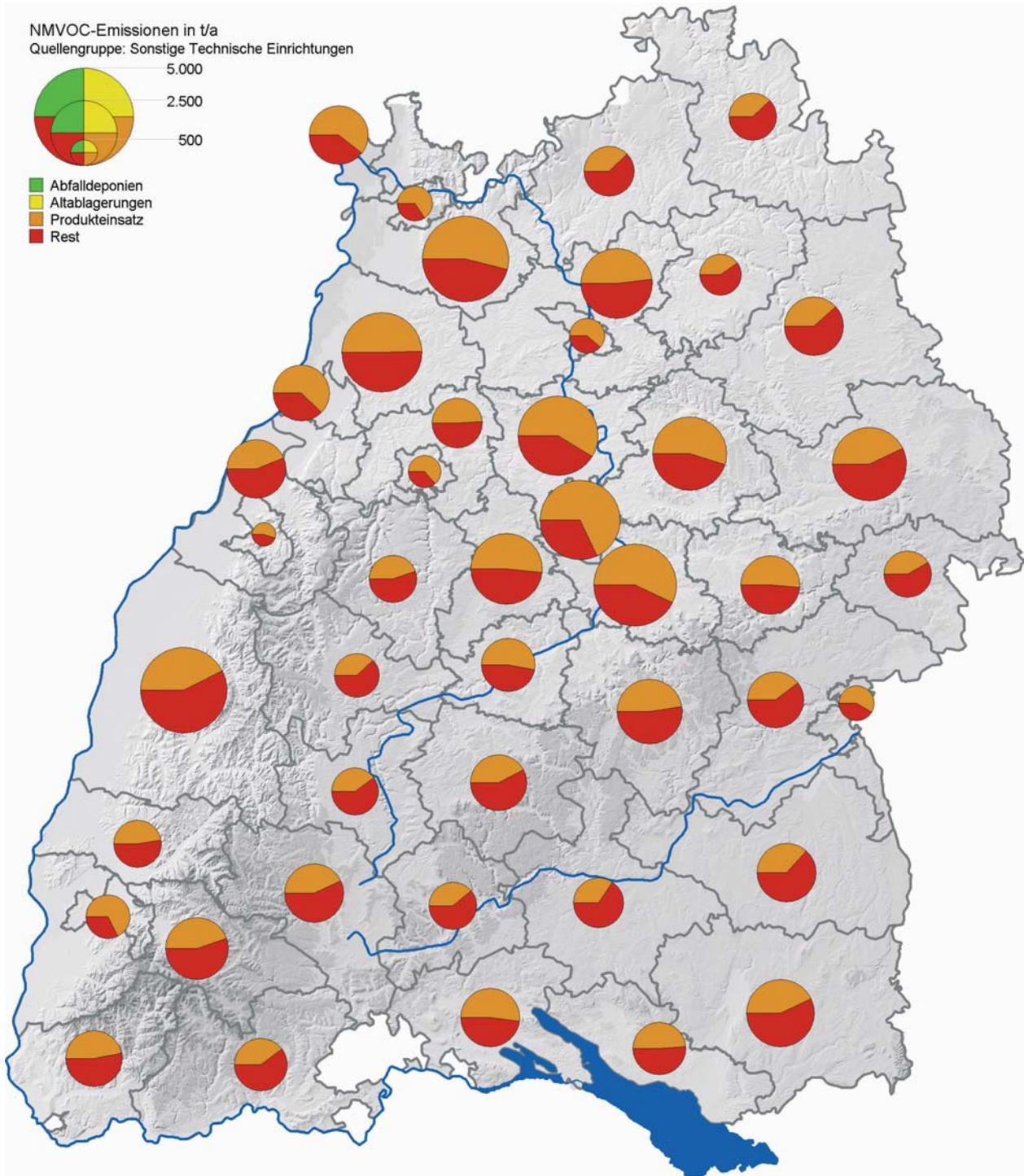
In den folgenden Karten 8-1 und 8-2 sind die Verteilungen der Emissionsfrachten der Luftschadstoffe Methan und NMVOC auf die Stadt- und Landkreise in Baden-Württemberg 2004 für die Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen als Kreisdiagramme dargestellt. Die Fläche der Kreisdiagramme gibt dabei die Fracht der Gesamtemissionen für den jeweiligen Stadt- und Landkreis in t/a an. Die Anteile der einzelnen Quellen der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen sind in den Kreisdiagrammen ablesbar.

Tabelle 8-2: Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a

	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>Staub</b>	<b>PM10</b>
<b>Alb-Donau-Kreis</b>	9	5 300	1 055	107	96
<b>Baden-Baden, Stadt</b>	1	842	165	16	14
<b>Biberach</b>	9	5 976	1 186	120	108
<b>Böblingen</b>	6	9 224	1 464	144	130
<b>Bodenseekreis</b>	3	3 871	750	76	68
<b>Breisgau-Hochschwarzwald</b>	5	4 711	825	83	75
<b>Calw</b>	3	3 114	465	46	41
<b>Emmendingen</b>	2	2 868	551	55	50
<b>Enzkreis</b>	3	4 227	664	66	59
<b>Esslingen</b>	6	9 045	1 425	140	126
<b>Freiburg, Stadt</b>	3	1 970	350	34	31
<b>Freudenstadt</b>	4	3 425	494	49	44
<b>Göppingen</b>	3	4 965	804	80	72
<b>Heidelberg, Stadt</b>	2	1 432	222	21	19
<b>Heidenheim</b>	4	3 923	670	66	60
<b>Heilbronn</b>	6	7 289	1 324	133	120
<b>Heilbronn, Stadt</b>	1	1 801	346	34	31
<b>Hohenlohekreis</b>	3	3 218	658	67	61
<b>Karlsruhe</b>	6	7 895	1 133	112	101
<b>Karlsruhe, Stadt</b>	4	3 259	650	63	56
<b>Konstanz</b>	3	4 430	713	72	64
<b>Lörrach</b>	4	4 457	679	67	60
<b>Ludwigsburg</b>	6	7 691	1 367	135	122
<b>Main-Tauber-Kreis</b>	8	4 251	832	84	76
<b>Mannheim, Stadt</b>	5	5 353	918	89	80
<b>Neckar-Odenwald-Kreis</b>	9	4 523	746	74	67
<b>Ortenaukreis</b>	8	10 387	1 837	183	165
<b>Ostalbkreis</b>	9	8 000	1 415	141	128
<b>Pforzheim, Stadt</b>	1	1 705	303	29	27
<b>Rastatt</b>	4	6 054	962	94	85
<b>Ravensburg</b>	8	6 542	1 256	127	115
<b>Rems-Murr-Kreis</b>	5	7 025	1 171	116	104
<b>Reutlingen</b>	6	6 122	1 043	103	93
<b>Rhein-Neckar-Kreis</b>	6	8 316	1 282	127	114
<b>Rottweil</b>	3	3 866	654	65	59
<b>Schwäbisch Hall</b>	5	5 166	1 206	123	111
<b>Schwarzwald-Baar-Kreis</b>	5	5 386	911	90	81
<b>Sigmaringen</b>	9	4 727	867	86	78
<b>Stuttgart, Stadt</b>	7	7 267	1 387	134	121
<b>Tübingen</b>	2	3 337	497	49	44
<b>Tuttlingen</b>	4	4 363	682	67	61
<b>Ulm, Stadt</b>	3	2 238	406	39	36
<b>Waldshut</b>	3	3 859	664	67	60
<b>Zollernalbkreis</b>	3	5 021	786	78	70
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>211</b>	<b>218 447</b>	<b>37 784</b>	<b>3 752</b>	<b>3 383</b>



Karte 8-1: Verteilung der Methan-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004



Karte 8-2: Verteilung der NM VOC-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004

# 9 Stoffbezogene Emissionen und deren Entwicklung

Die Emissionen der einzelnen Verursachergruppen werden im Folgenden quellspezifisch für jede Schadstoffkomponente im Detail dargestellt. Neben den klassischen Luftschadstoffen Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide, methanfreie flüchtige organische Verbindungen und Gesamtstaub werden auch die PM10-Feinstaub-Emissionen und Ammoniak betrachtet.

Für jede Komponente werden quellenbezogen die Entwicklungen der Emissionen zwischen 1994 und 2004 in Zweijahresschritten dargestellt. Dabei sind die Daten der Bezugsjahre 1994 und 1996 aus den Erhebungen des Jahrgangs 1995 abgeleitet worden, um einen regelmäßigen zweijährigen Verlauf der Schadstofffrachten angeben zu können [UMEG 1995].

In einigen Fällen waren bei den Tabellen der Emissionsentwicklungen aufgrund von geänderten Quellenabgrenzungen oder wesentlichen Änderungen der spezifischen Emissionen nachträgliche Korrekturen an den Daten vor 2004 erforderlich, um einen realistischen Rückwärtsvergleich zu ermöglichen. Auf diese Korrekturen wird in den jeweiligen Tabellen hingewiesen.

Der Aufbau des Kapitels ist für die jeweiligen Stoffe einheitlich gegliedert in:

- Tabelle der Emissionsentwicklung 1994 bis 2004
- Abbildung der Emissionsanteile nach Quellengruppen
- Abbildung der Emissionsentwicklung 1996 bis 2004, bezogen auf 1994
- Tabelle der Schadstofffrachten der Stadt- und Landkreise nach Quellengruppen
- Karte der Stadt- und Landkreise mit den Schadstofffrachten als Kreisdiagramme. Die Fläche der Kreisdiagramme gibt dabei die Fracht der Gesamtemissionen für den gesamten Stadt- und Landkreis in t/a an. Die Anteile der einzelnen Quellengruppen Kleine und Mittlere

Feuerungsanlagen, Verkehr, Industrie und Gewerbe, Biogene Systeme und Sonstige Technische Einrichtungen an den Gesamtemissionen sind an den Kreisdiagrammen ablesbar.

Die klimarelevanten Gase sind wegen ihres sachlichen Zusammenhangs gemeinsam dargestellt worden. Dabei wurden neben den absoluten Schadstofffrachten 2004 in den Quellengruppen und der Emissionsentwicklung auch die Massenströme als Kohlendioxid-Äquivalente ausgewiesen.

# Schwefeldioxid

Tabelle 9-1: SO<sub>2</sub>-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004 in t/a

	1994	1996	1998	2000	2002	2004
<b>Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen</b>	17 805	16 933	15 444	14 409	12 365 <sup>*)</sup>	9 617
<b>Verkehr</b>	8 940	5 451	5 077	2 545	714	290
<b>Industrie und Gewerbe</b>	32 050	31 193	26 865	23 742	24 453	23 472
<b>Biogene Systeme</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Sonstige Technische Einrichtungen</b>	730	660	580	508	359	211
<b>Summe</b>	<b>59 525</b>	<b>54 237</b>	<b>47 966</b>	<b>41 204</b>	<b>37 891</b>	<b>33 590</b>

<sup>\*)</sup> revidierter Wert

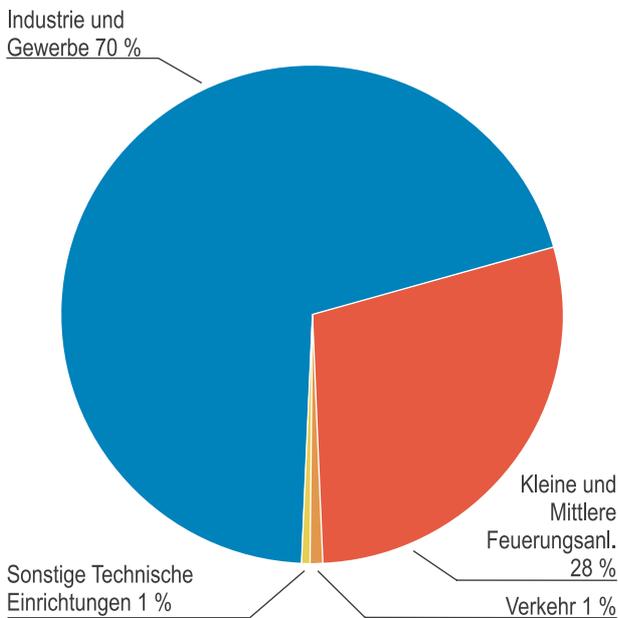


Abbildung 9-1: Verteilung der Schwefeldioxid-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

