



Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2008



Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2008



HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, www.lubw.baden-wuerttemberg.de , poststelle@lubw.bwl.de , Tel.: 0721/5600-0, Fax: 0721/5600-3200
BEARBEITUNG	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Claus Gebhart-Graf, Thomas Graf, Bernhard Gromes, Thomas Leiber, Günter Schemel, Manfred Vogel, Dr. Reiner Wirth Referat 31 – Luftreinhaltung, Umwelttechnik
REDAKTION	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Referat 31 – Luftreinhaltung, Umwelttechnik
BEZUG	Download unter www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/11163/
DOKUMENTATION-NUMMER	31-01/2011
STAND	Januar 2011
BILDNACHWEIS	Bilder: LUBW
BERICHTSUMFANG	102 Seiten



Berichte und Anlagen dürfen nur unverändert weitergegeben werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung ist ohne schriftliche Genehmigung der LUBW nicht gestattet.

Abstract

Emissions from all relevant sources have been recorded and regularly updated by the LUBW in an emission inventory for the whole of Baden-Württemberg since 1995. For the data of 2008, the emissions of the source groups small and medium sized combustion plants, transport, industry and small and medium sized enterprises (SME), biogenic systems and other technical facilities and equipment were included. The current state of knowledge for important air pollutants was taken into account.

The emission inventory looks at substances, which, if emitted into the atmosphere as the result of human and natural activity, are implicated in acidification, eutrophication, and photochemical pollution, air quality degradation, damage and soiling of buildings and other structures as well as human and ecosystem exposure to hazardous substances.

This high-resolution emission inventory is suitable for

- providing information to policymakers and the public;
- defining environmental priorities and identifying the activities causing for the problems;
- assessing the potential environmental impacts and implications of different strategies and plans;
- evaluating the environmental costs and benefits of different policies;
- monitoring the state of the environment to check the targets and the effectivity of policy actions.

Because of the small scale survey of the emission conditions, the emission inventory highlights the causes of air pollution, and therefore a requirement for the development of appropriate action plans to reduce regional and local occurring pollution. The following table shows the emissions of selected air pollutants in Baden-Württemberg 2008.

air pollutant		small and medium sized combustion plants	transport ¹⁾	industry and SME ²⁾	biogenic systems ³⁾	other technical facilities and equipment ⁴⁾	sum
CO	t/a	108 125	163 017	29 531	-	39 150	339 823
NO _x	t/a	13 826	74 857	28 400	-	12 750	129 833
SO ₂	t/a	7 638	166	20 883	-	8	28 695
NM VOC	t/a	4 854	16 941	37 914	85 700	42 010	187 419
CH ₄	t/a	3 723	943	1 341	97 150	43 470	146 627
Benzene	t/a	278	1 007	54	-	-	1 339
Total suspended Particles TSP	t/a	3 866	15 060	4 965	6 200	860	30 951
PM10	t/a	3 757	6 709	2 630	2 800	780	16 676
PM2.5	t/a	3 568	3 688	1 019	580	770	9 625
CO ₂ ⁵⁾	kt/a	25 039	20 332	31 775	-	1 520	78 666
NH ₃	t/a	-	2 844	420	53 024	3	56 291
N ₂ O	t/a	205	494	535	14 700	1 420	17 354
Pb	kg/a	966	-	1 426	-	40	2 432
As	kg/a	83	96	205	-	5	389
Cd	kg/a	124	3	116	-	1	244
benzo(a)pyrene BaP	kg/a	548	109	85	-	220	962
polychlorinated dioxins and furans	g i-TE/a	3.3	0.1	5	-	0.02	8

¹⁾ traffic: TSP, PM10 and PM2.5 including resuspension and abrasive particles (tire wear, brake linings), NMVOC excl. antifreeze and de-icing agents

²⁾ industry: declared data from operators and due to missing informations added data from LUBW; SME: small and medium sized enterprises

³⁾ Forestry, vegetation, soils, fens and bogs and agricultural activities (harvesting, ploughing, animal husbandry), excl. of declared data of operators pursuant 11. BImSchV (e.g. large, livestock farms)

⁴⁾ construction machinery, solid waste and waste water treatment, use of solvent-based products and others

⁵⁾ CO₂-emission from burning of fossil and biogenic fuels and also CO₂-emissions due to processes (e.g. cement industry)



The report "Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2008" is available at www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/11163. Data for each community in Baden-Württemberg is also available to the public on the same website.

ZUSAMMENFASSUNG	9
1. EINLEITUNG	11
2. GEBIETSBESCHREIBUNG	13
3. GRUNDLAGEN DER DATENERHEBUNG UND FEHLERBETRACHTUNG	16
4. KLEINE UND MITTLERE FEUERUNGSANLAGEN	20
5. VERKEHR	28
6. INDUSTRIE UND GEWERBE	36
6.1 Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe	37
6.2 Emissionen aus dem Bereich Industrie	41
6.2.1 Verteilung der Emissionen nach Schadstoffen und Schadstoffgruppen	41
6.2.2 Verteilung der Emissionen nach Anlagengruppen	43
6.2.3 PRTR-Luftschadstoffe	53
7. BIOGENE SYSTEME	55
8. SONSTIGE TECHNISCHE EINRICHTUNGEN	62
9. STOFFBEZOGENE EMISSIONEN UND DEREN ENTWICKLUNGEN	68
Kohlenmonoxid	69
Stickstoffoxide	72
Schwefeldioxid	75
Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan	78
Gesamtstaub	81
PM10-Feinstaub	84
PM2,5-Feinstaub	87
Ammoniak	88
Klimagase	91
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	93
LITERATURVERZEICHNIS	94
TABELLENVERZEICHNIS	97
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	99
KARTENVERZEICHNIS	101

Zusammenfassung

Das Emissionskataster Baden-Württemberg 2008 erfasst wie die Emissionskataster 1995, 1998, 2000, 2002, 2004 und 2006 die Emissionen aller relevanten Quellen im Land. Für 2008 werden die Quellengruppen Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen, Verkehr, Industrie und Gewerbe, Biogene Systeme und Sonstige Technische Einrichtungen einbezogen und alle nach dem heutigen Kenntnisstand wichtigen Luftschadstoffe berücksichtigt. Zur Bestimmung der Emissionen wurden aktuelle Untersuchungen für die Quellengruppen Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen sowie Verkehr durchgeführt. Neue Erhebungen liegen auch für Gewerbebetriebe (Quellengruppe Industrie und Gewerbe) sowie für wesentliche Bereiche der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen zugrunde. Im Bereich Industrie stehen Daten aus den Emissionserklärungen 2008 gemäß der 11. BImSchV sowie Daten aus der PRTR-Berichtspflicht zur Verfügung.

In Tabelle A sind die Emissionen der wichtigsten Luftschadstoffe zusammengestellt. Aufgrund von Rundungen

können die Summenwerte geringfügig von den tatsächlichen Summen abweichen. Die Emissionen in Baden-Württemberg sind bei Kohlenmonoxid (CO) und bei den Stickstoffoxiden (NO_x) durch den Straßenverkehr geprägt. Kohlenmonoxid-Emissionen werden außerdem von Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen sowie von der Land- und Forstwirtschaft, den Industrieanlagen sowie den Baumaschinen verursacht. Bei den NO_x-Emissionen sind weitere relevante Quellen die Industriebranchen Wärmeerzeugung/Energie sowie Bau/Steine/Erden.

Die Emissionen von Stäuben, insbesondere Feinstaub PM₁₀ und PM_{2,5}, werden von vielen Quellen, vor allem aber durch den Straßenverkehr, und hier durch Abgas, Aufwirbelung und Abriebvorgänge verursacht. Für die Feinstäube sind neben dem Straßenverkehr die Emissionen aus dem Einsatz von Festbrennstoffen im Bereich der Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen verantwortlich. Bei den flüchtigen organischen Verbindungen ohne Methan (NMVOC) sind im Sommer die natürlichen Emissionen

Tab. A: Luftschadstoffemissionen in Baden-Württemberg 2008

Emittierte Stoffe		Kleine und Mittlere Feuerungsanl.	Verkehr ¹⁾	Industrie und Gewerbe ²⁾	Biogene Systeme ³⁾	Sonstige Technische Einrichtungen	Summe
CO	t/a	108 125	163 017	29 531	-	39 150	339 823
NO _x	t/a	13 826	74 857	28 400	-	12 750	129 833
SO ₂	t/a	7 638	166	20 883	-	8	28 695
NMVOC	t/a	4 854	16 941	37 914	85 700	42 010	187 419
CH ₄	t/a	3 723	943	1 341	97 150	43 470	146 627
Benzol	t/a	278	1 007	54	-	-	1 339
Gesamtstaub	t/a	3 866	15 060	4 965	6 200	860	30 951
PM ₁₀ -Feinstaub	t/a	3 757	6 709	2 630	2 800	780	16 676
PM _{2,5} -Feinstaub	t/a	3 568	3 688	1 019	580	770	9 625
CO ₂ ⁴⁾	kt/a	25 039	20 332	31 775	-	1 520	78 666
NH ₃	t/a	-	2 844	420	53 024	3	56 291
N ₂ O	t/a	205	494	535	14 700	1 420	17 354
Blei	kg/a	966	-	1 426	-	40	2 432
Arsen	kg/a	83	96	205	-	5	389
Cadmium	kg/a	124	3	116	-	1	244
BaP	kg/a	548	109	85	-	220	962
PCDD/F	g i-TE/a	3,3	0,1	5	-	0,02	8

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

²⁾ Industrie: enthält die von den Betreibern nach 11. BImSchV erklärten und aufgrund fehlender Angaben von der LUBW ergänzten Daten (ohne PRTR)

³⁾ ohne Emissionen aus erklärungspflichtigen Betrieben nach 11. BImSchV wie Anlagen zur Tierhaltung und -aufzucht

⁴⁾ energiebedingte CO₂-Emissionen aus fossilen und biogenen Brennstoffen sowie Prozessemissionen

von Terpenen und Isopren aus Wäldern bedeutsam. Daneben sind die Anteile aus dem Straßenverkehr, den Geräten, Maschinen und Fahrzeugen sowie dem Einsatz von Produkten mit organischen Lösemitteln in den Haushalten und im Gewerbe maßgeblich beteiligt.

Kohlendioxid (CO₂) als wichtigstes Klimagas stammt überwiegend aus Kraftwerken, Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen sowie aus dem Verkehr. Die Emissionen von Methan gehen zum Großteil auf die Nutztierhaltung, die Abfalldeponien und die Erdgasverteilung zurück. Im Falle von Distickstoffoxid sind die Nutztierhaltung und die Pflanzenproduktion mit ihren Stickstoffeinträgen in landwirtschaftliche Flächen wesentliche Quellen.

Tabelle B und Abbildung A zeigen die Emissionsentwicklung von 1998 bis 2008 (Bezug 1994). Die Daten des Jahres 1994 sind aus dem Emissionskataster 1995 [UMEG 1995] abgeleitet. Bei allen Stoffen mit Ausnahme der Luftschadstoffe Gesamtstaub und Ammoniak sind deutliche Rückgänge zu verzeichnen. Im Bereich Straßenverkehr der Quellengruppe Verkehr führen aktuelle Messungen und

Erkenntnisse zu geänderten Emissionsfaktoren und somit für die Luftschadstoffe Gesamtstaub und Ammoniak im vorliegenden Bericht im Bezugsjahr 2008 zu steigenden Emissionen. Der Anstieg der Ammoniak-Emissionen im Bezugsjahr 2000 ist durch den vermehrten Einsatz von Stickstoff-Mineraldünger bedingt [FAL 2007] und im Jahr 2008 auf eine höhere Auslastung der Anlagen im Bereich Steine und Erden zurückzuführen.

Durch Korrekturen bei den Quellenabgrenzungen, neuen Grundlagendaten und neuen Erkenntnissen bei den Freisetzungsraten waren Anpassungen bereits veröffentlichter Daten erforderlich, sodass sich teilweise Abweichungen zu älteren Veröffentlichungen ergeben [UMEG 1995, UMEG 1998, UMEG 2000, UMEG 2002, LUBW 2004, LUBW 2006]. Der vorliegende Bericht stellt daher den aktuellen Stand der Emissionsdaten für Baden-Württemberg auch für die früheren Jahre dar.

Tab. B: Entwicklung der Jahresemissionen in Baden-Württemberg von 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

Emittierte Stoffe	1998	2000	2004	2008
CO	82	76	58	41
NO _x	88	81	65	57
SO ₂	82	70	58	51
NM VOC	87	82	71	65
Gesamtstaub	93	93	83	86
PM10-Feinstaub	91	89	76	74
NH ₃	98	100	94	95

LUBW

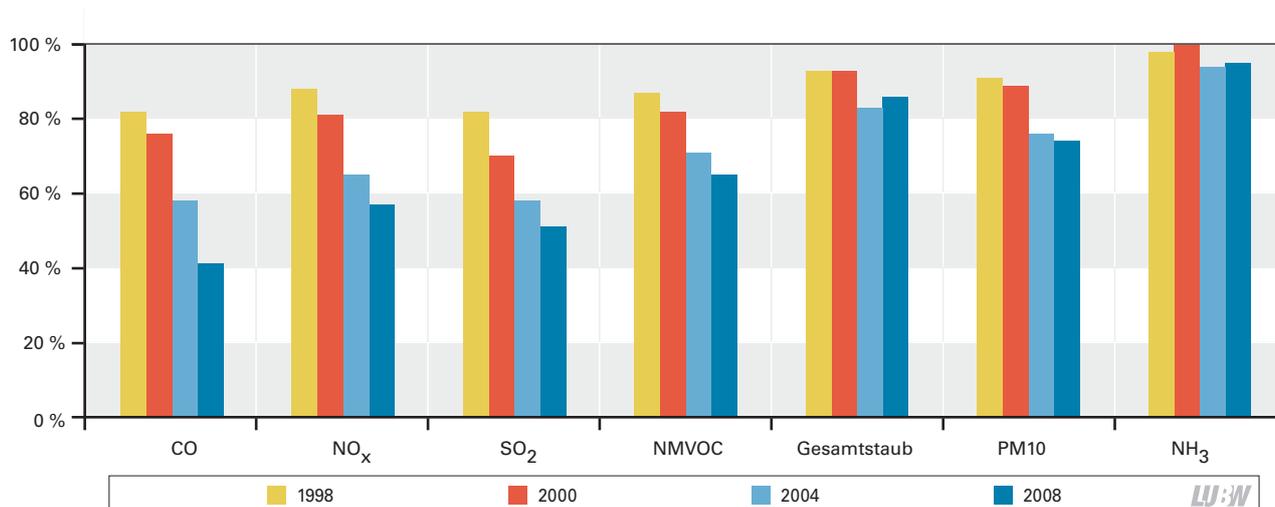


Abb. A: Entwicklung der Jahresemissionen in Baden-Württemberg von 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

1 Einleitung

Wesentliche Aufgabe der Luftreinhaltung ist es, anhand der festgestellten Emissionen die Ursachen von Luftverunreinigungen festzustellen, zu bewerten und Maßnahmen zur Minderung von Luftschadstoff-Belastungen zu erarbeiten. Landesweite Emissionsinventare sind Voraussetzung für die Entwicklung sachgerechter Maßnahmenpläne zur Reduzierung regional bzw. weiträumig auftretender Immissionsbelastungen, wie sie beispielsweise bei Ozon, Stickstoffoxiden oder Feinstäuben gemessen werden. Sie sind auch Voraussetzung für die Maßnahmenplanung nach § 47 BImSchG¹⁾.

Neben emittentenbezogenen Ursachenanalysen können hochaufgelöste Emissionskataster mit allen relevanten Quellengruppen sowie den wichtigsten Schadstoffen und Schadstoffgruppen auch für Immissionsmodellierungen eingesetzt werden. Dadurch lassen sich Immissionen für unterschiedliche Szenarien berechnen und Trends für verschiedene Ausgangssituationen erkennen. Weiterhin können kleinräumige Belastungssituationen durch Immissionsmodellierungen quellenspezifisch zugeordnet werden, um gezielte Minderungsstrategien zu erarbeiten. Daneben sind die Erkenntnisse aus Emissionskatastern auch ein Planungsinstrument für die Bauleitplanung in den Kommunen.

Das vorliegende Emissionskataster für Baden-Württemberg 2008 steht in einer Reihe mit den seit 1994 veröffentlichten Luftschadstoff-Emissionen im Zweijahres-Rhythmus und gibt den aktuellen Wissensstand wieder. Dieser Bericht stellt damit gleichzeitig eine Fortschreibung des Emissionskatasters Baden-Württemberg 2006 [LUBW 2006] dar, das im März 2008 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, berichtspflichtige Betriebe gemäß E-PRTR-VO und sonstige emissionsrelevante Gewerbebetriebe),
- Biogene Systeme (z. B. Landwirtschaft, Nutztierhaltung, Vegetation) und
- Sonstige Technische Einrichtungen (z. B. Abfallwirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, privater Verbrauch lösemittelhaltiger Produkte, Verluste aus der Gasverteilung, mobile Geräte und Maschinen).

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

Die Eingangsdaten und Berechnungsgrundlagen des Emissionskatasters Baden-Württemberg 2008 sind wie in der Vergangenheit für jede Quellengruppe fortschreibbar auf EDV abgelegt. Dadurch kann der Datenbestand aktualisiert und die Emissionen für aktuelle Luftreinhalteprobleme wie beispielsweise Ozon-Vorläufersubstanzen, Feinstäube oder kanzerogene Stoffe belegt und ihre Entwicklung verfolgt werden.

Im vorliegenden Bericht werden neben den Schadstoff-Komponenten Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Ammoniak, methanfreie flüchtige organische Verbindungen und Stäube auch die klimarelevanten Gase Kohlendioxid, Methan und Distickstoffoxid fortgeschrieben. Weitere Klimagase wie teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFCs), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFCs)

¹⁾ 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. Inzwischen wurde die Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie 96/62/EG durch die Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG ersetzt und mit der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [39. BImSchV 2010] im August 2010 in deutsches Recht umgesetzt. Die 22. BImSchV [22. BImSchV 2002] wurde mit Inkrafttreten der 39. BImSchV aufgehoben.

und Schwefelhexafluorid (SF₆) wurden ebenfalls berücksichtigt. Sie spielen allerdings nur bei wenigen industriellen Quellen eine Rolle und haben in ihrer Klimarelevanz sowohl bezüglich ihres Massenstroms, als auch bezüglich ihres Anteils an den Kohlendioxid-Äquivalenten in Baden-Württemberg eine untergeordnete Bedeutung. Es werden auch Aussagen zu den PM₁₀-Feinstaub-Emissionen und zu Benzol gemacht. Des Weiteren werden in diesem Bericht PM_{2,5}-Feinstaub-Emissionen aufgenommen, die bei der

künftigen Luftreinhaltepolitik auf EU-Ebene eine Rolle spielen werden.

Der Beschreibung der Ist-Situation für das Basisjahr 2008 schließt sich eine Betrachtung der Entwicklung der Emissionen von 1994 bis 2008 im Zwei- oder Vierjahresrhythmus an. Bei den Ergebnisdarstellungen in tabellarischer Form können sich durch die gerundete Angabe der Zahlenwerte Differenzen in den Summen ergeben.

2 Gebietsbeschreibung

Baden-Württemberg weist als drittgrößtes deutsches Bundesland, nach Bayern und Niedersachsen, eine Gesamtfläche von 35 741 km² 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.

Im Jahr 2008 ist die Bevölkerungszahl Baden-Württembergs erstmals seit 1984 – wenn auch nur geringfügig – auf 10,7 Mio. Einwohner zurückgegangen. Prognosen des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg [STALA BW] zeigen, dass aufgrund des demografischen Wandels die Zahl der Einwohner in Baden-Württemberg in den nächsten Jahren weiter zurückgehen wird. Die Altersstruktur der Bevölkerung wird zu einem wachsenden Geburtendefizit führen, das aller Voraussicht nach auch die moderaten Zuwanderungsgewinne nicht mehr kompensieren können. Dieser Trend wird dazu führen, dass auch die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter im Südwesten zurückgehen wird.

Abbildung 2-1 zeigt die Flächennutzung. Annähernd die Hälfte der Fläche wird landwirtschaftlich genutzt. Die Siedlungs- und Verkehrsfläche ist in den letzten Jahren stetig gestiegen. Im Jahr 2000 hatte diese Nutzungsart noch 13 % Anteil an der Landesfläche, 2008 sind es bereits 14 %. Mit einem Wert von 8,2 ha pro Tag fiel die Wachstumsrate dieser Nutzungsart in Baden-Württemberg in 2008 jedoch auf den niedrigsten Stand seit den 80er Jahren [NBBW 2010]. Die industrielle Struktur des Landes ist geprägt durch mittelständische Unternehmen aus allen bedeutenden Industriezweigen.

Tabelle 2-1 enthält einige Raumdaten der Stadt- und Landkreise. In der Karte 2-1 ist das Untersuchungsgebiet

Baden-Württemberg in seinen Verwaltungsgrenzen dargestellt.

Baden-Württemberg zählt durch seine Lage im Südwesten Deutschlands, insbesondere durch das sehr milde Klima in der oberrheinischen Tiefebene und am Bodensee, zu den wärmsten Gebieten Deutschlands. Dagegen herrscht im Schwarzwald, auf der Schwäbischen Alb und im Allgäu (Oberschwaben) aufgrund der Höhenlage ein deutlich rauheres 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 gemäßigtes Klima haben. Nicht zuletzt 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.