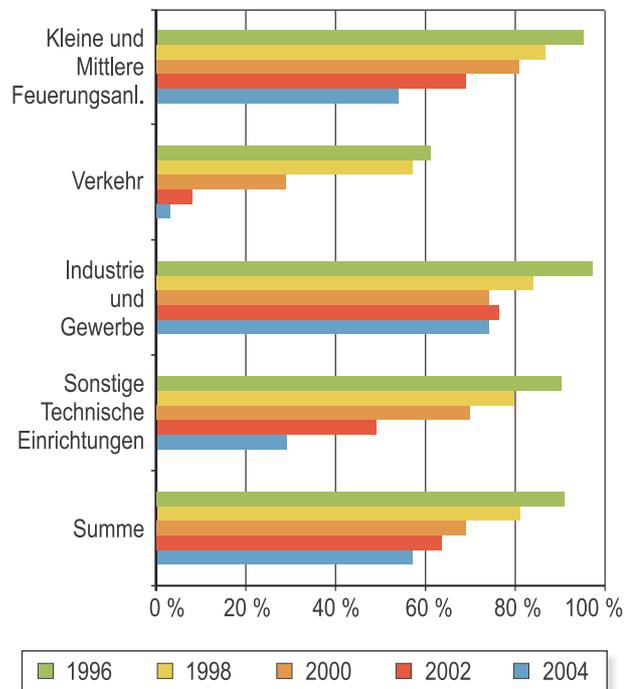
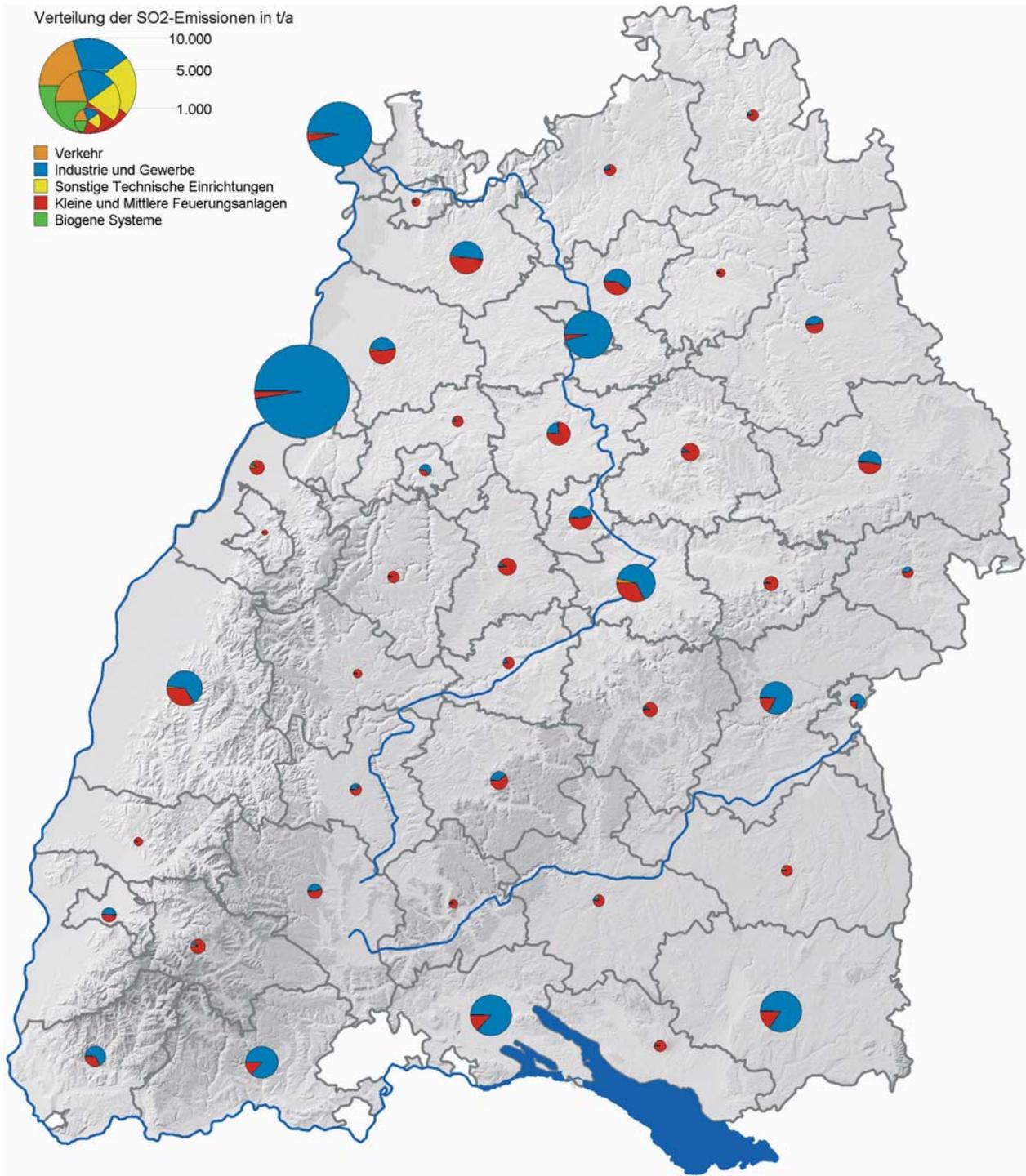


Abbildung 9-2: Entwicklung der Schwefeldioxid-Emissionen in Baden-Württemberg 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

Tabelle 9-2: SO<sub>2</sub>-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a

	<i>Kleine und Mittlere Feuerungsanl.</i>	<i>Verkehr</i>	<i>Industrie und Gewerbe</i>	<i>Biogene Systeme</i>	<i>Sonstige Technische Einrichtungen</i>	<i>Summe</i>
<b>Alb-Donau-Kreis</b>	200	3	999	-	9	1 211
<b>Baden-Baden, Stadt</b>	55	1	1	-	1	58
<b>Biberach</b>	191	3	10	-	9	213
<b>Böblingen</b>	365	4	24	-	6	400
<b>Bodenseekreis</b>	173	5	7	-	3	188
<b>Breisgau-Hochschwarzwald</b>	220	12	23	-	5	260
<b>Calw</b>	160	2	1	-	3	167
<b>Emmendingen</b>	141	6	1	-	2	150
<b>Enzkreis</b>	195	2	18	-	3	218
<b>Esslingen</b>	485	54	967	-	6	1 512
<b>Freiburg, Stadt</b>	139	2	143	-	3	286
<b>Freudenstadt</b>	126	2	3	-	4	134
<b>Göppingen</b>	227	2	12	-	3	245
<b>Heidelberg, Stadt</b>	80	4	7	-	2	93
<b>Heidenheim</b>	124	2	85	-	4	216
<b>Heilbronn</b>	308	7	476	-	6	797
<b>Heilbronn, Stadt</b>	89	2	1 963	-	1	2 055
<b>Hohenlohekreis</b>	113	2	6	-	3	124
<b>Karlsruhe</b>	396	18	337	-	6	758
<b>Karlsruhe, Stadt</b>	187	8	7 257	-	4	7 456
<b>Konstanz</b>	228	4	1 470	-	3	1 705
<b>Lörrach</b>	172	7	355	-	4	538
<b>Ludwigsburg</b>	530	8	160	-	6	703
<b>Main-Tauber-Kreis</b>	133	2	16	-	8	159
<b>Mannheim, Stadt</b>	148	21	3 598	-	5	3 772
<b>Neckar-Odenwald-Kreis</b>	155	5	34	-	9	203
<b>Ortenaukreis</b>	453	22	857	-	8	1 340
<b>Ostalbkreis</b>	310	4	352	-	9	675
<b>Pforzheim, Stadt</b>	74	1	137	-	1	213
<b>Rastatt</b>	209	21	13	-	4	248
<b>Ravensburg</b>	260	4	1 422	-	8	1 694
<b>Rems-Murr-Kreis</b>	417	3	27	-	5	453
<b>Reutlingen</b>	273	2	19	-	6	300
<b>Rhein-Neckar-Kreis</b>	513	19	541	-	6	1 078
<b>Rottweil</b>	140	2	83	-	3	228
<b>Schwäbisch Hall</b>	188	3	147	-	5	344
<b>Schwarzwald-Baar-Kreis</b>	183	4	143	-	5	335
<b>Sigmaringen</b>	139	3	24	-	9	175
<b>Stuttgart, Stadt</b>	328	5	281	-	7	621
<b>Tübingen</b>	199	2	31	-	2	234
<b>Tuttlingen</b>	133	1	14	-	4	153
<b>Ulm, Stadt</b>	67	2	234	-	3	306
<b>Waldshut</b>	172	2	1 036	-	3	1 213
<b>Zollernalbkreis</b>	217	2	137	-	3	359
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>9 617</b>	<b>290</b>	<b>23 472</b>	<b>-</b>	<b>211</b>	<b>33 590</b>



Karte 9-1: Verteilung der SO<sub>2</sub>-Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

# Kohlenmonoxid

Tabelle 9-3: CO-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004 in t/a

	1994	1996	1998	2000	2002	2004
<b>Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen</b>	47 167	46 563	45 769	44 787	43 519	37 063
<b>Verkehr</b>	568 432	494 871	422 426	365 916	326 121	279 941
<b>Industrie und Gewerbe</b>	23 177	22 945	21 300	26 095	24 694	28 781
<b>Biogene Systeme</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Sonstige Technische Einrichtungen</b>	248 000	244 000	240 000	235 375	226 912	218 447
<b>Summe</b>	<b>886 776</b>	<b>808 379</b>	<b>729 495</b>	<b>672 173</b>	<b>621 246</b>	<b>564 232</b>

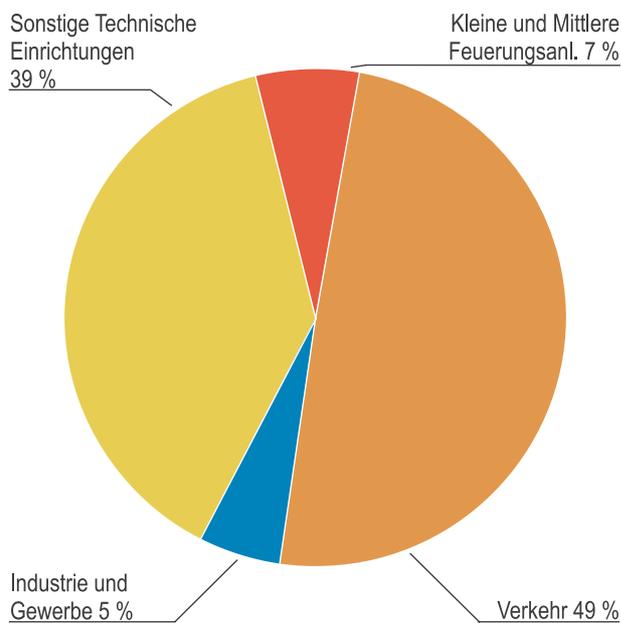


Abbildung 9-3: Verteilung der Kohlenmonoxid-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

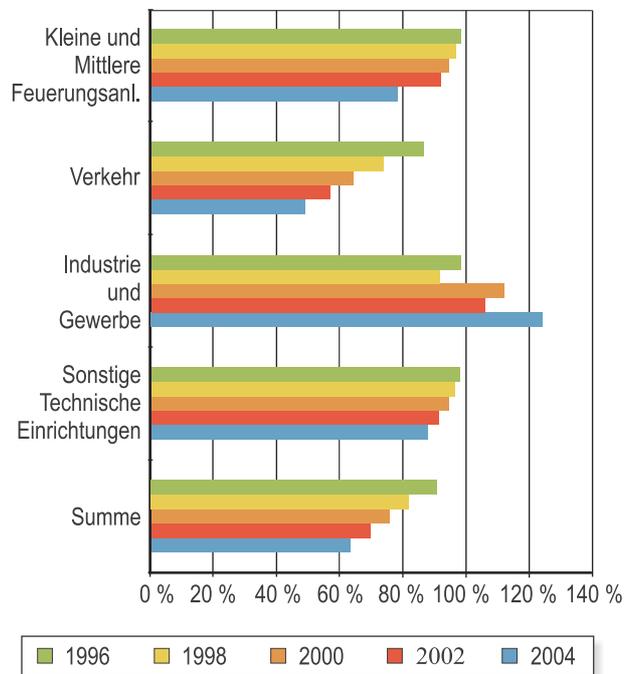
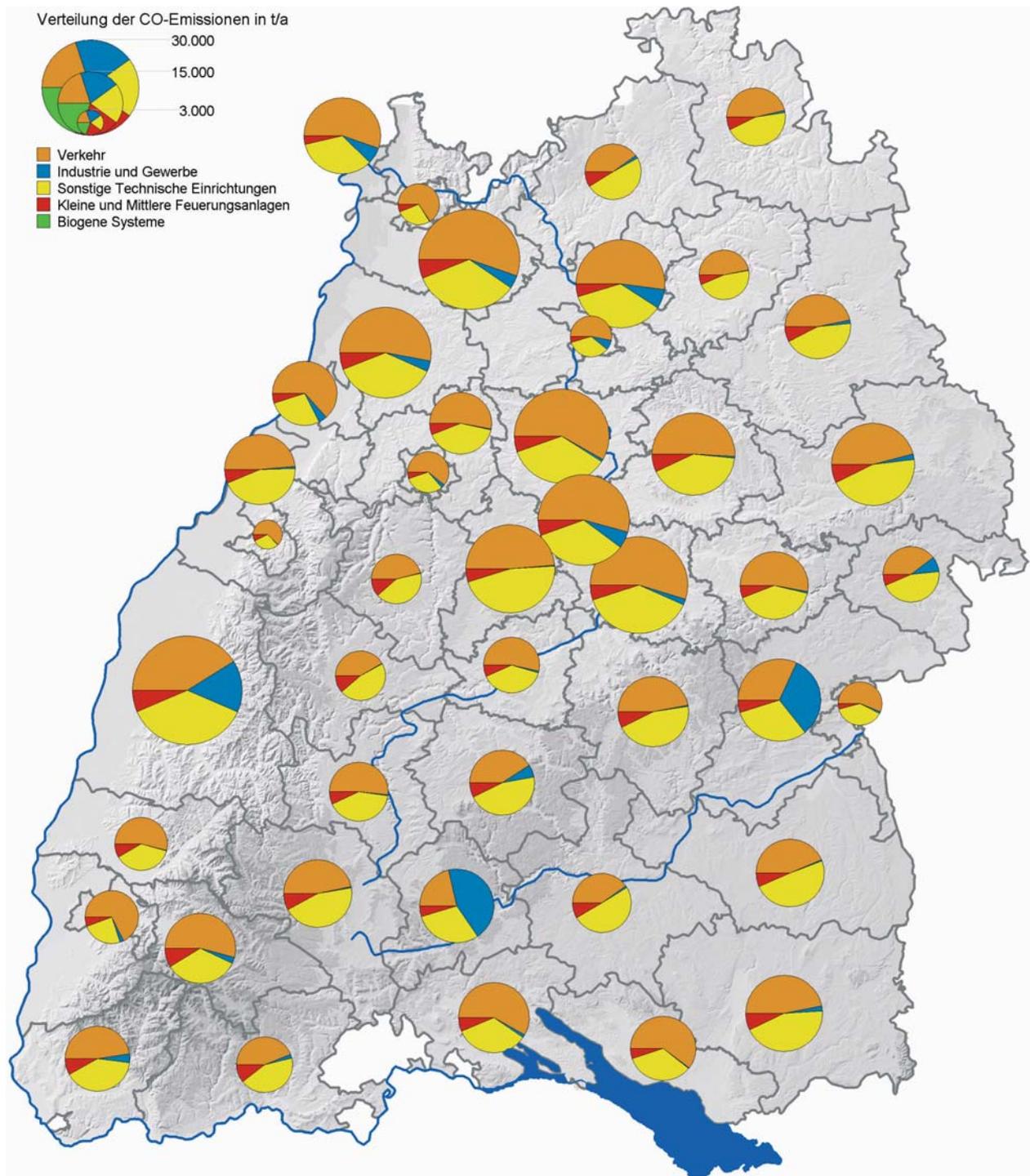