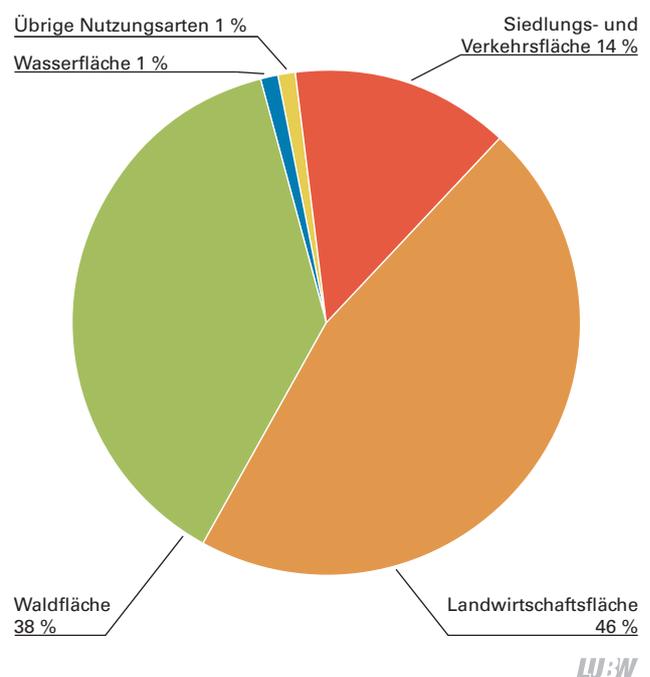


Abb. 2-1: Flächennutzung in Baden-Württemberg 2008, (Stala 2008)

Tab. 2-1: Raumdaten der Stadt- und Landkreise in Baden-Württemberg 2008

Stadt-/Landkreise	Bodenfläche in ha	Einwohner (EW)	Beschäftigte	Wohnungen	Einwohner je Wohnung	KFZ	KFZ je 1000 EW
Alb-Donau-Kreis	135 732	190 403	46 637	80 198	2,4	132 801	697
Baden-Baden, Stadt	14 018	54 777	28 956	31 119	1,8	35 085	641
Biberach	140 975	189 296	67 105	81 667	2,3	139 110	735
Böblingen	61 784	372 827	153 466	170 921	2,2	244 557	656
Bodenseekreis	66 479	207 766	74 716	99 115	2,1	141 009	679
Breisgau-Hochschwarzwald	137 833	250 132	64 678	110 280	2,3	164 830	659
Calw	79 751	158 702	39 875	72 940	2,2	103 322	651
Emmendingen	67 988	157 667	41 951	69 823	2,3	103 600	657
Enzkreis	57 368	195 315	53 290	87 646	2,2	133 323	683
Esslingen	64 148	514 646	182 567	241 860	2,1	334 865	651
Freiburg, Stadt	15 306	219 665	100 136	103 356	2,1	94 547	430
Freudenstadt	87 068	121 272	41 775	55 597	2,2	79 676	657
Göppingen	64 236	254 833	78 011	117 550	2,2	167 373	657
Heidelberg, Stadt	10 883	145 642	77 617	69 750	2,1	61 725	424
Heidenheim	62 712	132 773	46 437	61 682	2,2	84 967	640
Heilbronn	109 994	329 743	105 803	145 886	2,3	235 839	715
Heilbronn, Stadt	9 988	122 098	60 777	57 967	2,1	67 492	553
Hohenlohekreis	77 675	109 499	45 082	47 822	2,3	85 517	781
Karlsruhe	108 500	431 381	128 621	188 012	2,3	280 893	651
Karlsruhe, Stadt	17 346	290 736	154 693	143 569	2,0	151 232	520
Konstanz	81 800	276 240	83 862	131 845	2,1	163 262	591
Lörrach	80 677	222 596	67 486	103 535	2,1	139 430	626
Ludwigsburg	68 682	515 898	167 468	241 501	2,1	326 165	632
Main-Tauber-Kreis	130 441	134 939	46 537	61 333	2,2	99 166	735
Mannheim, Stadt	14 496	311 342	163 618	165 743	1,9	155 008	498
Neckar-Odenwald-Kreis	112 626	148 763	40 270	65 288	2,3	99 191	667
Ortenaukreis	185 085	417 613	151 029	186 055	2,2	281 859	675
Ostalbkreis	151 158	313 576	104 139	140 377	2,2	209 154	667
Pforzheim, Stadt	9 803	119 839	49 626	58 346	2,1	59 671	498
Rastatt	73 875	227 111	79 783	102 745	2,2	153 730	677
Ravensburg	163 182	276 474	94 061	119 184	2,3	186 507	675
Rems-Murr-Kreis	85 814	416 255	125 777	194 497	2,1	269 091	646
Reutlingen	109 404	281 080	95 897	125 917	2,2	186 538	664
Rhein-Neckar-Kreis	106 172	535 284	144 807	249 980	2,1	346 112	647
Rottweil	76 943	141 073	49 049	64 544	2,2	99 822	708
Schwäbisch Hall	148 400	189 158	66 723	82 460	2,3	135 366	716
Schwarzwald-Baar-Kreis	102 524	208 691	76 857	101 108	2,1	136 286	653
Sigmaringen	120 436	131 695	40 205	58 296	2,3	91 349	694
Stuttgart, Stadt	20 735	600 068	346 433	296 084	2,0	306 134	510
Tübingen	51 918	218 692	63 161	97 148	2,3	125 489	574
Tuttlingen	73 436	135 141	53 804	59 903	2,3	88 183	653
Ulm, Stadt	11 869	121 648	81 448	57 117	2,1	65 578	539
Waldshut	113 116	166 863	46 550	77 421	2,2	122 666	675
Zollernalbkreis	91 772	190 294	60 481	85 629	2,2	135 074	710
Land Baden-Württemberg	3 574 148	10 749 506	3 891 264	4 962 816	2,2	6 812 594	634

LUBW



Karte 2-1: Regierungsbezirke und Stadt-/Landkreise in Baden-Württemberg

3 Grundlagen der Datenerhebung und Fehlerbetrachtung

Für das Emissionskataster Baden-Württemberg werden die Emissionen für alle wesentlichen Quellen natürlichen und anthropogenen Ursprungs seit 1994 erfasst. Getrennt nach einzelnen Quellengruppen werden die Jahresemissionen der relevanten Stoffe, bzw. Stoffgruppen räumlich differenziert ausgewiesen.

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/servlet/is/11163/ (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]).

Datenerhebung

Das vorliegende Emissionskataster basiert auf dem Betrachtungszeitraum 2008 und berücksichtigt folgende 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, berichts-pflichtige Betriebe gemäß E-PRTR-VO und Bereich Gewerbe: nicht erklärungs-pflichtige Anlagen),
- Biogene Systeme (i. W. Landwirtschaft, Nutztierhaltung, Böden, Vegetation, Gewässer),
- Sonstige Technische Einrichtungen (i. W. Abfallwirtschaft, Abwasserreinigung, Produktanwendung, Gasverteilung, mobile Geräte und Maschinen).

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

- Kohlenmonoxid (CO),
- Stickstoffoxide (NO_x) mit den Komponenten NO und NO₂ (berechnet als NO₂),
- Schwefeloxide als Schwefeldioxid (SO₂),
- gasförmige anorganische Fluorverbindungen (HF),
- gasförmige anorganische Chlorverbindungen (HCl),
- flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (non-methane volatile organic compounds (NMVOC)),
- Methan (CH₄),
- Benzol,
- Gesamtstaub,
- PM10-Feinstaub,
- PM2,5-Feinstaub,
- Kohlendioxid (CO₂),
- Ammoniak (NH₃),
- Distickstoffoxid (Lachgas, N₂O),
- Benzo(a)pyren (BaP),
- Dioxine und Furane (PCDD/F), angegeben als Toxizitätseinheiten gemäß WHO (iTEQ).

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

Die Emissionen der einzelnen Quellengruppen werden mit unterschiedlichsten Erhebungsmethodiken berechnet. Dementsprechend liegen je nach den verwendeten Grundlagen der Daten verschiedene Fehlertoleranzen zugrunde. Die Tabelle 3-2 stellt für alle untersuchten Quellengruppen bzw. Einzelquellen eine qualitative Beurteilung der Daten dar.

Unsicherheitsbetrachtung

Der Leitfaden „Gute fachliche Praxis“ des Weltklimarats (IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change) charakterisiert eine adäquate Fehlerbetrachtung als ein wesentliches Element eines vollständigen, vergleichbaren Emissionsinventars (Good Practice Guidance [GPG 2000]). Mit zunehmender Unsicherheit der angegebenen Emissionsdaten sinken die Aussagekraft und der Grad der Überprüfbarkeit der Daten. Eine Unsicherheitsbetrachtung ermöglicht es dem Leser, die Datenqualität einzuschätzen.

Für die kontinuierliche Verbesserung des Luftschadstoff-Emissionskatasters Baden-Württemberg ist der Aspekt der Unsicherheit der berichteten Emissionsdaten sehr wichtig. Ziel ist es, die Unsicherheiten – bzw. die Fehlerbandbreite – so weit wie möglich zu reduzieren, um möglichst genaue und vergleichbare Inventare zu erhalten.

Dazu sind die Unsicherheitsbereiche von Emissionsdaten mit geeigneten Methoden zu ermitteln und mit den berichteten Daten zu vergleichen. Dies ist in den bisherigen Katastern nicht umgesetzt worden.

Da die Unsicherheiten in den Inventaren nur mit erheblichem Aufwand quantifiziert werden können, werden sie rein qualitativ betrachtet. Eine Fehlerfortpflanzungsberechnung wird nicht durchgeführt.

Die Beschreibung der Unsicherheiten bei der Emissionsberechnung und bei den angegebenen Emissionsdaten im Luftschadstoff-Emissionskataster 2008 orientiert sich am EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook [EMEP 2009] und am EMEP Emission Inventory Guidebook 2004 „Good Practice Guidance for CLRTAP Emission Inventories“ [CLRTAP 2004].

Das Luftschadstoff-Emissionskataster 2008 enthält erstmals summarisch eine halbquantitative Betrachtung der Unsicherheiten für die Bestimmung der Emissionen jeder Quellen-Gruppe.

Selbst bei den (in der Regel diskontinuierlich durchgeführten) Messungen kann der Messwert die tatsächliche Jahresfracht eines gemessenen Schadstoffs nur unzureichend abbilden. Gründe sind u. a.

- Messunsicherheiten,
- Fehler durch Anfahrvorgänge und Wartung/Unterbrechung des emissionsverursachenden Vorgangs,
- Variierende Auslastung, Zyklen (Tag/Nacht, Sommer/Winter etc.)
- Messungen, die nicht zum Zweck der Aufstellung eines Emissionsinventars durchgeführt werden (z. B. für Arbeitsschutzbelange).