Abbildung 9-4: Entwicklung der Kohlenmonoxid-Emissionen in Baden-Württemberg 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

Tabelle 9-4: CO-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a

	<i>Kleine und Mittlere Feuerungsanl.</i>	<i>Verkehr</i>	<i>Industrie und Gewerbe</i>	<i>Biogene Systeme</i>	<i>Sonstige Technische Einrichtungen</i>	<i>Summe</i>
<b>Alb-Donau-Kreis</b>	865	5 532	5 592	-	5 300	17 289
<b>Baden-Baden, Stadt</b>	215	1 774	1	-	842	2 832
<b>Biberach</b>	827	5 338	82	-	5 976	12 223
<b>Böblingen</b>	989	9 801	68	-	9 224	20 082
<b>Bodenseekreis</b>	616	6 906	46	-	3 871	11 438
<b>Breisgau-Hochschwarzwald</b>	1 230	7 519	376	-	4 711	13 836
<b>Calw</b>	873	3 439	12	-	3 114	7 437
<b>Emmendingen</b>	663	4 187	31	-	2 868	7 749
<b>Enzkreis</b>	646	5 565	68	-	4 227	10 507
<b>Esslingen</b>	1 223	13 029	447	-	9 045	23 745
<b>Freiburg, Stadt</b>	484	5 497	174	-	1 970	8 124
<b>Freudenstadt</b>	861	3 084	22	-	3 425	7 392
<b>Göppingen</b>	761	6 563	84	-	4 965	12 373
<b>Heidelberg, Stadt</b>	322	3 400	30	-	1 432	5 185
<b>Heidenheim</b>	601	3 482	767	-	3 923	8 774
<b>Heilbronn</b>	992	10 597	1 464	-	7 289	20 343
<b>Heilbronn, Stadt</b>	264	2 807	230	-	1 801	5 102
<b>Hohenlohekreis</b>	459	3 279	36	-	3 218	6 991
<b>Karlsruhe</b>	1 284	11 255	803	-	7 895	21 236
<b>Karlsruhe, Stadt</b>	617	7 579	508	-	3 259	11 963
<b>Konstanz</b>	854	7 608	171	-	4 430	13 064
<b>Lörrach</b>	926	5 362	494	-	4 457	11 238
<b>Ludwigsburg</b>	1 192	12 643	182	-	7 691	21 709
<b>Main-Tauber-Kreis</b>	711	4 420	112	-	4 251	9 495
<b>Mannheim, Stadt</b>	604	8 769	1 099	-	5 353	15 825
<b>Neckar-Odenwald-Kreis</b>	840	3 699	160	-	4 523	9 223
<b>Ortenaukreis</b>	1 844	11 586	4 342	-	10 387	28 159
<b>Ostalbkreis</b>	1 343	8 311	385	-	8 000	18 039
<b>Pforzheim, Stadt</b>	283	3 341	153	-	1 705	5 482
<b>Rastatt</b>	887	6 702	145	-	6 054	13 788
<b>Ravensburg</b>	1 100	7 039	322	-	6 542	15 002
<b>Rems-Murr-Kreis</b>	1 223	8 703	95	-	7 025	17 047
<b>Reutlingen</b>	1 028	6 463	82	-	6 122	13 695
<b>Rhein-Neckar-Kreis</b>	1 513	13 465	1 025	-	8 316	24 319
<b>Rottweil</b>	665	4 928	36	-	3 866	9 495
<b>Schwäbisch Hall</b>	914	5 542	215	-	5 166	11 837
<b>Schwarzwald-Baar-Kreis</b>	967	5 662	72	-	5 386	12 087
<b>Sigmaringen</b>	801	3 800	99	-	4 727	9 427
<b>Stuttgart, Stadt</b>	1 209	11 608	1 251	-	7 267	21 335
<b>Tübingen</b>	621	4 685	97	-	3 337	8 740
<b>Tuttlingen</b>	692	3 141	6 427	-	4 363	14 623
<b>Ulm, Stadt</b>	261	3 307	72	-	2 238	5 877
<b>Waldshut</b>	970	3 961	216	-	3 859	9 005
<b>Zollernalbkreis</b>	823	4 563	691	-	5 021	11 097
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>37 063</b>	<b>279 941</b>	<b>28 781</b>	<b>-</b>	<b>218 447</b>	<b>564 232</b>



Karte 9-2: Verteilung der CO-Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

# Stickstoffoxide

Tabelle 9-5: NO<sub>x</sub>-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004 in t/a

	1994	1996	1998	2000	2002	2004
<b>Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen</b>	16 715	16 622	16 095	15 207	14 885	13 908
<b>Verkehr</b>	146 745	134 584	123 284	110 076	93 305	83 251
<b>Industrie und Gewerbe</b>	36 000	36 385	33 083	32 009	31 731	30 226
<b>Biogene Systeme</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Sonstige Technische Einrichtungen</b>	40 700	40 300	39 800	39 431	38 608	37 784
<b>Summe</b>	<b>240 160</b>	<b>227 891</b>	<b>212 262</b>	<b>196 723</b>	<b>178 528</b>	<b>165 169</b>

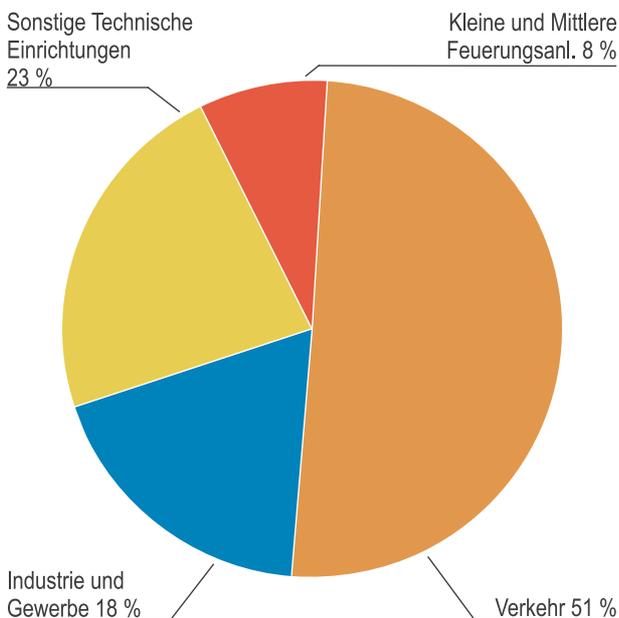


Abbildung 9-5: Verteilung der Stickstoffoxid-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

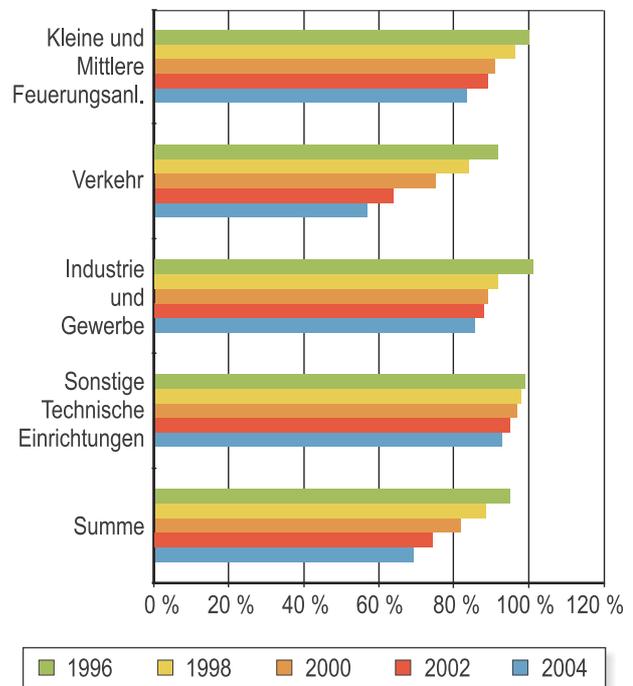
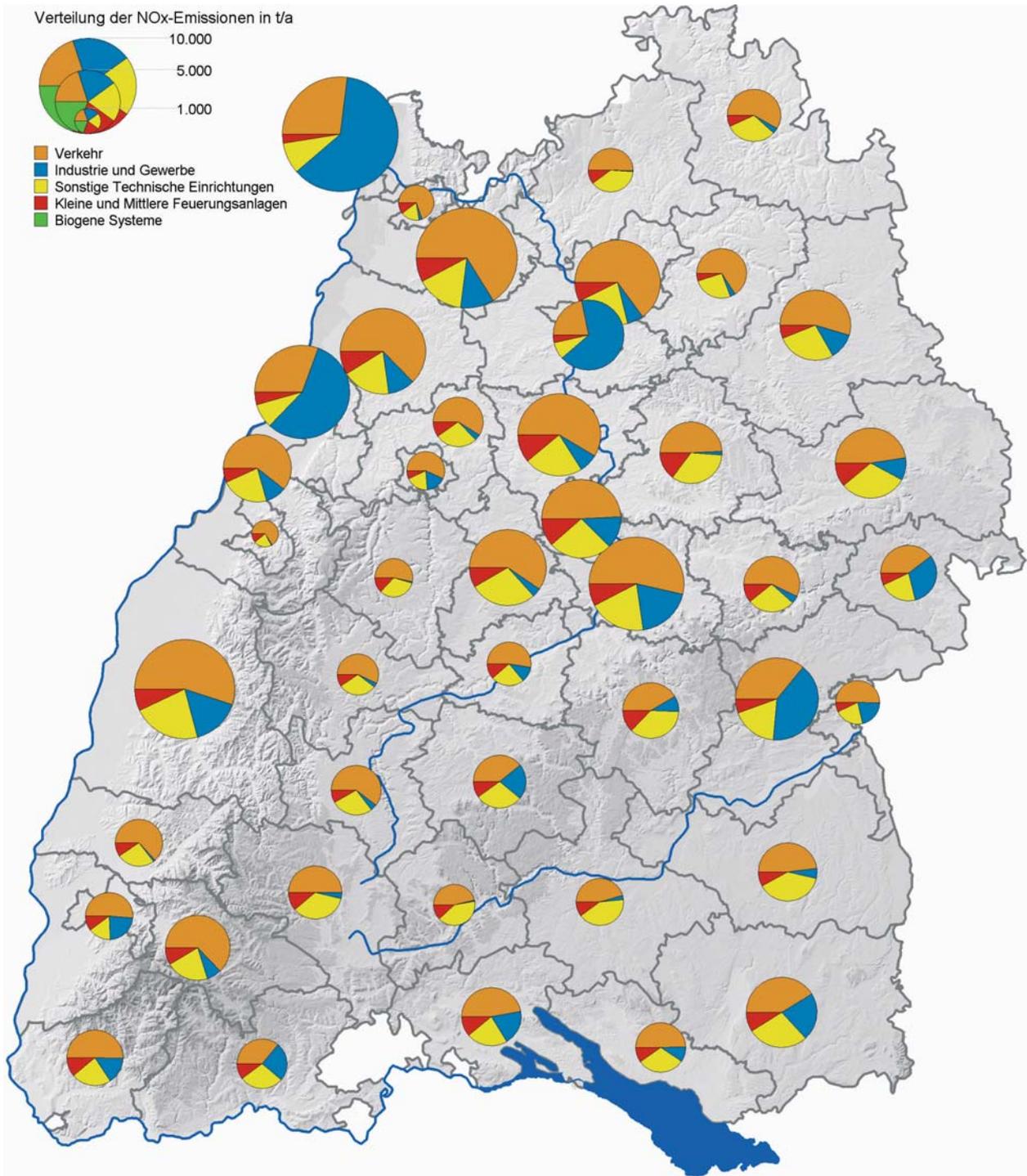


Abbildung 9-6: Entwicklung der Stickstoffoxid-Emissionen in Baden-Württemberg 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

Tabelle 9-6: NO<sub>x</sub>-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a

	<i>Kleine und Mittlere Feuerungsanl.</i>	<i>Verkehr</i>	<i>Industrie und Gewerbe</i>	<i>Biogene Systeme</i>	<i>Sonstige Technische Einrichtungen</i>	<i>Summe</i>
<b>Alb-Donau-Kreis</b>	333	2 109	2 357	-	1 055	5 853
<b>Baden-Baden, Stadt</b>	91	518	9	-	165	783
<b>Biberach</b>	257	1 500	169	-	1 186	3 112
<b>Böblingen</b>	445	3 099	195	-	1 464	5 203
<b>Bodenseekreis</b>	245	1 213	237	-	750	2 446
<b>Breisgau-Hochschwarzwald</b>	337	2 429	283	-	825	3 875
<b>Calw</b>	186	764	16	-	465	1 431
<b>Emmendingen</b>	209	1 352	28	-	551	2 140
<b>Enzkreis</b>	245	1 430	97	-	664	2 436
<b>Esslingen</b>	570	3 916	1 399	-	1 425	7 310
<b>Freiburg, Stadt</b>	241	1 177	525	-	350	2 293
<b>Freudenstadt</b>	162	949	60	-	494	1 665
<b>Göppingen</b>	329	1 697	130	-	804	2 960
<b>Heidelberg, Stadt</b>	141	906	36	-	222	1 304
<b>Heidenheim</b>	221	1 221	959	-	670	3 071
<b>Heilbronn</b>	458	4 018	389	-	1 324	6 190
<b>Heilbronn, Stadt</b>	155	945	2 324	-	346	3 769
<b>Hohenlohekreis</b>	131	1 684	86	-	658	2 559
<b>Karlsruhe</b>	555	3 893	627	-	1 133	6 208
<b>Karlsruhe, Stadt</b>	339	2 316	4 278	-	650	7 583
<b>Konstanz</b>	353	1 497	599	-	713	3 162
<b>Lörrach</b>	333	1 498	454	-	679	2 963
<b>Ludwigsburg</b>	670	3 505	436	-	1 367	5 978
<b>Main-Tauber-Kreis</b>	192	1 569	93	-	832	2 685
<b>Mannheim, Stadt</b>	265	2 804	6 402	-	918	10 389
<b>Neckar-Odenwald-Kreis</b>	204	983	14	-	746	1 946
<b>Ortenaukreis</b>	602	4 627	1 324	-	1 837	8 390
<b>Ostalbkreis</b>	517	2 190	475	-	1 415	4 597
<b>Pforzheim, Stadt</b>	110	890	264	-	303	1 567
<b>Rastatt</b>	302	2 611	428	-	962	4 303
<b>Ravensburg</b>	419	1 888	998	-	1 256	4 561
<b>Rems-Murr-Kreis</b>	518	1 711	72	-	1 171	3 473
<b>Reutlingen</b>	378	1 199	265	-	1 043	2 885
<b>Rhein-Neckar-Kreis</b>	667	5 573	899	-	1 282	8 420
<b>Rottweil</b>	210	1 478	103	-	654	2 444
<b>Schwäbisch Hall</b>	283	2 450	538	-	1 206	4 477
<b>Schwarzwald-Baar-Kreis</b>	299	1 316	93	-	911	2 620
<b>Sigmaringen</b>	216	964	62	-	867	2 109
<b>Stuttgart, Stadt</b>	626	2 646	703	-	1 387	5 362
<b>Tübingen</b>	236	1 072	224	-	497	2 029
<b>Tuttlingen</b>	204	776	17	-	682	1 679
<b>Ulm, Stadt</b>	141	965	392	-	406	1 904
<b>Waldshut</b>	244	842	585	-	664	2 334
<b>Zollernalbkreis</b>	270	1 062	582	-	786	2 699
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>13 908</b>	<b>83 251</b>	<b>30 226</b>	-	<b>37 784</b>	<b>165 169</b>



Karte 9-3: Verteilung der NO<sub>x</sub>-Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

# Organische Verbindungen ohne Methan

Tabelle 9-7: NMVOC-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004 in t/a

	1994	1996	1998	2000	2002	2004
<b>Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen</b>	2 888	2 797	2 755	2 737	2 719	3 277
<b>Verkehr</b>	83 410	70 590	57 770	38 829	31 729	22 978
<b>Industrie und Gewerbe</b>	50 798	46 350	44 592	44 803	43 651	39 168
<b>Biogene Systeme</b>	68 060	60 607	65 543	70 317	67 082	65 158
<b>Sonstige Technische Einrichtungen</b>	80 066	77 992	76 717	74 092	72 454	70 003
<b>Summe</b>	<b>285 222</b>	<b>258 336</b>	<b>247 377</b>	<b>230 778</b>	<b>217 635</b>	<b>200 584</b>

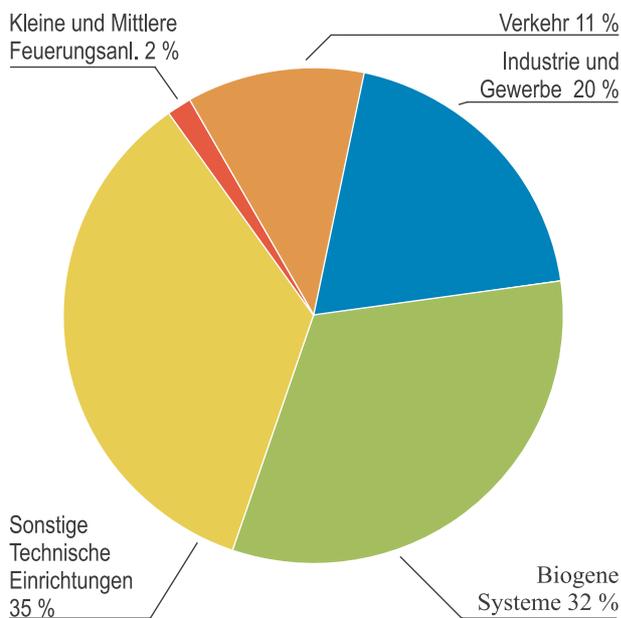


Abbildung 9-7: Verteilung der NMVOC-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

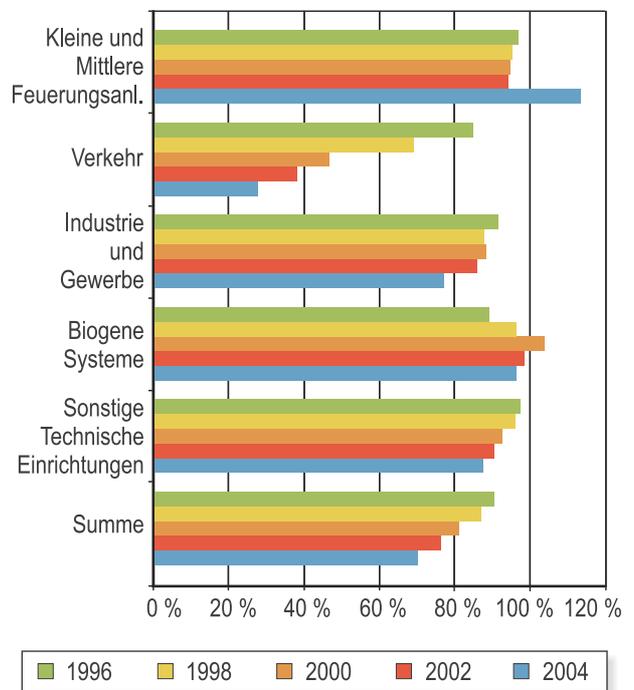
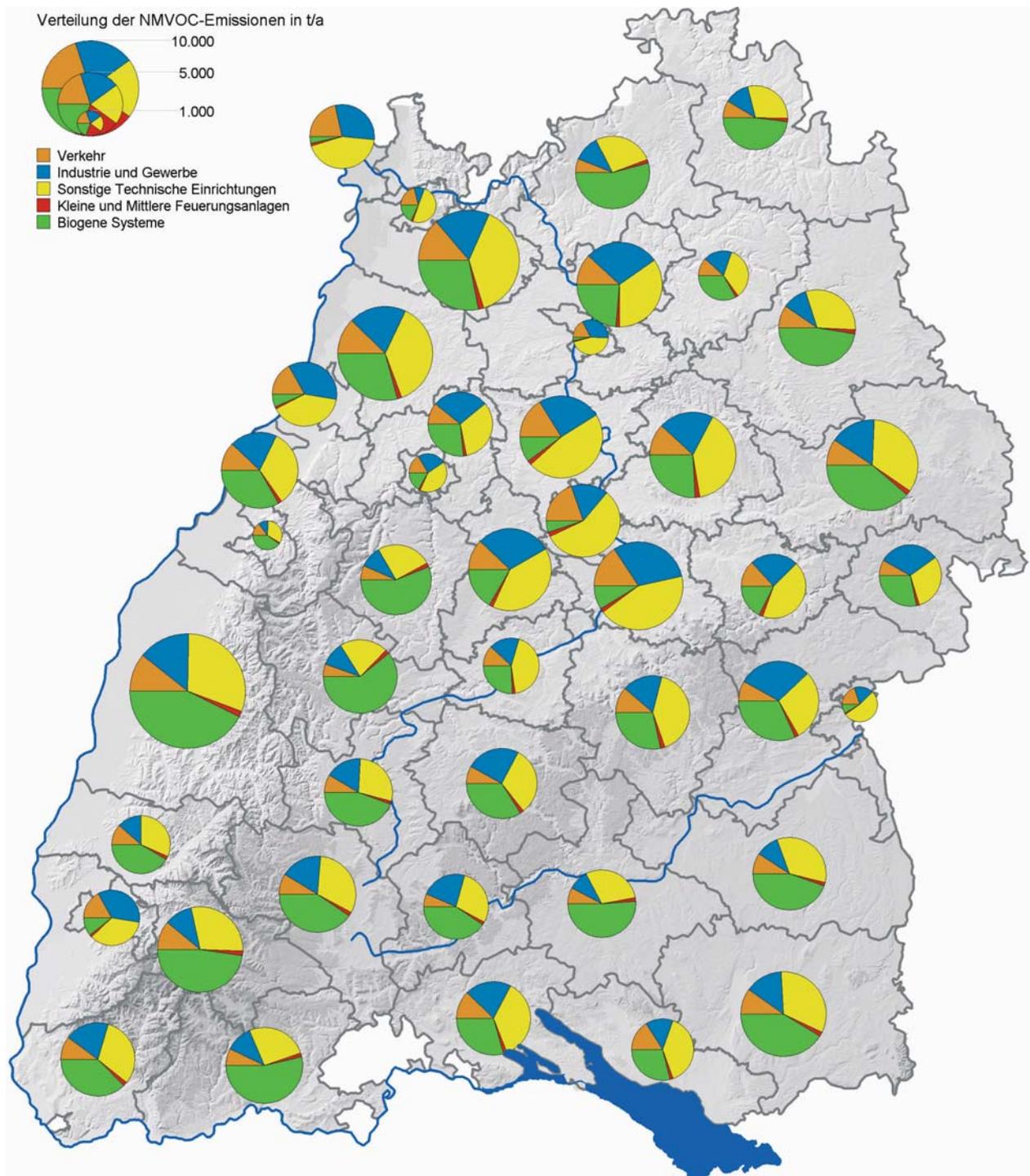


Abbildung 9-8: Entwicklung der NMVOC-Emissionen in Baden-Württemberg 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

Tabelle 9-8: NMVOC-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a

	<b>Kleine und Mittlere Feuerungsanl.</b>	<b>Verkehr</b>	<b>Industrie und Gewerbe</b>	<b>Biogene Systeme</b>	<b>Sonstige Technische Einrichtungen</b>	<b>Summe</b>
Alb-Donau-Kreis	78	430	1 593	1 692	1 532	5 324
Baden-Baden, Stadt	19	144	106	383	314	966
Biberach	76	434	491	2 110	1 631	4 741
Böblingen	84	694	1 711	969	2 299	5 757
Bodenseekreis	54	549	496	992	1 339	3 429
Breisgau-Hochschwarzwald	114	676	656	2 921	1 773	6 140
Calw	83	291	474	2 545	1 153	4 546
Emmendingen	60	383	451	1 378	1 046	3 319
Enzkreis	57	418	1 100	1 038	1 276	3 890
Esslingen	102	1 052	2 057	586	2 878	6 675
Freiburg, Stadt	39	491	1 032	317	1 014	2 893
Freudenstadt	83	261	525	2 957	1 036	4 862
Göppingen	65	503	918	672	1 612	3 771
Heidelberg, Stadt	27	299	139	259	699	1 423
Heidenheim	54	283	1 107	980	1 040	3 463
Heilbronn	85	757	1 800	1 508	2 188	6 338
Heilbronn, Stadt	21	246	470	46	630	1 413
Hohenlohekreis	42	292	469	831	864	2 498
Karlsruhe	111	916	1 464	2 166	2 766	7 422
Karlsruhe, Stadt	49	632	1 334	247	1 460	3 722
Konstanz	74	581	949	1 369	1 685	4 658
Lörrach	83	487	947	1 810	1 505	4 831
Ludwigsburg	97	967	1 478	610	2 790	5 942
Main-Tauber-Kreis	66	342	503	1 910	1 157	3 978
Mannheim, Stadt	48	806	1 124	134	1 621	3 734
Neckar-Odenwald-Kreis	79	295	554	2 596	1 280	4 805
Ortenaukreis	168	1 103	1 497	4 365	3 123	10 257
Ostalbkreis	120	648	1 130	2 669	2 354	6 921
Pforzheim, Stadt	24	244	364	252	597	1 480
Rastatt	80	604	1 021	1 663	1 653	5 021
Ravensburg	98	610	899	2 574	2 047	6 228
Rems-Murr-Kreis	106	732	1 287	1 601	2 435	6 161
Reutlingen	91	529	829	1 333	1 892	4 675
Rhein-Neckar-Kreis	129	1 128	1 466	2 305	3 154	8 182
Rottweil	61	344	708	1 792	1 139	4 044
Schwäbisch Hall	84	484	538	2 411	1 571	5 088
Schwarzwald-Baar-Kreis	88	433	884	2 011	1 570	4 986
Sigmaringen	75	317	406	2 127	1 237	4 162
Stuttgart, Stadt	96	977	802	264	2 783	4 921
Tübingen	54	367	531	780	1 301	3 033
Tuttlingen	64	249	891	1 569	1 105	3 878
Ulm, Stadt	21	253	226	109	655	1 263
Waldshut	91	361	589	2 742	1 342	5 126
Zollernalbkreis	75	366	1 152	1 566	1 460	4 618
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>3 277</b>	<b>22 978</b>	<b>39 168</b>	<b>65 158</b>	<b>70 003</b>	<b>200 584</b>