Auch bei ganzjährig kontinuierlich durchgeführten Messungen ist als Unsicherheit im Jahreswert zumindest die Unsicherheit der Messmethode selbst sowie die Verfügbarkeit des jeweiligen Messsystems zu berücksichtigen.

Werden Schadstoff-Emissionen nicht direkt durch Messungen ermittelt, wird zur Bestimmung der Emission eines Schadstoffs i folgende Gleichung herangezogen:

$$\text{Emissionen}_i = \sum_{\text{Aktivitäten}} \text{Aktivitätsrate} \times \text{Emissionsfaktor}_{\text{Aktivität}_i}$$

Als Aktivität ist dabei der Prozess zu verstehen, auf den sich die Emissionsaussage bezieht. Das kann z. B. die Verbrennung von kohlenstoff- und stickstoffhaltigen Substanzen sein (z. B. Liter Heizöl pro Jahr) oder das Lackieren eines Bauteils (in kg Lack pro Jahr).

Der Emissionsfaktor quantifiziert die Menge eines Schadstoffs, die bei einem bestimmten Prozess an die Umgebung abgegeben wird. Er stellt dabei den Durchschnittswert über prozessspezifische Merkmale dar. Bei Verbrennungsvorgängen fließen das Anlagenalter, unterschiedliche Lastzustände, der Zustand der Anlage oder auch bestimmte Brennstoffeigenschaften in den Emissionsfaktor ein. Diese oft länderspezifischen Parameter unterliegen teils großen Schwankungen. Emissionsfaktoren sind immer als Mittelwerte über einen bestimmten Querschnitt von Anlagen oder Prozessen zu betrachten. Sie verändern sich auch zwischen den Erhebungsjahren, was vor allem bei Zeitreihenbetrachtungen eine wichtige Rolle spielt. Diese Methodik birgt auch den Fehler, dass die Faktoren unter „typischen“ Betriebsbedingungen ermittelt wurden, die nicht unbedingt die tatsächliche Emissionssituation widerspiegeln.

Die Unsicherheit – oder der Fehler – eines berechneten Emissionswerts setzt sich demnach aus der Unsicherheit des Aktivitätswerts und der Unsicherheit des Emissionsfaktors zusammen.

Unsicherheiten in den Aktivitätsdaten

Aktivitätsdaten werden in der Regel aus Betreiberangaben, Statistiken (Wirtschaft, Energie, Bevölkerungszahlen, Tierzahlen etc.), aus ökonomischen Daten (z. B. Kraftstoffverbrauchsdaten) oder aus Zählraten (Verkehr) gewonnen. Je kleinräumiger diese Daten erhoben werden, desto genauer sind die daraus gewonnenen Aktivitätsdaten und desto geringer ist auch die Unsicherheit in den ausgewiesenen Emissionsdaten.

Jeder Aktivitätsrate wird eine Unsicherheit unterstellt. Dazu werden Schätzungen von Experten herangezogen – teils

von externen Branchenkennern, teils von Mitarbeitern der LUBW –, die sich auf jahrelange Erfahrungen mit der sektoralen Datenerhebung stützen.

Eine Fehlerbetrachtung über Standardmethoden (z. B. stochastische Simulationen, Monte-Carlo-Analysen, vgl. [GPG 2000]) wird bei diesen Erhebungen nicht durchgeführt. Die dazu notwendigen Rahmendaten sind in der Regel nicht verfügbar. Auch der Gesamtfehler (Gesamtunsicherheit) der Emissionen eines Schadstoffs wird nicht angegeben (vgl. IPCC Guidelines 2006 [IPCC 2006]).

Unsicherheiten in den Emissionsfaktoren

Die Unsicherheit bei den Emissionsfaktoren (Tabelle 3-1) wird in der Regel in den Tabellenwerken nicht direkt, z. B. als Bandbreite, angegeben oder ist meist nicht verfügbar. Die „European Environment Agency“ EEA und das „Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe“ (EMEP) der UNECE Long-Range Transboundary Air Pollution Convention geben im EMEP/EEA emission inventory guidebook 2009 – Technical guidance to prepare national emission inventories – in einer Tabelle die Emissionsfaktoren nach Gütestufe A bis E geordnet an [EMEP 2009] [CLRTAP 2004].

Die qualitative Beschreibung der Unsicherheiten entspricht der Meinung internationaler Experten. Im Einzelfall kann die Bewertung der Unsicherheit auch großen Schwankungen in der Expertenmeinung unterliegen.

Diese Einstufung wird primär angewendet bei der Emissionsermittlung, die sich auf Emissionsfaktoren und Aktivitätsraten stützt. In vielen Fällen beruhen die Emissionen (je nach Schadstoff) auch auf Messungen, die in der Regel eine höhere Datenqualität als in Tabelle 3-1 ausgewiesen haben. Die Tabelle gibt die maximale Unsicherheit bei den Emissionsfaktoren an.

Unsicherheitsbetrachtung bei den Quellengruppen des Luftschadstoff-Emissionskatasters Baden-Württemberg 2008

Die Einstufung der Unsicherheit bei den Emissionsfaktoren in Tabelle 3-1 wird in Tabelle 3-2 benutzt, um auch die Unsicherheit in der Emissionserhebung selbst in den einzelnen Quellengruppen qualitativ zu beschreiben. Die angenommenen Unsicherheiten in den Aktivitätszahlen und die Unsicherheiten in den Emissionsfaktoren werden dabei quasi summiert und als Wert für die Datenqualität für jede Quellengruppe dargestellt.

Es zeigt sich, dass beispielsweise bei der Industrie und bei den Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen (KuMFA) sowie beim Straßenverkehr die Datenlage gut und die Unsicherheit verhältnismäßig klein ist, während die Emissionen bei den Biogenen Quellen eher allgemeingültige Schätzungen sind.

Tab. 3-1: Gütestufe - Unsicherheiten in den Emissionsfaktoren

Gütestufe	Definition	Unsicherheitsintervall
A	Wert, der auf Messungen an vielen Anlagen basiert, die den Sektor komplett abbilden	10 bis 30 %
B	Wert, der auf Messungen an vielen Anlagen basiert, die einen Großteil des Sektors komplett abbilden	20 bis 60 %
C	Schätzung basierend auf Messungen an einer geringen Zahl von repräsentativen Anlagen des Sektors	50 bis 150 %
D	Schätzung basierend auf einzelnen Messungen oder Expertenmeinung	100 bis 300 %
E	Expertenmeinung basierend auf Annahmen	>> 100 %

Quelle: Einstufung nach EMEP/EEA emission inventory guidebook 2009 Chapter 5 „Uncertainties“ [EMEP 2009] (Unsicherheitsrelevanz E = hoch, A = niedrig)



Tab. 3-2: Gütestufen in der Emissionserhebung

Quellengruppe	Einzelquelle	Datenbasis (Aktivitätsdaten)	Gütestufe
Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen	Brenngase	Strukturdaten Gebäude, Zensusdaten, Versorgungs- und Verbrauchsdaten, spezifische Emissionsfaktoren	B
	Heizöl EL	Strukturdaten Gebäude, Zensusdaten, Versorgungsdaten, spezifische Emissionsfaktoren	C
	Festbrennstoffe	Strukturdaten Gebäude, Zensusdaten, spezifische Emissionsfaktoren	D
Verkehr	Straßenverkehr	Bundesverkehrszählung, Emissionsfaktoren-Handbuch, (HBEFA 3.1)	B
	Off-Road-Verkehr (Schifffahrt, Motorsport, Bahn, Flughäfen)	Kraftstoffverbrauch, spezifische Emissionsfaktoren	D
Industrie und Gewerbe	Industrie	Emissionserklärungen 2008 nach 11. BImSchV (Emissionsfrachten durch Betreiber gemessen bis abgeschätzt)	A - C ¹⁾
	Gewerbe	Anzahl Betriebe durch Umfrage bei den Kommunen, branchenspezifische Emissionsfaktoren	C
Biogene Systeme	Landwirtschaftliche Tätigkeiten	Viehbestände, spezifische Emissionsfaktoren	D
	Wildtiere	Wildabschusszahlenstatistik, spezifische Emissionsfaktoren	E
	Natürliche Vegetation	Bodennutzung, spezifische Emissionsfaktoren	E
	Bevölkerung/ Abwasserkanäle	Einwohnerstatistik, spezifische Emissionsfaktoren	E
	Gewässer/ Feuchtgebiete	Gewässerstatistik, spezifische Emissionsfaktoren	E
Sonstige Technische Einrichtungen	Abfalldeponien/ Altablagerungen	E-PRTR-Daten, Hausmüllstatistik, spezifische Emissionsfaktoren	D
	Abwasserbehandlung	Kläranlagenstatistik, spezifische Emissionsfaktoren	D
	Produkteinsatz	Produktverbräuche, spezifische Emissionsfaktoren	D
	Erdgasverteilungsnetze	Verbrauchsdaten, spezifische Emissionsfaktoren	D
	Grundwasserförderung	Wasserbilanz, spezifische Emissionsfaktoren	D
	Geräte/Maschinen/ Fahrzeuge	Gerätestatistik, gerätespezifische Kennzahlen und Kraftstoffverbräuche	C

¹⁾ variiert je nach Schadstoff: „A“ bei Werten aus Messberichten, „B“ bis „C“ bei den berechneten und abgeschätzten Werten

4 Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen



Das Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2008, Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen, beinhaltet die Emissionen der Haushalte und Kleinverbraucher, die im Bezugsjahr der 1. BImSchV unterlagen. Mit der Änderung der 1. BImSchV [1. BImSchV 2010] und der 4. BImSchV [4. BImSchV 2001] in 2001 unterliegen mittlere Öl- und Gasfeuerungsanlagen von 10 MW bis 20 MW nun dem Geltungsbereich der 1. BImSchV.

Die Ermittlung des Energieeinsatzes erfolgte auf einer neuen Datengrundlage im Wesentlichen unter Berücksichtigung der Strukturdaten Gebäude und Zensusdaten sowie Versorgungs- und Verbrauchsdaten. Auf der Basis einer Studie zur Anzahl der Feuerungsanlagen [IVD 2007] und zu den Energieeinsätzen für 2008 wurden die Emissionen mit einer neuen Berechnungsmethodik ermittelt. Ein direkter Vergleich der Ergebnisse mit früheren Werten aus vorliegenden Berichten ist dadurch nicht mehr uneingeschränkt möglich.

Die Quellengruppe der Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen umfasst Emissionen aus der

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

die durch den Einsatz von

- Brenngasen (Erdgas, Flüssiggas, Biogasen),
 - Heizöl EL und
 - Festbrennstoffen (Stückholz, Holzpellets, Restholz, Stroh u. Ä., Braunkohlen, Steinkohlen)
- entstehen.