Karte 9-4: Verteilung der NMVOC-Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

# Gesamtstaub

Tabelle 9-9: Gesamtstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004 in t/a

	1994	1996	1998	2000	2002	2004
<b>Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen</b>	1 464	1 428	1 394	1 377	1 352	1 299
<b>Verkehr<sup>1)</sup></b>	15 228	14 424	14 125	13 914	12 479	12 057
<b>Industrie und Gewerbe</b>	8 129	7 221	6 946	7 257	7 262	6 341
<b>Biogene Systeme</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Sonstige Technische Einrichtungen</b>	4 400	4 300	4 200	4 108	3 930	3 752
<b>Summe</b>	<b>29 221</b>	<b>27 373</b>	<b>26 665</b>	<b>26 656</b>	<b>25 023</b>	<b>23 449</b>

<sup>1)</sup> Straßenverkehr: inklusive Aufwirbelung und Abriebvorgänge; Anteil an Aufwirbelung/Abriebvorgänge berechnet aus den PM10-Emissionen für Aufwirbelung/Abriebvorgänge

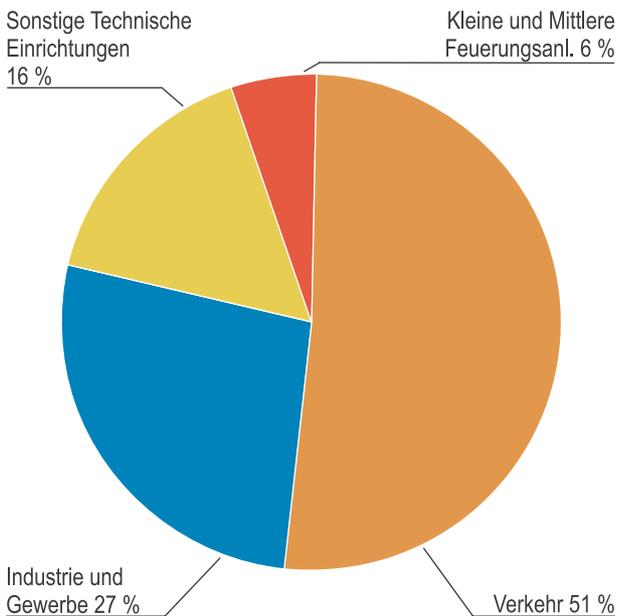


Abbildung 9-9: Verteilung der Gesamtstaub-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

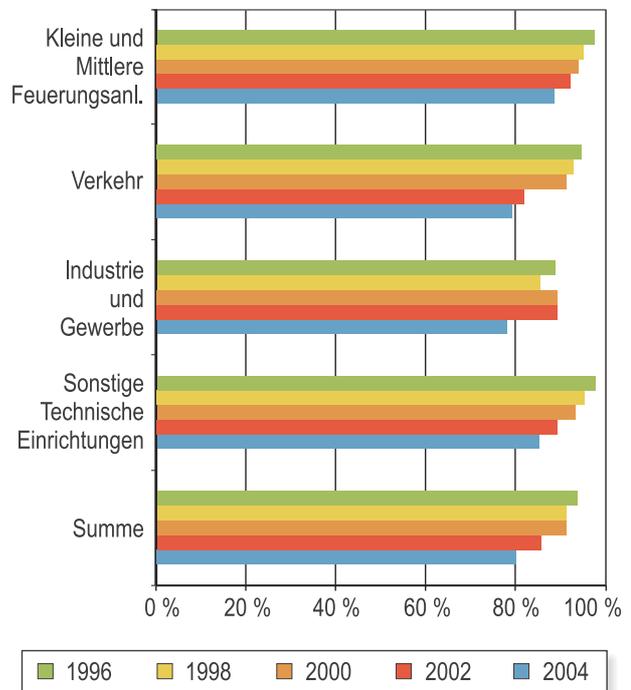
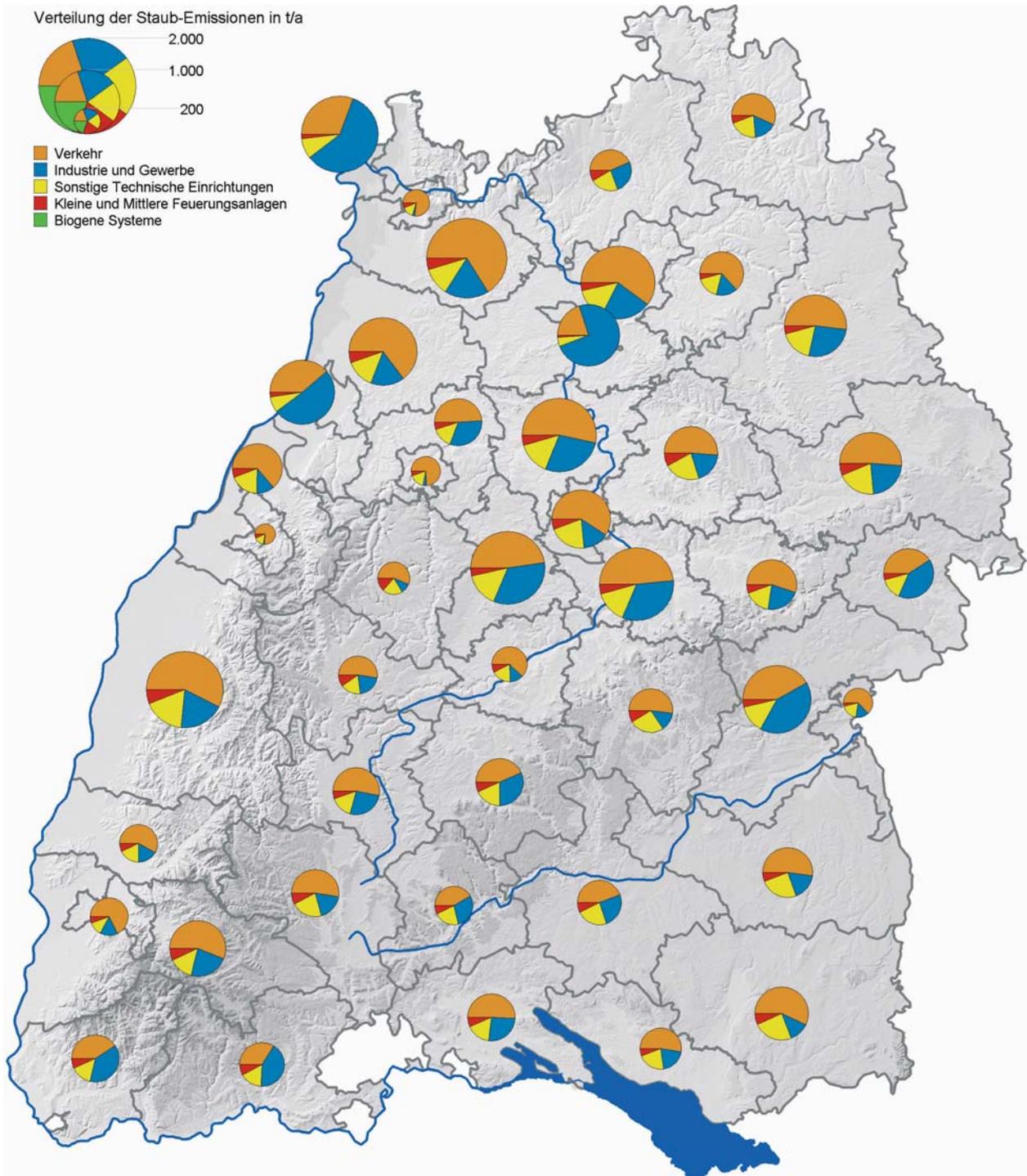


Abbildung 9-10: Entwicklung der Gesamtstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

Tabelle 9-10: Gesamtstaub-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a

	<i>Kleine und Mittlere Feuerungsanl.</i>	<i>Verkehr</i>	<i>Industrie und Gewerbe</i>	<i>Biogene Systeme</i>	<i>Sonstige Technische Einrichtungen</i>	<i>Summe</i>
<b>Alb-Donau-Kreis</b>	30	336	327	-	107	799
<b>Baden-Baden, Stadt</b>	7	79	2	-	16	104
<b>Biberach</b>	29	255	85	-	120	490
<b>Böblingen</b>	36	458	322	-	144	959
<b>Bodenseekreis</b>	22	186	71	-	76	354
<b>Breisgau-Hochschwarzwald</b>	43	330	133	-	83	588
<b>Calw</b>	31	128	23	-	46	228
<b>Emmendingen</b>	23	180	51	-	55	308
<b>Enzkreis</b>	23	224	143	-	66	456
<b>Esslingen</b>	45	474	319	-	140	978
<b>Freiburg, Stadt</b>	16	196	43	-	34	289
<b>Freudenstadt</b>	30	153	60	-	49	291
<b>Göppingen</b>	27	258	102	-	80	466
<b>Heidelberg, Stadt</b>	11	120	5	-	21	157
<b>Heidenheim</b>	21	191	188	-	66	466
<b>Heilbronn</b>	35	566	205	-	133	939
<b>Heilbronn, Stadt</b>	9	145	513	-	34	701
<b>Hohenlohekreis</b>	17	248	61	-	67	393
<b>Karlsruhe</b>	45	528	130	-	112	815
<b>Karlsruhe, Stadt</b>	20	311	404	-	63	798
<b>Konstanz</b>	30	220	112	-	72	433
<b>Lörrach</b>	31	185	169	-	67	451
<b>Ludwigsburg</b>	44	505	262	-	135	946
<b>Main-Tauber-Kreis</b>	25	233	68	-	84	410
<b>Mannheim, Stadt</b>	20	315	598	-	89	1 021
<b>Neckar-Odenwald-Kreis</b>	30	148	87	-	74	339
<b>Ortenaukreis</b>	66	606	199	-	183	1 054
<b>Ostalbkreis</b>	46	362	156	-	141	705
<b>Pforzheim, Stadt</b>	10	131	7	-	29	177
<b>Rastatt</b>	31	322	58	-	94	505
<b>Ravensburg</b>	38	304	64	-	127	534
<b>Rems-Murr-Kreis</b>	44	275	100	-	116	535
<b>Reutlingen</b>	36	212	56	-	103	408
<b>Rhein-Neckar-Kreis</b>	54	746	201	-	127	1 128
<b>Rottweil</b>	23	226	111	-	65	426
<b>Schwäbisch Hall</b>	32	370	187	-	123	712
<b>Schwarzwald-Baar-Kreis</b>	33	221	75	-	90	419
<b>Sigmaringen</b>	28	167	94	-	86	375
<b>Stuttgart, Stadt</b>	39	385	92	-	134	650
<b>Tübingen</b>	22	172	33	-	49	277
<b>Tuttlingen</b>	24	132	91	-	67	315
<b>Ulm, Stadt</b>	8	131	30	-	39	209
<b>Waldshut</b>	34	140	173	-	67	413
<b>Zollernalbkreis</b>	30	184	131	-	78	423
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>1 299</b>	<b>12 057</b>	<b>6 341</b>	<b>-</b>	<b>3 752</b>	<b>23 449</b>



Karte 9-5: Verteilung der Gesamtstaub-Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

# PM10-Feinstaub

Tabelle 9-11: PM10-Feinstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004 in t/a

	1994	1996	1998	2000	2002	2004
<b>Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen</b>	1 420	1 373	1 355	1 331	1 314	1 262
<b>Verkehr<sup>1)</sup></b>	8 828	7 846	7 371	7 012	6 133	5 868
<b>Industrie und Gewerbe</b>	5 000	4 500	4 377	4 412	4 422	3 266
<b>Biogene Systeme</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Sonstige Technische Einrichtungen</b>	3 900	3 900	3 800	3 704	3 543	3 383
<b>Summe</b>	<b>19 148</b>	<b>17 619</b>	<b>16 903</b>	<b>16 459</b>	<b>15 412</b>	<b>13 779</b>

<sup>1)</sup> Straßenverkehr: inklusive Aufwirbelung und Abriebvorgänge

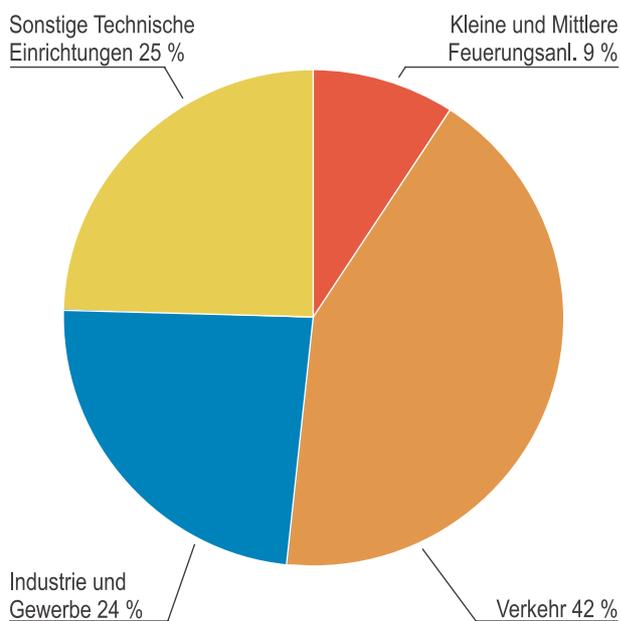


Abbildung 9-11: Verteilung der PM10-Feinstaub-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

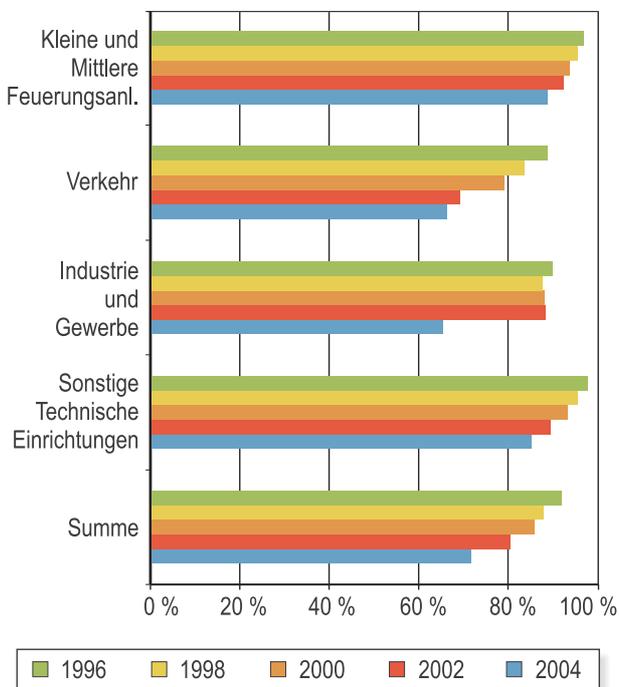
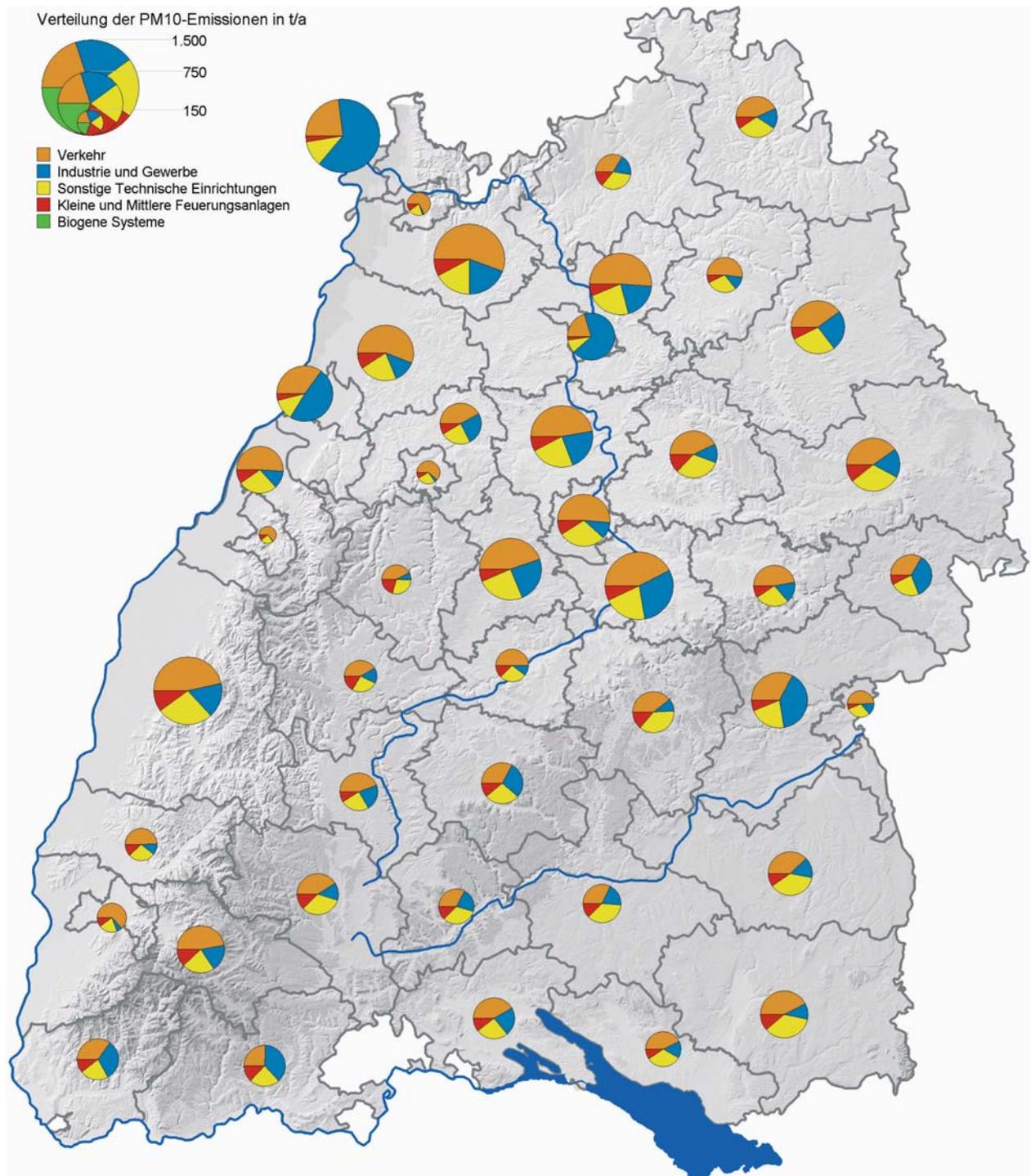


Abbildung 9-12: Entwicklung der PM10-Feinstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

Tabelle 9-12: PM10-Feinstaub-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a

	<b>Kleine und Mittlere Feuerungsanl.</b>	<b>Verkehr</b>	<b>Industrie und Gewerbe</b>	<b>Biogene Systeme</b>	<b>Sonstige Technische Einrichtungen</b>	<b>Summe</b>
<b>Alb-Donau-Kreis</b>	29	149	180	-	96	454
<b>Baden-Baden, Stadt</b>	7	39	1	-	14	62
<b>Biberach</b>	28	110	44	-	108	291
<b>Böblingen</b>	35	236	124	-	130	526
<b>Bodenseekreis</b>	21	91	33	-	68	214
<b>Breisgau-Hochschwarzwald</b>	41	161	62	-	75	338
<b>Calw</b>	30	62	12	-	41	146
<b>Emmendingen</b>	22	91	20	-	50	183
<b>Enzkreis</b>	23	107	65	-	59	253
<b>Esslingen</b>	44	260	182	-	126	611
<b>Freiburg, Stadt</b>	16	94	9	-	31	149
<b>Freudenstadt</b>	29	72	27	-	44	172
<b>Göppingen</b>	26	127	43	-	72	268
<b>Heidelberg, Stadt</b>	10	66	2	-	19	98
<b>Heidenheim</b>	20	87	91	-	60	258
<b>Heilbronn</b>	34	270	103	-	120	527
<b>Heilbronn, Stadt</b>	9	69	214	-	31	323
<b>Hohenlohekreis</b>	16	112	26	-	61	214
<b>Karlsruhe</b>	44	261	60	-	101	466
<b>Karlsruhe, Stadt</b>	20	163	225	-	56	464
<b>Konstanz</b>	29	109	58	-	64	261
<b>Lörrach</b>	30	95	87	-	60	273
<b>Ludwigsburg</b>	43	254	116	-	122	534
<b>Main-Tauber-Kreis</b>	24	107	39	-	76	246
<b>Mannheim, Stadt</b>	19	163	443	-	80	706
<b>Neckar-Odenwald-Kreis</b>	29	69	38	-	67	203
<b>Ortenaukreis</b>	64	289	103	-	165	621
<b>Ostalbkreis</b>	45	165	72	-	128	410
<b>Pforzheim, Stadt</b>	9	63	4	-	27	103
<b>Rastatt</b>	30	160	37	-	85	313
<b>Ravensburg</b>	37	139	36	-	115	327
<b>Rems-Murr-Kreis</b>	43	143	43	-	104	333
<b>Reutlingen</b>	35	100	25	-	93	254
<b>Rhein-Neckar-Kreis</b>	53	372	128	-	114	667
<b>Rottweil</b>	23	108	54	-	59	243
<b>Schwäbisch Hall</b>	31	161	99	-	111	402
<b>Schwarzwald-Baar-Kreis</b>	32	104	34	-	81	252
<b>Sigmaringen</b>	27	70	41	-	78	216
<b>Stuttgart, Stadt</b>	38	215	42	-	121	417
<b>Tübingen</b>	22	85	17	-	44	168
<b>Tuttlingen</b>	23	61	41	-	61	185
<b>Ulm, Stadt</b>	8	60	17	-	36	120
<b>Waldshut</b>	33	65	94	-	60	252
<b>Zollernalbkreis</b>	29	85	72	-	70	256
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>1 262</b>	<b>5 868</b>	<b>3 266</b>	<b>-</b>	<b>3 383</b>	<b>13 779</b>



Karte 9-6: Verteilung der PM10-Feinstaub-Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

# Ammoniak

Tabelle 9-13: NH<sub>3</sub>-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004 in t/a

	1994	1996	1998	2000	2002	2004
<b>Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Verkehr</b>	995	1 049	1 103	1 160	1 504	1 439
<b>Industrie und Gewerbe</b>	478	394	397	292	318	363
<b>Biogene Systeme</b>	90 026	89 130	71 930	66 701	64 021	67 514
<b>Sonstige Technische Einrichtungen</b>	13	13	13	13	13	12
<b>Summe</b>	<b>91 512</b>	<b>90 586</b>	<b>73 443</b>	<b>68 166</b>	<b>65 856</b>	<b>69 328</b>

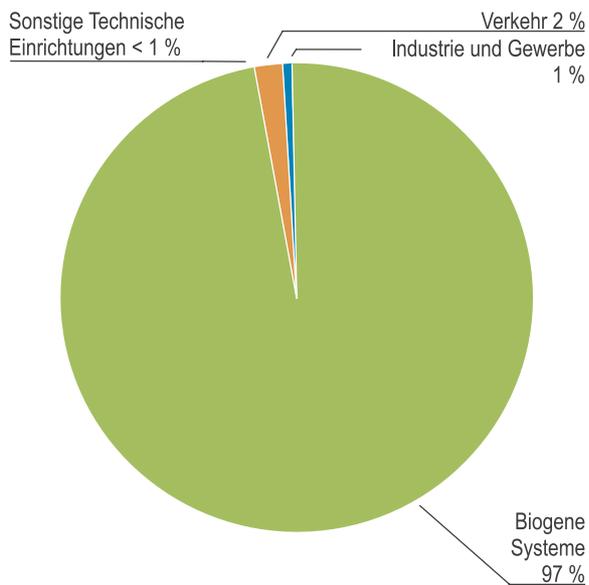


Abbildung 9-13: Verteilung der Ammoniak-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