Erstmals wurden für das Jahr 2008 Restholz (aus gewerblichen Holzfeuerungen), sonstige regenerative Festbrennstoffe (Strohballen, Getreideganzpflanzen, Getreidekörner und -bruchkörner, Pellets aus Getreidekörnern u. Ä.) und die Solarthermie explizit erhoben.

Die Solarthermie deckt inzwischen etwa 1 % des Endenergieeinsatzes bei den Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen; aus der Verbrennung von Biogasen werden in 2008 weniger als 1 % des Wärmebedarfs dieser Quellengruppe

bereitgestellt. Diese regenerativen Energieträger weisen jedoch deutliche Zuwächse auf und ihr Ausbau ist erklärtes Ziel. Die Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie) durch Wärmepumpen trägt bisher mit 0,14 % zum Endenergieverbrauch bei [Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2009].

Abbildung 4-1 zeigt die Verteilung der Energieträger auf den gesamten Endenergieeinsatz von rund 429 PJ im Bereich Kleiner und Mittlerer Feuerungsanlagen, Fernwärme, Solarthermie und Heizstrom für Baden-Württemberg im Bezugsjahr 2008.

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

Die Festbrennstoffe weisen trotz ihres geringen Anteils am Brennstoffmix überproportional hohe Anteile der Emissionen beim Kohlenmonoxid (96 %), bei den NMVOC (93 %), bei Methan (93 %) und bei den Stäuben (96 %) auf. Insbesondere die Verbrennung von Holz verursacht darüber hinaus bei Fluorwasserstoff, Chlorwasserstoff, Benzol, Benzo(a)pyren, den Schwermetallen Cadmium, Blei, Chrom und Kupfer sowie den polychlorierten Dioxinen und Furanen die meisten Emissionen.

Die Emissionen für Schwefeldioxid beim Einsatz von Heizöl EL wurden mit dem mittleren Schwefelgehalt, der im Überprüfungsbericht [LUBW 2008] nach der 3. BImSchV [3. BImSchV 2002] für das Jahr 2008 aufgeführt ist, berechnet. Der Rückgang des Schwefelgehalts des leichten Heizöls, vor allem seit dem Jahr 2000, auf durchschnittlich 0,096 % (Massenanteil) führt zu einer weiteren Abnahme der Schwefeldioxidemissionen. Der hohe Anteil von Heizöl EL mit rund 37 % am Endenergiebedarf führt dazu, dass 94 % der Schwefeldioxidemissionen diesem Energieträger zuzurechnen sind. Die Kohlendioxidemissionen beim Einsatz von leichtem Heizöl sind mit 47 % überproportional, dagegen liegen die Kohlendioxidemissionen der Erdgasfeuerungen mit 38 % unter dem Energieträgeranteil für Brenngase von 46 %. Der Anteil von Kohlendioxid aus den regenerativen Holzbrennstoffen liegt mittlerweile bei 15 %, wobei sich der Kohlenstoff in einem kurzen, natürlichen Kreislauf bewegt (siehe Kap. 7).

Abbildung 4-2 zeigt die Endenergieeinsätze, differenziert nach den Brennstoffarten, in Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen für die Stadt- und Landkreise.

Die Anteile der Festbrennstoffe am Gesamtendenergieeinsatz 2008 auf Kreisebene bei der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen in Baden-Württemberg sind in Karte 4-1 dargestellt.

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

In den Karten 4-2 und 4-3 sind die Verteilungen der Emissionsfrachten der Luftschadstoffe Stickstoffoxide und PM10-Feinstaub auf die Stadt- und Landkreise in Baden-Württemberg 2008 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.

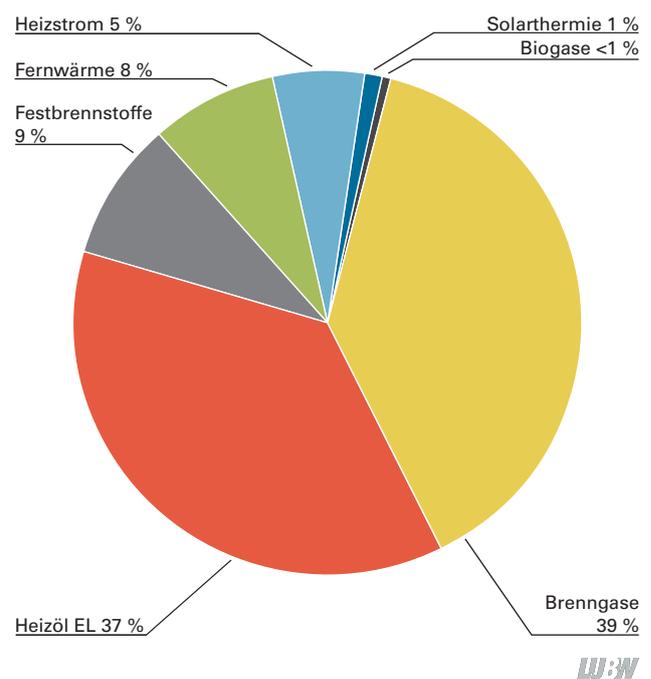


Abb. 4-1: Gesamtendenergieeinsatz aller Energieträger in Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen in Baden-Württemberg 2008, (Gesamt-Endenergieeinsatz 2008: 429 PJ)

Tab. 4-1: Brennstoffeinsätze und Emissionen in Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen in Baden-Württemberg 2008

		Brenngase ¹⁾	Heizöl EL	Kohle ²⁾	Holz ³⁾	Gesamt
Endenergieeinsatz	PJ/a	170	160	1	37	367
Endenergieeinsatz	%	46	43	1	10	100
CO	t/a	2 380	2 236	1 562	101 946	108 125
NO_x	t/a	4 153	6 869	45	2 760	13 826
SO₂	t/a	85	7 188	85	280	7 638
HF	t/a	vn	vn	<1	1	1
HCl	t/a	vn	vn	4	33	37
NMVOC	t/a	35	297	50	4 472	4 854
CH₄	t/a	269	6	50	3 397	3 723
Benzol	t/a	<1	2	4	272	278
Gesamtstaub	t/a	5	160	47	3 654	3 866
PM10-Feinstaub	t/a	5	160	45	3 547	3 757
PM2,5-Feinstaub	t/a	5	160	40	3 363	3 568
CO₂	kt/a	9 425	11 820	56	3 738 ⁴⁾	25 039
N₂O	t/a	51	96	3	55	205
Blei	kg/a	vn	48	25	893	966
Arsen	kg/a	vn	64	4	15	83
Cadmium	kg/a	vn	48	1	75	124
Chrom	kg/a	vn	48	7	426	480
Kupfer	kg/a	vn	96	0	391	487
Nickel	kg/a	vn	367	4	53	425
BaP	kg/a	vn	3	11	533	548
PCDD/F	mg i-TE/a	324	415	14	2 548	3 300

¹⁾ 96 % Erdgas, 4 % Flüssiggas, Biogas

²⁾ 80 % Braunkohlenbriketts, 20 % Steinkohlen, Steinkohlenbriketts, Steinkohlenkoks

³⁾ 94 % Stückholz, 6 % Holzpellets, Restholz

⁴⁾ CO₂ aus kurzem, natürlichem Kreislauf (siehe Kap. 7)

vn: vernachlässigbar bzw. nicht nachweisbar

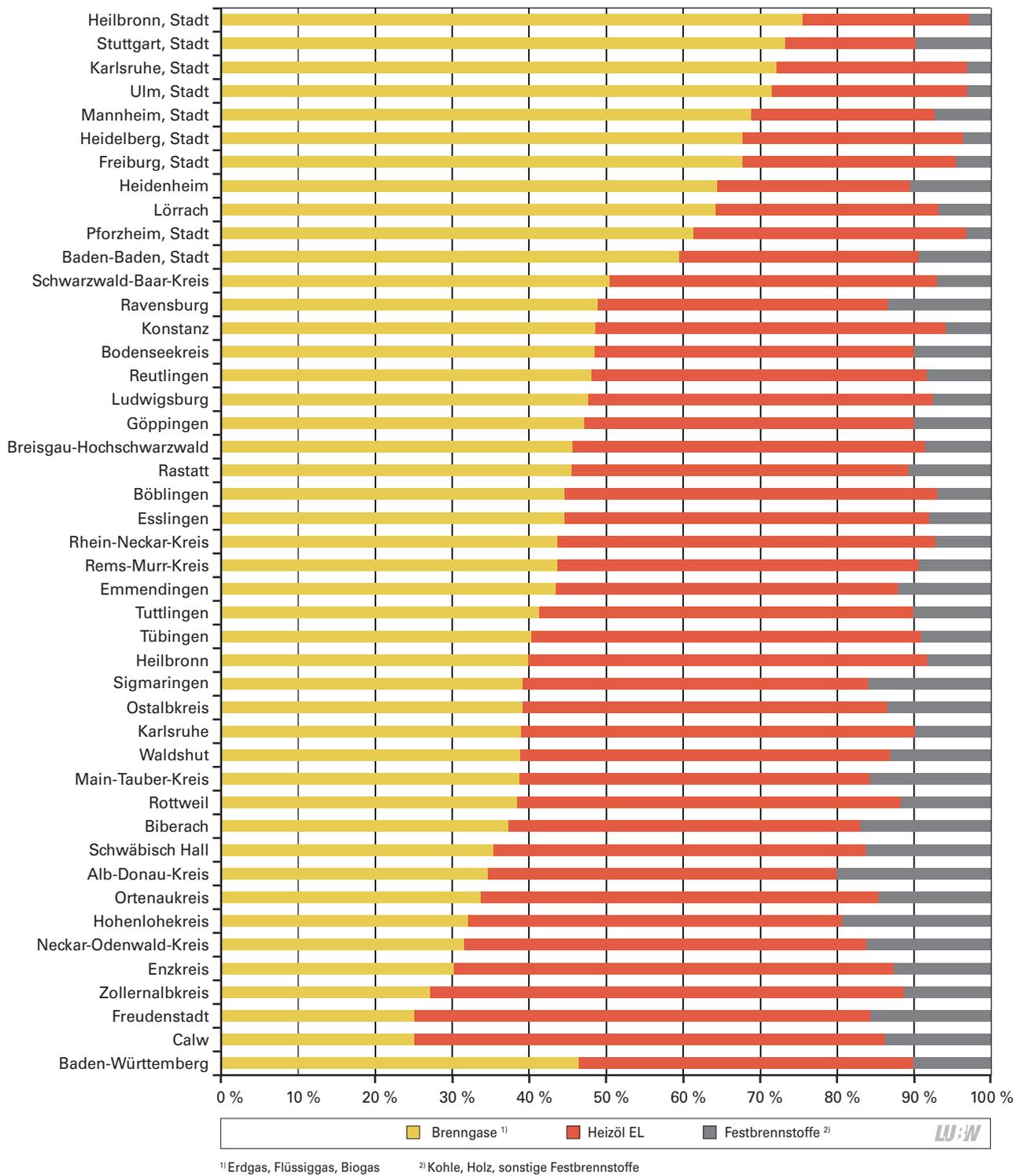
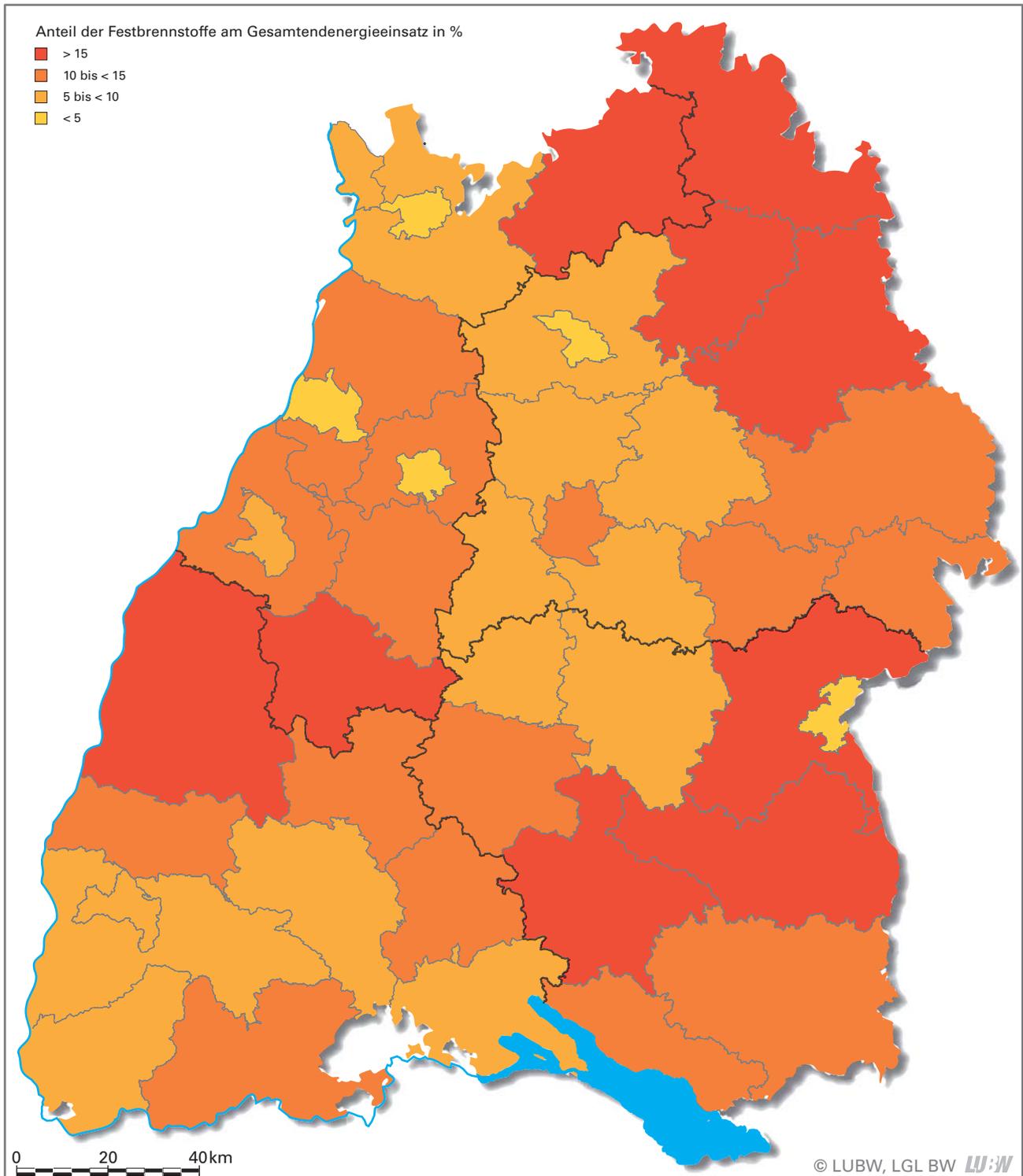


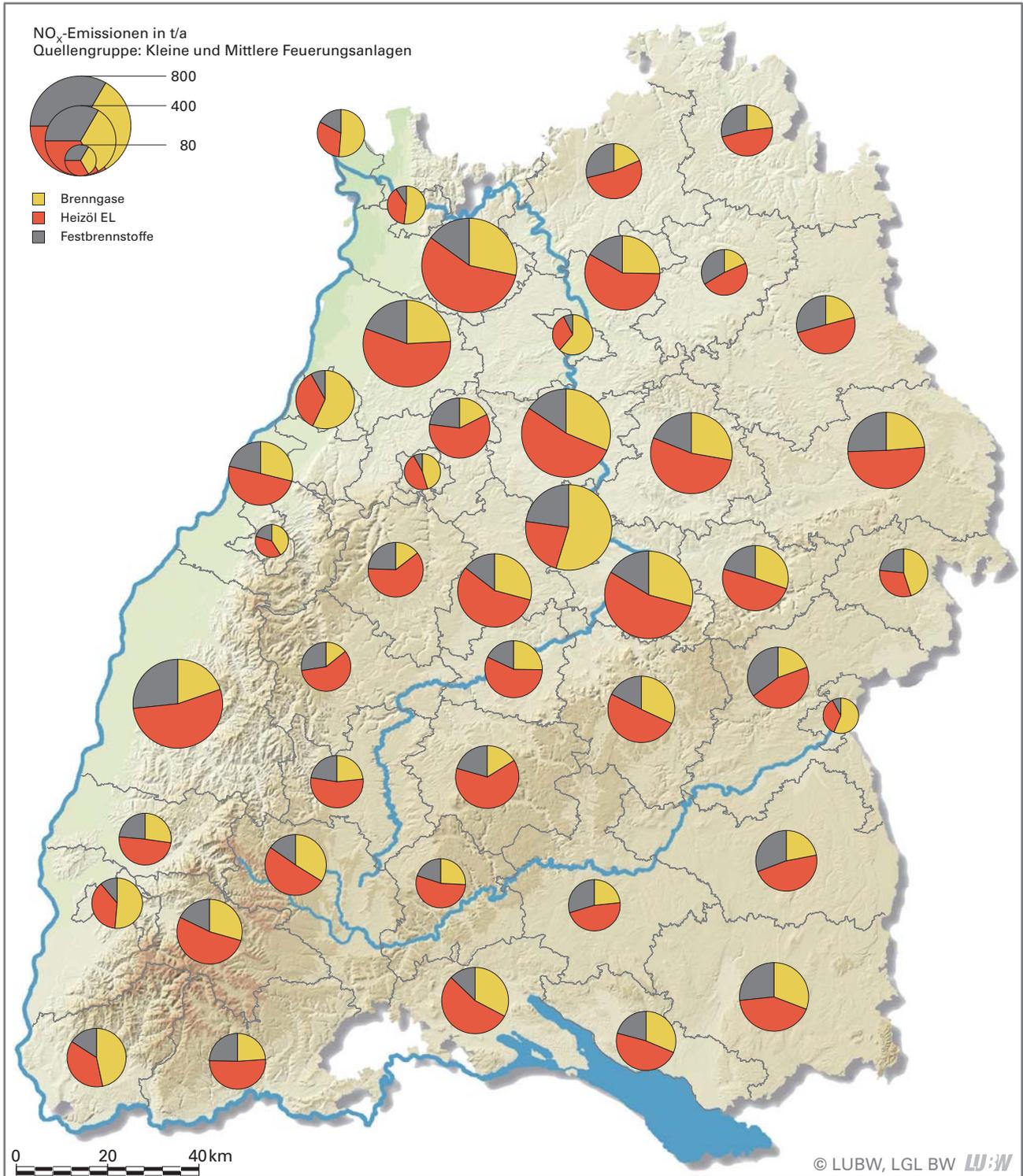
Abb. 4-2: Anteile der Brennstoffe am Endenergieeinsatz in Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen in den Stadt- und Landkreisen Baden-Württembergs 2008



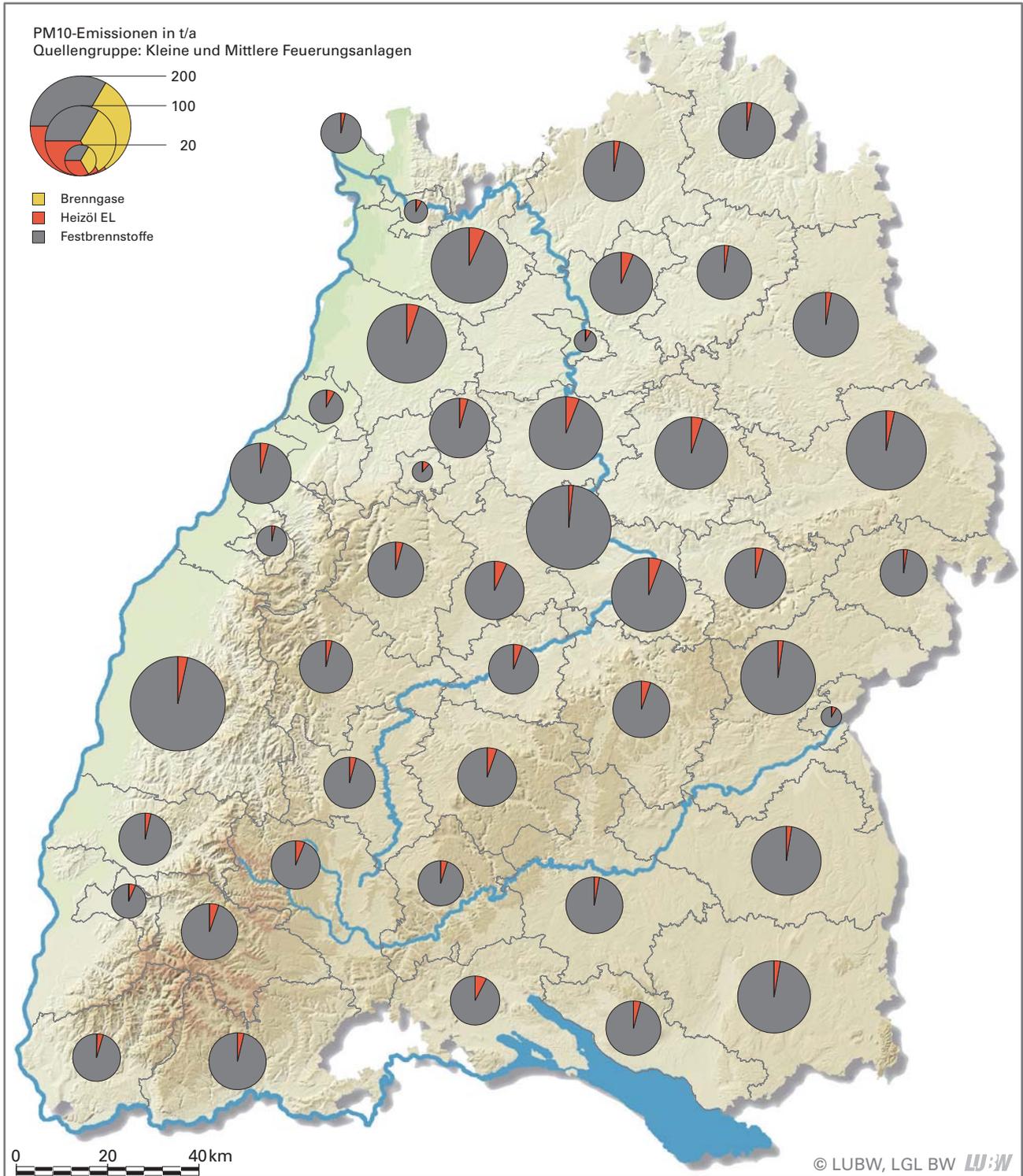
Karte 4-1: Anteil der Festbrennstoffe am Gesamtenergieeinsatz 2008 auf Kreisebene bei der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen in Baden-Württemberg