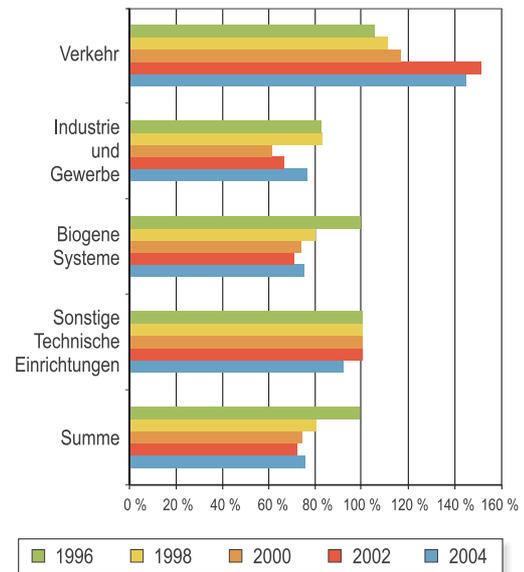
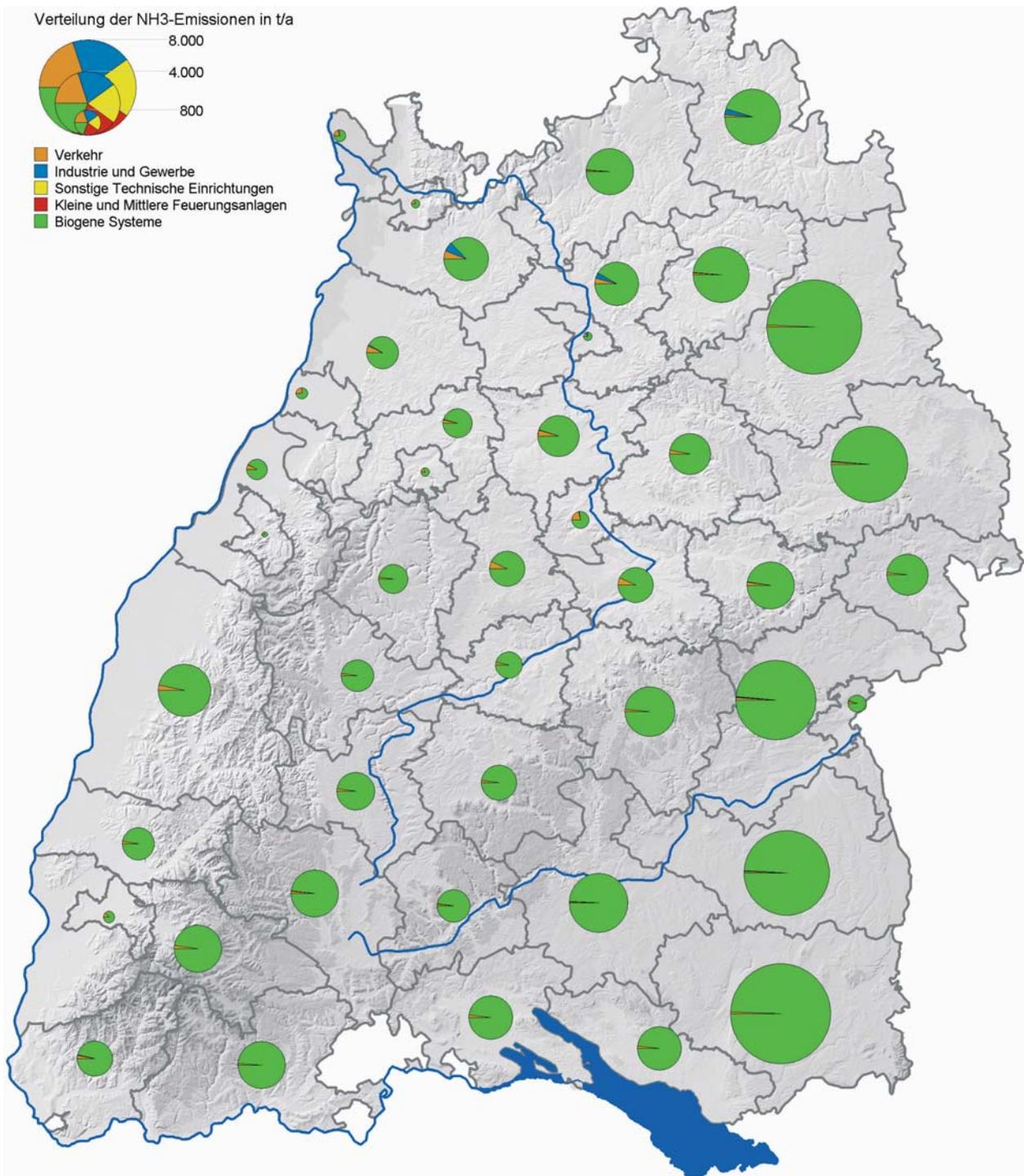


Abbildung 9-14: Entwicklung der Ammoniak-Emissionen in Baden-Württemberg 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

Tabelle 9-14: NH<sub>3</sub>-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a

	<i>Kleine und Mittlere Feuerungsanl.</i>	<i>Verkehr</i>	<i>Industrie und Gewerbe</i>	<i>Biogene Systeme</i>	<i>Sonstige Technische Einrichtungen</i>	<i>Summe</i>
Alb-Donau-Kreis	-	35	19	4 239	1	4 294
Baden-Baden, Stadt	-	10	0	49	0	59
Biberach	-	26	14	4 934	1	4 974
Böblingen	-	66	0	920	0	987
Bodenseekreis	-	22	2	1 505	0	1 529
Breisgau-Hochschwarzwald	-	37	0	1 743	0	1 781
Calw	-	15	0	775	0	790
Emmendingen	-	23	0	887	0	909
Enzkreis	-	28	1	683	0	712
Esslingen	-	69	0	952	0	1 021
Freiburg, Stadt	-	20	0	136	0	156
Freudenstadt	-	17	1	833	0	851
Göppingen	-	33	6	1 631	0	1 670
Heidelberg, Stadt	-	20	0	97	0	117
Heidenheim	-	20	0	1 363	0	1 384
Heilbronn	-	63	64	1 404	0	1 531
Heilbronn, Stadt	-	15	8	85	0	109
Hohenlohekreis	-	21	6	2 453	0	2 480
Karlsruhe	-	65	10	862	0	937
Karlsruhe, Stadt	-	43	2	130	0	174
Konstanz	-	28	0	1 529	0	1 558
Lörrach	-	26	8	980	0	1 014
Ludwigsburg	-	66	1	1 332	0	1 399
Main-Tauber-Kreis	-	26	80	2 221	1	2 328
Mannheim, Stadt	-	36	1	140	0	178
Neckar-Odenwald-Kreis	-	16	2	1 667	1	1 685
Ortenaukreis	-	64	0	2 053	0	2 117
Ostalbkreis	-	39	13	4 116	1	4 169
Pforzheim, Stadt	-	15	0	71	0	86
Rastatt	-	33	2	404	0	439
Ravensburg	-	34	4	6 456	1	6 494
Rems-Murr-Kreis	-	41	0	1 425	0	1 466
Reutlingen	-	25	1	1 913	0	1 939
Rhein-Neckar-Kreis	-	92	105	1 327	0	1 524
Rottweil	-	29	0	1 273	0	1 302
Schwäbisch Hall	-	31	0	5 772	0	5 803
Schwarzwald-Baar-Kreis	-	26	1	1 712	0	1 740
Sigmaringen	-	15	3	2 604	1	2 622
Stuttgart, Stadt	-	64	1	222	0	287
Tübingen	-	23	0	604	0	627
Tuttlingen	-	15	2	904	0	922
Ulm, Stadt	-	13	3	291	0	308
Waldshut	-	16	2	1 833	0	1 850
Zollernalbkreis	-	21	0	987	0	1 008
<b>Baden-Württemberg</b>	<b>-</b>	<b>1 439</b>	<b>363</b>	<b>67 514</b>	<b>12</b>	<b>69 328</b>



Karte 9-7: Verteilung der Ammoniak-Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

# Klimagase

Tabelle 9-15: Emissionen von Klimagasen in Baden-Württemberg 2004

		<b>Kleine und Mittlere Feuerungsanl.</b>	<b>Verkehr</b>	<b>Industrie und Gewerbe</b>	<b>Biogene Systeme</b>	<b>Sonstige Technische Einrichtungen</b>	<b>Summe</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	kt/a	22 044	20 074	35 226	-	2 965	80 309
<b>CH<sub>4</sub></b>	t/a	1 637	1 061	1 927	113 212	95 921	213 758
<b>N<sub>2</sub>O</b>	t/a	170	487	429	28 627	1 897	31 610
<b>HFC und SF<sub>6</sub></b>	t/a			50 <sup>1)</sup>			50

<sup>1)</sup> Perfluorierte Kohlenwasserstoffe wurden im Bezugsjahr 2004 nicht erklärt

Tabelle 9-16: Entwicklung der Klimagasemissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004

		<b>1994</b>	<b>1996</b>	<b>1998</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2004</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	kt/a	77 535	77 911	77 241	78 921	81 627	80 309
<b>CH<sub>4</sub></b>	t/a	305 000	285 000	271 457	254 016	240 769	213 758
<b>N<sub>2</sub>O</b>	t/a	29 400	31 800	30 400	33 760	32 141	31 610
<b>HFC und SF<sub>6</sub></b>	t/a	-	-	10	12	12	50

Tabelle 9-17: Entwicklung der Klimagasemissionen, angegeben als CO<sub>2</sub>-Äquivalent in Baden-Württemberg 1994 bis 2004

		<b>1994</b>	<b>1996</b>	<b>1998</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2004</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	kt/a	77 535	77 911	77 241	78 921	81 627	80 309
<b>CH<sub>4</sub></b>	kt/a	6 405	5 985	5 701	5 334	5 056	4 489
<b>N<sub>2</sub>O</b>	kt/a	9 114	9 858	9 424	10 466	9 964	9 799
<b>HFC und SF<sub>6</sub></b>	kt/a	230	230	230	276	276	707
<b>Summe als CO<sub>2</sub>- Äquivalent</b>	kt/a	93 284	93 984	92 596	94 997	96 923	95 304

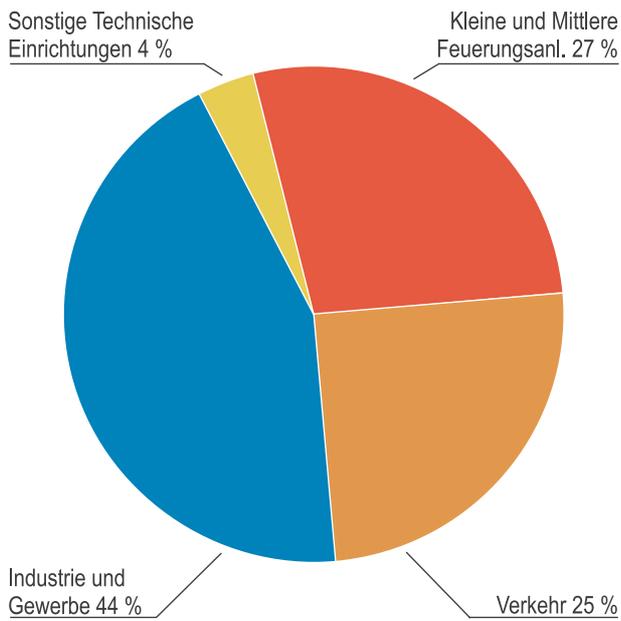


Abbildung 9-15 Verteilung der Kohlendioxid-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

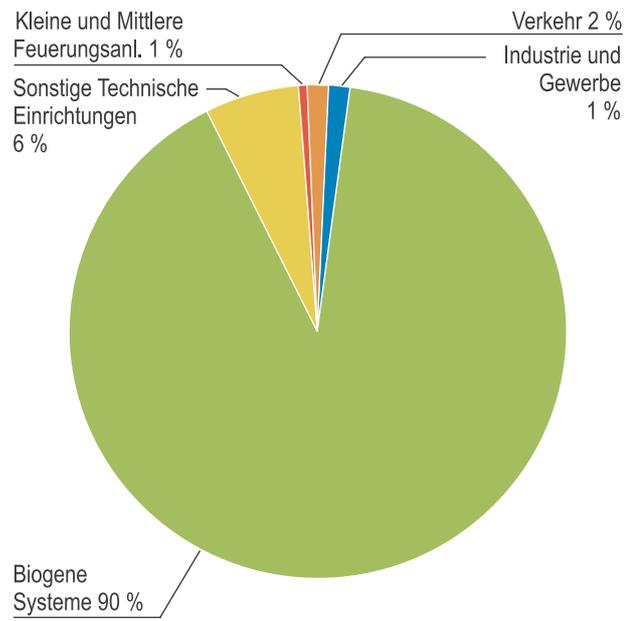


Abbildung 9-17 Verteilung der Distickstoffoxid-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

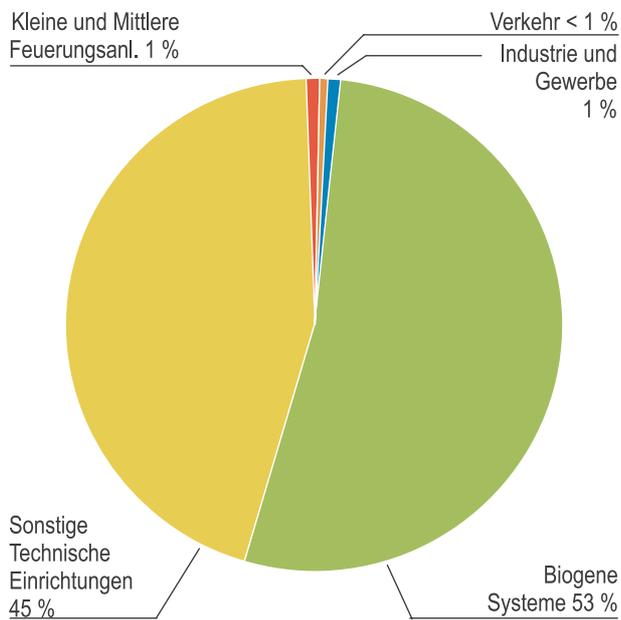


Abbildung 9-16 Verteilung der Methan-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004

# Abkürzungsverzeichnis

As	Arsen
BaP	Benzo(a)pyren
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
Cd	Cadmium
CH <sub>4</sub>	Methan
CO	Kohlenmonoxid
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
Cr	Chrom
Cu	Kupfer
i-TE	internationales Toxizitätsäquivalent gem. NATO-CCMS
HCl	Chlorwasserstoff
HCN	Blausäure
HF	Fluorwasserstoff
HFC	teilfluorierte Kohlenwasserstoffe
Hg	Quecksilber
KFZ	Kraftfahrzeuge
KRAD	Krafträder
LNFZ	leichte Nutzfahrzeuge (<3,5 t)
N <sub>2</sub> O	Distickstoffmonoxid (Lachgas)
NH <sub>3</sub>	Ammoniak
Ni	Nickel
NM VOC	Non-Methane Volatile Organic Compounds (methanfreie flüchtige organische Verbindungen)
NO	Stickstoffmonoxid
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> ) mit den Komponenten NO und NO <sub>2</sub> (berechnet als NO <sub>2</sub> )
Pb	Blei
PCDD	Polychlorierte Dibenzodioxine
PCDF	Polychlorierte Dibenzofurane
PFC	perfluorierte Kohlenwasserstoffe
PM10	Particulate Matter < 10 µm (Feinstaub)
PM2,5	Particulate Matter < 2,5 µm (Feinstaub)
PKW	Personenkraftwagen
SF <sub>6</sub>	Schwefelhexafluorid
SNFZ	schwere Nutzfahrzeuge (>=3,5 t)
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
t/a	Tonnen pro Jahr
PJ/a	Petajoule pro Jahr
VOC	Volatile Organic Compounds (flüchtige organische Verbindungen)
Zn	Zink