Tab. 4-2: Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Stadt-/Landkreise	CO	NO _x	SO ₂	Gesamtstaub	PM10
Alb-Donau-Kreis	4 010	298	157	143	139
Baden-Baden, Stadt	673	86	37	24	23
Biberach	3 464	295	158	124	120
Böblingen	2 484	431	265	89	86
Bodenseekreis	2 166	280	150	77	75
Breisgau-Hochschwarzwald	2 250	336	197	82	79
Calw	2 206	240	161	80	78
Emmendingen	1 887	215	120	71	68
Enzkreis	2 564	290	190	93	90
Esslingen	3 977	614	367	142	138
Freiburg im Breisgau, Stadt	883	203	84	31	30
Freudenstadt	2 012	193	126	73	71
Göppingen	2 664	341	187	95	92
Heidelberg, Stadt	405	116	50	14	14
Heidenheim	1 617	183	68	57	55
Heilbronn	2 794	444	282	101	98
Heilbronn, Stadt	382	130	45	13	12
Hohenlohekreis	2 132	167	92	76	74
Karlsruhe	4 502	605	376	162	157
Karlsruhe, Stadt	881	272	105	30	29
Konstanz	1 747	353	209	62	61
Lörrach	1 679	274	117	59	57
Ludwigsburg	3 873	625	362	138	134
Main-Tauber-Kreis	2 297	209	113	82	80
Mannheim, Stadt	1 208	178	64	42	41
Neckar-Odenwald-Kreis	2 640	243	144	95	92
Ortenaukreis	6 469	634	380	232	226
Ostalbkreis	4 563	467	266	163	159
Pforzheim, Stadt	300	103	52	11	10
Rastatt	2 674	325	180	96	93
Ravensburg	3 815	377	184	136	132
Rems-Murr-Kreis	3 795	526	310	136	132
Reutlingen	2 319	353	196	83	81
Rhein-Neckar-Kreis	4 138	714	442	149	145
Rottweil	1 893	219	131	68	66
Schwäbisch Hall	3 058	272	153	109	106
Schwarzwald-Baar-Kreis	1 707	297	166	61	59
Sigmaringen	2 332	211	116	83	81
Stuttgart, Stadt	5 318	587	162	184	179
Tübingen	1 773	261	162	64	62
Tuttlingen	1 467	194	115	53	51
Ulm, Stadt	312	100	39	11	10
Waldshut	2 341	249	143	84	82
Zollernalbkreis	2 454	315	218	89	87
Baden-Württemberg	108 125	13 826	7 638	3 866	3 757



Karte 4-2: NO_x-Emissionen aus der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen nach Brennstoffarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008



Karte 4-3: PM10-Feinstaub-Emissionen aus der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen nach Brennstoffarten auf Kreis-ebene in Baden-Württemberg 2008

5 Verkehr



Im Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2008, 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 2005, die anhand aktueller Verkehrsdaten und prognostischer Daten zur Verkehrsentwicklung fortgeschrieben wurde. Des Weiteren wurden die Berechnungen des Straßenverkehrs auf der Grundlage des vollständig überarbeiteten „Handbuchs Emissionsfaktoren Version 3.1“ [INFRAS 2010] durchgeführt.

Durch diese neue Methode zur Emissionsberechnung des Straßenverkehrs sind Vergleiche mit vorangegangenen Berichtsjahren nicht mehr möglich. Die wesentlichen Unterschiede der Handbücher in der Version 2.1 und 3.1 werden in einem IFEU-Bericht [IFEU 2010] erörtert. Die mit den unterschiedlichen HBEFA-Versionen ermittelten Emissionen weichen zum Teil deutlich voneinander ab. Die Hauptgründe hierfür sind die mit einer erweiterten Datenbasis ermittelten Emissionsfaktoren für einzelne Fahrzeugschichten, veränderte Größenklassen bei der Flottenzu-

sammensetzung sowie ein neues Konzept zur Beschreibung von Verkehrssituationen, das die dynamischen Fahrleistungen im realen Straßenverkehr besser abbildet.

Die Gesamtstaub- und PM₁₀- sowie PM_{2,5}-Feinstaub-Emissionen beinhalten die Stäube der Aufwirbelung sowie den entsprechenden Straßen-, Kupplungs-, Reifen- und Bremsenabrieb des Straßenverkehrs.

Die Berechnung der Emissionen von Schienenfahrzeugen erfolgte erstmals mit Hilfe des Modellsystems des Umweltzentrums der Deutschen Bahn, mit den dort hinterlegten spezifischen Emissionsfaktoren. Die Beiträge der nicht bundeseigenen Eisenbahnverkehrsunternehmen wurden anhand von Fahrplanauswertungen ermittelt. Die Entwicklung der Verkehrsleistungen ergibt sich aus dem Generalverkehrsplan Baden-Württemberg 2005 und dem Geschäftsbericht der Deutschen Bahn AG 2004-2009.

Die Berechnung der Emissionen von Schiffen erfolgte auf der Grundlage veröffentlichter Emissionsfaktoren für Güterschiffe [IFEU 2008] und Fahrgastschiffe [Schweizer Offroad-Datenbank 2008]. Die Emissionen der Schiffe auf

dem Bodensee wurden mittels Emissionsfaktoren aus der Schweizer Offroad-Datenbank berechnet. Weitere Basisdaten stammen vom Statistischen Landesamt, dem Verkehrsbericht 2005 [WSD 2005], Auswertungen der Bezirkshauptmannschaft Bregenz zum Bodenseeverkehr, Daten der Schifffahrtsbetreiber, dem Generalverkehrsplan Baden-Württemberg 2005 und der Güterverkehrsstatistik der Binnenschifffahrt des Statistischen Bundesamtes.

Bei den Flughäfen wurden die Emissionen der Starts und Landungen bis zu einer Höhe von 1000 m einbezogen, die ebenfalls anhand spezifischer Emissionswerte [IFEU 2008] 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 zu 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.

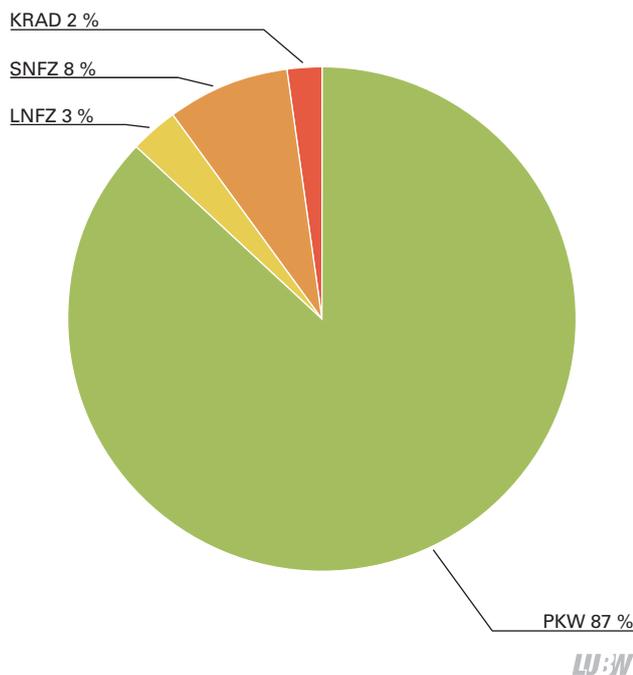


Abb. 5-1: Jahresfahrleistungen des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg 2008, differenziert nach Fahrzeugarten (Fahrleistung 2008: 88 251 Mio Fz-km/a)

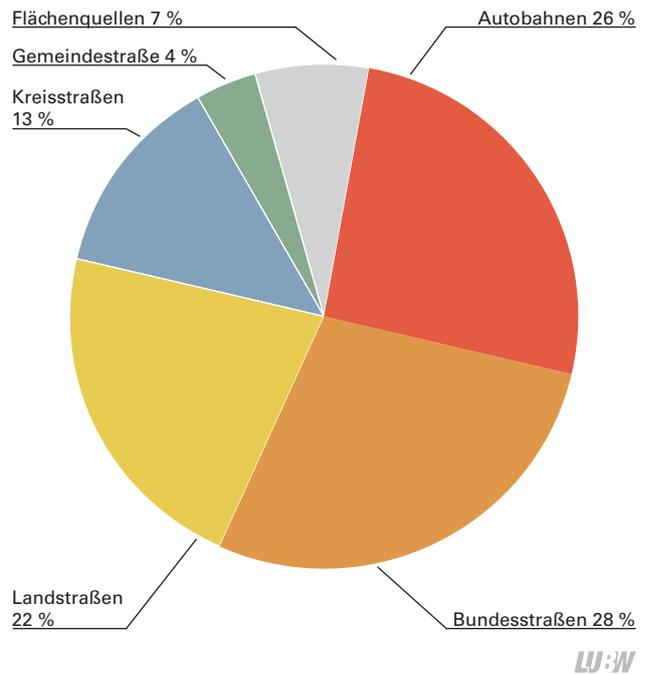


Abb. 5-2: Jahresfahrleistungen des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg 2008, differenziert nach Straßenklassen (Fahrleistung 2008: 88 251 Mio Fz-km/a)

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 2008 dargestellt. Die Emissionen des Schiffsverkehrs setzen sich aus Beiträgen der beiden schiffbaren Flüsse Rhein und Neckar sowie des gesamten Schiffsverkehrs des Bodensees zusammen. Da die Erhebung der Schiffsverkehrsdaten nur als Summe für den kompletten Bodensee vorliegt, kann der Emissionsanteil für Baden-Württemberg nicht separat errechnet werden.