# Literaturverzeichnis

- [BIO 2000]:** Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2000, Quellengruppe Biogene Quellen, UMEG Karlsruhe  
Bericht-Nr. 4-01/2003, UMEG Karlsruhe 2003
- [BMU 2006]:** Schwefelgehalt bestimmter flüssiger Kraft- oder Brennstoffe, Umsetzung der Richtlinie 1999/32EG vom 26. April 1999, Kurzbericht 2005 für die Europäische Kommission, Mitteilung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 24. Oktober 2006 an den Generalsekretär der Europäischen Kommission.
- [EG 1996]:** Richtlinie 96/62/EG des Rates über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität- Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie vom 27. September 1996 umgesetzt in nationales Recht durch Änderung der §§ 40, 44-47, 50 BImSchG und Novelle der 22. BImSchV vom 11.09.2002
- [EPER 2000]:** Entscheidung der Kommission vom 17. Juli 2000 über den Aufbau eines Europäischen Schadstoffregisters (EPER) gemäß Artikel 15 der Richtlinie 96/61/EG (2000/479/EG) des Rates über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC)
- [INFRAS 2004]:** Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 2.1, INFRAS Bern/ Zürich, Februar 2004
- [IUG 2000]:** Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2000, Quellengruppe Industrie und Gewerbe, UMEG Karlsruhe  
Bericht-Nr. 4-02/2002, UMEG Karlsruhe 2003
- [IVU 1996]:** Richtlinie 96/61 des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung; Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 257/26 vom 10.10.1996
- [KFA 2000]:** Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2000, Quellengruppe Kleinf Feuerungsanlagen, UMEG Karlsruhe  
Bericht-Nr. 4-07/2002, UMEG Karlsruhe 2002
- [LFU 2000]:** Landesanstalt für Umweltschutz (2000): Entwicklung der Emissionen krebserzeugender Luftschadstoffe in Baden-Württemberg auf der Basis der Emissionserklärungen für das Jahr 1996. Karlsruhe. 90 S.
- [PREG 2003]:** Pregger, T.; Friedrich, R. (2003): Ermittlung der Feinstaubemissionen in Baden-Württemberg und Betrachtung möglicher Minderungsmaßnahmen. Schlussbericht BWPLUS-Projekt BWE20005, hrsg. v. Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Projektträgerschaft Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (BWPLUS) (<http://www.bwplus.fzk.de/berichte/>). Karlsruhe 108 S.
- [SON 2000]:** Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2000, Quellengruppe Sonstige nicht gefassten Quellen, UMEG Karlsruhe  
Bericht-Nr. 4-04/2003, UMEG Karlsruhe 2003
- [Stala 2004]:** Bodenflächen, Einwohner, Beschäftigte, Wohnungen, KFZ. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart 2004
- [Stala 2006]:** Viehbestände und -halter in den Stadt- und Landkreisen Baden-Württembergs 2005. Endgültige Ergebnisse der allgemeinen Viehbestandserhebungen zum 03. Mai 2003, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart 2006
- [UM 1992]:** Emissionskataster Baden-Württemberg 1992, Quellengruppe Industrie Emissionserklärungspflichtige Anlagen, Hrsg.: Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg,  
Bericht UM-21-95

**[UMEG 1995]:** Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 1995, Hrsg.: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg Bericht-Nr. 12-3/98, UMEG Karlsruhe, 1998

**[UMEG 1998]:** Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 1998, Hrsg.: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg Bericht-Nr. 1-5/00, UMEG Karlsruhe, 2000

**[UMEG 2000]:** Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2000, Hrsg.: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg Bericht-Nr. 4-05/2003, UMEG Karlsruhe, 2003

**[UMEG 2002]:** Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2002, Hrsg.: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg Bericht-Nr. 4-04/2004, UMEG Karlsruhe, 2004

**[UVM 1994]:** Emissionskataster Baden-Württemberg 1994, Quellengruppe Industrie - Emissions-erklärungsspflichtige Anlagen, Hrsg.: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Bericht Emissionskataster 1994

**[UVM 1996]:** Emissionskataster Baden-Württemberg 1996, Quellengruppe Industrie - Emissions-erklärungsspflichtige Anlagen, Hrsg.: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Bericht-Nr. 12-3/98

**[VER 2000]:** Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2000, Quellengruppe Verkehr, UMEG Karlsruhe Bericht-Nr. 4-06/2002, UMEG Karlsruhe 2002

**[4. BImSchV 2002]:** Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV) in der Fassung vom 14. März 1997 mit dem Stand vom 06. Mai 2002

**[11. BImSchV 2004]:** Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Emissionserklärungsverordnung - 11. BImSchV) in der Fassung vom 29. April 2004

# Tabellenverzeichnis

Tabelle A	Luftschadstoffemissionen in Baden-Württemberg 2004	5
Tabelle 2-1	Raumdaten der Stadt- und Landkreise in Baden-Württemberg	9
Tabelle 4-1	Endenergieeinsätze und Emissionen von Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen nach Energieträgern in Baden-Württemberg 2004	13
Tabelle 4-2	Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a	15
Tabelle 5-1	Emissionen der Quellengruppe Verkehr nach Verkehrsarten in Baden-Württemberg 2004	20
Tabelle 5-2	Emissionen des Straßenverkehrs nach Fahrzeugarten in Baden-Württemberg 2004	20
Tabelle 5-3	Emissionen des Straßenverkehrs nach Straßenklassen in Baden-Württemberg 2004	21
Tabelle 5-4	Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Verkehr nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a	24
Tabelle 6.1-1	Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe in Baden-Württemberg 2004 in t/a	27
Tabelle 6.1-2	Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a	28
Tabelle 6.2.1-1	Gesamtemissionen der erklärungsspflichtigen Anlagen in Baden-Württemberg 2004 in t/a	30
Tabelle 6.2.1-2	Einzelschadstoffe und Schadstoffgemische einzelner Schadstoffgruppen der Hauptstoffgruppe flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) in Baden-Württemberg 2004 in t/a	31
Tabelle 6.2.1-3	Einzelschadstoffe und Schadstoffgemische einzelner Schadstoffgruppen der Hauptstoffgruppe Gesamtstaub in Baden-Württemberg 2004 in t/a	31
Tabelle 6.2.2-1	Verteilung der Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV in Baden-Württemberg 2004	33
Tabelle 6.2.2-2	Anzahl der erklärungsspflichtigen Anlagen für das Jahr 2004 Verteilung nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Ebene der Regierungsbezirke	34
Tabelle 6.2.3-1	Emissionen für die in Anhang A1 der EPER-Entscheidung aufgeführten Luftschadstoffe in Baden-Württemberg 2004	43
Tabelle 7-1	Nutztierzahlen in Baden-Württemberg 2005	46
Tabelle 7-2	Emissionen der Quellengruppe Biogene Systeme in Baden-Württemberg 2004 in t/a	46
Tabelle 7-3	Emissionen der Quellengruppe Biogene Systeme nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a	47
Tabelle 8-1	Emissionen der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen in Baden-Württemberg 2004	51
Tabelle 8-2	Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a	53
Tabelle 9-1	SO <sub>2</sub> -Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004 in t/a	57

Tabelle 9-2	SO <sub>2</sub> -Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a	58
Tabelle 9-3	CO-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004 in t/a	60
Tabelle 9-4	CO-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a	61
Tabelle 9-5	NO <sub>x</sub> -Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004 in t/a	63
Tabelle 9-6	NO <sub>x</sub> -Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a	64
Tabelle 9-7	NMVOC-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004 in t/a	66
Tabelle 9-8	NMVOC-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a	67
Tabelle 9-9	Gesamtstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004 in t/a	69
Tabelle 9-10	Gesamtstaub-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a	70
Tabelle 9-11	PM10-Feinstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004 in t/a	72
Tabelle 9-12	PM10-Feinstaub-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a	73
Tabelle 9-13	NH <sub>3</sub> -Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004 in t/a	75
Tabelle 9-14	NH <sub>3</sub> -Feinstaub-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2004 in t/a	76
Tabelle 9-15	Emissionen von Klimagasen in Baden-Württemberg 2004	78
Tabelle 9-16	Entwicklung der Klimagasemissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2004	78
Tabelle 9-17	Entwicklung der Klimagasemissionen, angegeben als CO <sub>2</sub> -Äquivalent in Baden-Württemberg 1994 bis 2004	78

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung A	Entwicklung der Jahresemissionen in Baden-Württemberg von 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	4
Abbildung 2-1	Flächennutzung in Baden-Württemberg 2004	8
Abbildung 4-1	Endenergieeinsatz in Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen nach Energieträgern in Baden-Württemberg 2004 (Gesamt-Endenergieeinsatz 2004: 385 PJ)	13
Abbildung 4-2	Anteile der Energieträger am Endenergieeinsatz in Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen in den Stadt- und Landkreisen von Baden-Württemberg im Jahr 2004	14
Abbildung 5-1	Jahresfahrleistungen des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg 2004, differenziert nach Fahrzeugarten (Fahrleistung 2004: 84 738 Mio Fz-km/a)	19
Abbildung 5-2	Jahresfahrleistungen des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg 2002, differenziert nach Straßenklassen (Fahrleistung 2004: 84 738 Mio Fz-km/a)	19
Abbildung 6.2.2-1	Verteilung der 2 256 erklärungsspflichtigen Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV in Baden-Württemberg 2004	32
Abbildung 6.2.3-1	Betreiber erklärungspflichtiger Anlagen nach 11. BImSchV in Baden-Württemberg 2004	42
Abbildung 6.2.3-2	Anteile der Emissionen aus IVU-Anlagen und der berichtspflichtigen Emissionen bezogen auf die Gesamtemission erklärungspflichtiger Anlagen in Baden-Württemberg 2004	44
Abbildung 6.2.3-3	Anteile der Emissionen aus IVU-Anlagen und der berichtspflichtigen Emissionen, bezogen auf die Gesamtemission erklärungspflichtiger Anlagen in Baden-Württemberg 2004	44
Abbildung 7-1	Viehzahlen in Baden-Württemberg im Mai 2005	45
Abbildung 8-1	Kraftstoffverbräuche der Geräte/Maschinen/Fahrzeuge in Baden-Württemberg 2002 in %	50
Abbildung 9-1	Verteilung der Schwefeldioxid-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	57
Abbildung 9-2	Entwicklung der Schwefeldioxid-Emissionen in Baden-Württemberg 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	57
Abbildung 9-3	Verteilung der Kohlenmonoxid-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	60
Abbildung 9-4	Entwicklung der Kohlenmonoxid-Emissionen in Baden-Württemberg 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	60
Abbildung 9-5	Verteilung der Stickstoffoxid-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	63
Abbildung 9-6	Entwicklung der Stickstoffoxid-Emissionen in Baden-Württemberg 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	63
Abbildung 9-7	Verteilung der NMVOC-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	66
Abbildung 9-8	Entwicklung der NMVOC-Emissionen in Baden-Württemberg 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	66

Abbildung 9-9	Verteilung der Gesamtstaub-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	69
Abbildung 9-10	Entwicklung der Gesamtstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	69
Abbildung 9-11	Verteilung der PM10-Feinstaub-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	72
Abbildung 9-12	Entwicklung der PM10-Feinstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	72
Abbildung 9-13	Verteilung der Ammoniak-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	75
Abbildung 9-14	Entwicklung der Ammoniak-Emissionen in Baden-Württemberg 1996 bis 2004 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	75
Abbildung 9-15	Verteilung der Kohlendioxid-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	79
Abbildung 9-16	Verteilung der Methan-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	79
Abbildung 9-17	Verteilung der Distickstoffoxid-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	79

# Kartenverzeichnis

Karte 2-1	Erhebungsgebiet Baden-Württemberg nach Regierungsbezirken	10
Karte 4-1	NO <sub>x</sub> -Emissionen aus der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen nach Brennstoffarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004	16
Karte 4-2	PM10-Feinstaub-Emissionen aus der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen nach Brennstoffarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004	17
Karte 5-1	NO <sub>x</sub> -Emissionen aus der Quellengruppe Straßenverkehr nach Fahrzeugarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004	22
Karte 5-2	PM10-Feinstaub-Emissionen aus der Quellengruppe Straßenverkehr nach Fahrzeugarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004	23
Karte 6.1-1	Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004	29
Karte 6.2.2-1	Verteilung der erklärungsspflichtigen Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2004	35
Karte 6.2.2-2	Verteilung der Stickstoffoxid-Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2004	37
Karte 6.2.2-3	Verteilung der Schwefeldioxid-Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2004	38
Karte 6.2.2-4	Verteilung der NMVOC-Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2004	39
Karte 6.2.2-5	Verteilung der PM10-Feinstaub-Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2004	40
Karte 6.2.2-6	Verteilung der Kohlendioxid-Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2004	41
Karte 7-1	Verteilung der Methan-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Biogene Systeme auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004	48
Karte 7-2	Verteilung der Ammoniak-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Biogene Systeme auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004	49
Karte 8-1	Verteilung der Methan-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004	54
Karte 8-2	Verteilung der NMVOC-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2004	55
Karte 9-1	Verteilung der SO <sub>2</sub> -Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	59
Karte 9-2	Verteilung der CO-Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	62
Karte 9-3	Verteilung der NO <sub>x</sub> -Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	65

Karte 9-4	Verteilung der NMVOC-Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	68
Karte 9-5	Verteilung der Gesamtstaub-Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	71
Karte 9-6	Verteilung der PM10-Feinstaub-Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	74
Karte 9-7	Verteilung der Ammoniak-Feinstaub-Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2004	77