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. Die Nutzfahrzeuge verursachen bei den Stickstoffoxid-Emissionen einen Anteil von rund 53 % der Straßenverkehrs-Emissionen und treten damit deutlich in den Vordergrund. Bei den Feinstaub-Abgasemissionen beträgt der Anteil der Nutzfahrzeuge aufgrund der fast ausschließlichen Ausrüstung mit Dieselmotoren etwa 33 %. Sowohl bei den Stickstoffoxiden als auch bei den Stäuben sind die Nutzfahrzeuge damit deutlich überrepräsentiert im Vergleich zu ihrem Fahrleistungsanteil von 8 % an den Emissionen des Straßenverkehrs beteiligt.

In Tabelle 5-3 sind die Emissionsfrachten des Straßenverkehrs nach Straßenklassen aufgeführt. Aufgrund der höheren Geschwindigkeiten auf Autobahnen und eines hohen Anteils an Nutzfahrzeugen ist diese Straßenart mit 38 % an den Stickstoffoxid-Emissionen des Straßenverkehrs bei einem Fahrleistungsanteil von 26 % beteiligt. Auch bei den Feinstaub-Emissionen macht sich der höhere Nutzfahrzeuganteil auf Autobahnen mit 33 % 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 33 % für die Flächenquellen und Gemeindestraßen bei einem Fahrleistungsanteil von nur 11 % deutlich wird. Aufgrund fehlender belastbarer Berechnungsgrundlagen auf regionaler Ebene wurde auf die Verteilung der PM_{2,5}-Feinstaub-Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008 verzichtet.

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

Die Fahrleistungen des Straßenverkehrs sind in Karte 5-1 dargestellt. In den folgenden Karten 5-2 und 5-3 sind die Verteilungen der Emissionsfrachten der Luftschadstoffe Stickstoffoxide und PM₁₀-Feinstaub auf die Stadt- und Landkreise in Baden-Württemberg 2008 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.

Bei den in Karte 5-3 dargestellten PM₁₀-Feinstaub-Emissionen sind die Beiträge aus Aufwirbelung sowie der Abriebsvorgänge enthalten.

Tab. 5-1: Emissionen der Quellengruppe Verkehr nach Verkehrsarten in Baden-Württemberg 2008

Emittierte Stoffe		Straße	Schiff	Bodensee	Motor-sport	Bahn (Diesel)	Flughäfen	Summe Verkehr
CO	t/a	149 494	953	6 246	112	202	6 010	163 017
NO _x	t/a	68 099	3 995	596	6	1 622	539	74 857
SO ₂	t/a	100	35	16	-	5	10	166
VOC	t/a	17 169	417	281	17	94	196	18 174
NMVOC	t/a	16 252	402	270	17	-	-	16 941
CH ₄	t/a	917	15	11	-	-	-	943
Benzol	t/a	1 007	-	-	-	-	-	1 007
Gesamtstaub ¹⁾	t/a	14 129	94	29	-	806	2	15 060
PM ₁₀ -Feinstaub ¹⁾	t/a	5 790	84	27	-	806	2	6 709
PM _{2,5} -Feinstaub ¹⁾	t/a	2 825	77	25	-	759	2	3 688
CO ₂	kt/a	19 730	277	57	2	126	140	20 332
NH ₃	t/a	2 843	1	-	-	-	-	2 844
N ₂ O	t/a	368	112	14	-	-	-	494
Arsen ²⁾	kg/a	-	-	-	-	-	-	96
Cadmium ²⁾	kg/a	-	-	-	-	-	-	3
BaP	kg/a	109	-	-	-	-	-	109
Platin	kg/a	12	-	-	-	-	-	12
PCDD/F	mg i-TE/a	126	-	-	-	-	-	126

¹⁾ Straßenverkehr: inklusive Aufwirbelung, Reifen-, Kupplungs- und Bremsenabrieb

²⁾ [LFU 2000]

Tab. 5-2: Emissionen des Straßenverkehrs nach Fahrzeugarten in Baden-Württemberg 2008

Emittierte Stoffe		PKW	LNfZ	SNfZ	Krad	KfZ	
CO	t/a	116 789	1 917	8 755	22 033	149 494	
NO _x	t/a	27 898	3 543	36 239	419	68 099	
SO ₂	t/a	70	3	26	1	100	
NM VOC	t/a	11 599	185	1 403	3 065	16 252	
CH ₄	t/a	659	7	35	217	917	
Benzol	t/a	823	7	24	153	1 007	
Gesamtstaub ¹⁾	t/a	7 528	595	5 910	95	14 129	
davon							
	Abgase	t/a	1 242	234	715	0	2 191
	Aufwirbelung/Abrieb	t/a	6 286	361	5 196	95	11 938
PM10-Feinstaub ¹⁾	t/a	3 182	303	2 259	46	5 790	
davon							
	PM10-Abgase	t/a	1 242	234	715	0	2 191
	PM10-Aufwirbelung/Abrieb	t/a	1 940	69	1 545	46	3 599
CO ₂	kt/a	13 714	652	5 201	164	19 730	
NH ₃	t/a	2 805	13	22	3	2 843	
N ₂ O	t/a	211	13	141	3	368	
BaP	kg/a	49	3	46	10	109	
Platin	kg/a	12	0	0	0	12	
PCDD/F	mg i-TE/a	70	6	47	3	126	

¹⁾ inklusive Aufwirbelung, Reifen-, Kupplungs- und Bremsenabrieb



Tab. 5-3: Emissionen des Straßenverkehrs nach Straßenklassen in Baden-Württemberg 2008

Emittierte Stoffe		Auto- bahnen	Bundes- straßen	Landes- straßen	Kreis- straßen	Gemeinde- straßen	Flächen- quellen	Summe	
CO	t/a	34 012	34 209	33 922	18 823	8 894	19 634	149 494	
NO _x	t/a	25 701	16 834	12 106	7 171	2 149	4 138	68 099	
SO ₂	t/a	32	25	19	12	4	8	100	
NM VOC	t/a	1 221	3 479	3 861	2 274	1 296	4 120	16 252	
CH ₄	t/a	57	211	240	141	80	188	917	
Benzol	t/a	69	228	257	150	87	216	1 007	
Gesamtstaub ¹⁾	t/a	4 845	3 597	2 671	1 588	501	926	14 129	
davon									
	Abgase	t/a	750	547	412	246	77	159	2 191
	Aufwirbelung/Abrieb	t/a	4 095	3 050	2 259	1 342	424	768	11 938
PM10-Feinstaub ¹⁾	t/a	1 892	1 446	1 096	648	220	488	5 790	
davon									
	PM10 Abgase	t/a	750	547	412	246	77	159	2 191
	PM10 Aufwirbelung/Abrieb	t/a	1 142	898	684	402	144	330	3 599
CO ₂	kt/a	6 312	4 879	3 831	2 296	759	1 654	19 730	
NH ₃	t/a	714	852	665	373	118	121	2 843	
N ₂ O	t/a	123	84	65	41	12	43	368	
BaP	kg/a	25	27	23	14	6	14	109	
Platin	kg/a	7	2	2	1	0	0	12	
PCDD/F	mg i-TE/a	44	31	24	14	4	9	126	

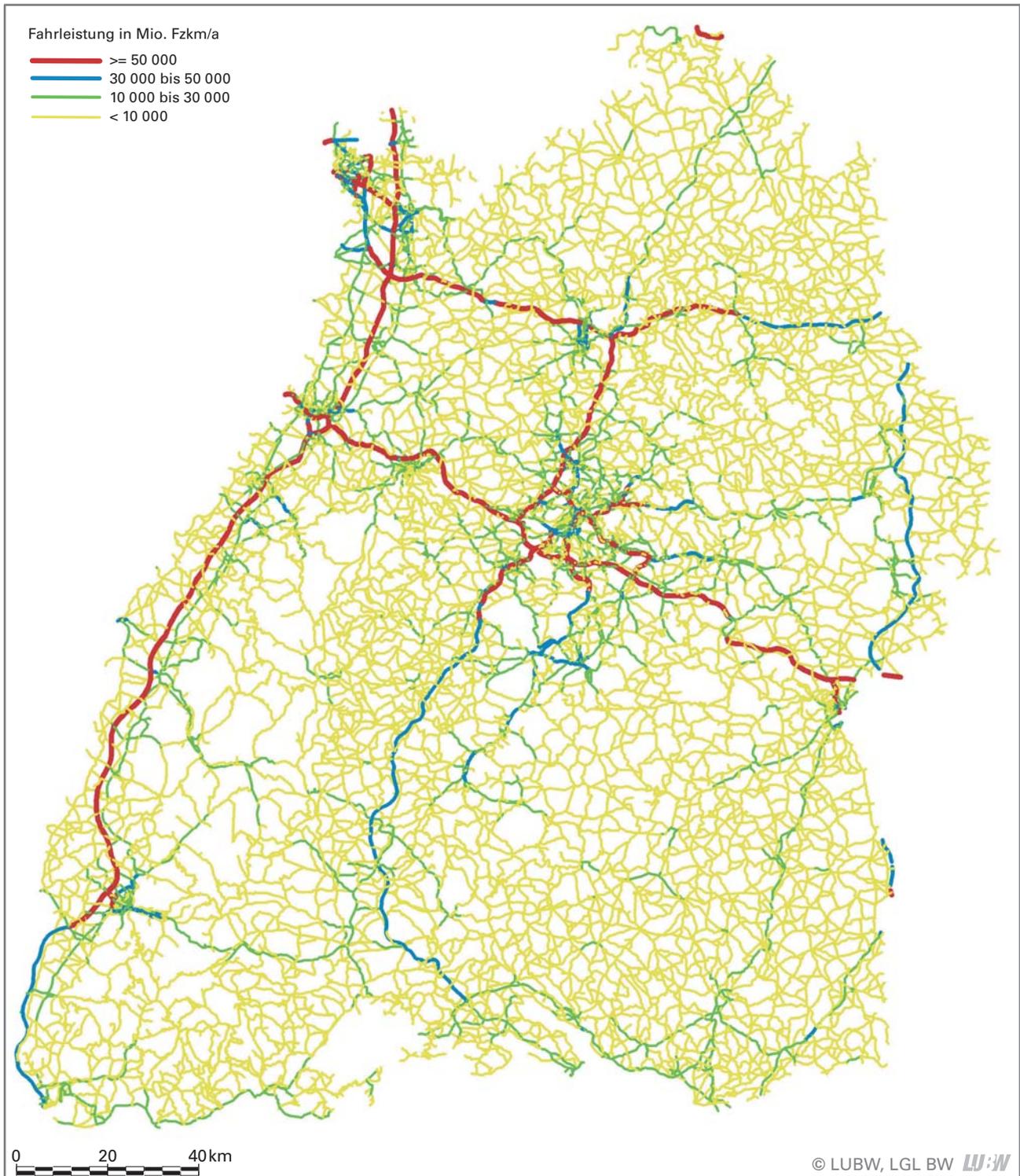
¹⁾ inklusive Aufwirbelung, Reifen-, Kupplungs- und Bremsenabrieb



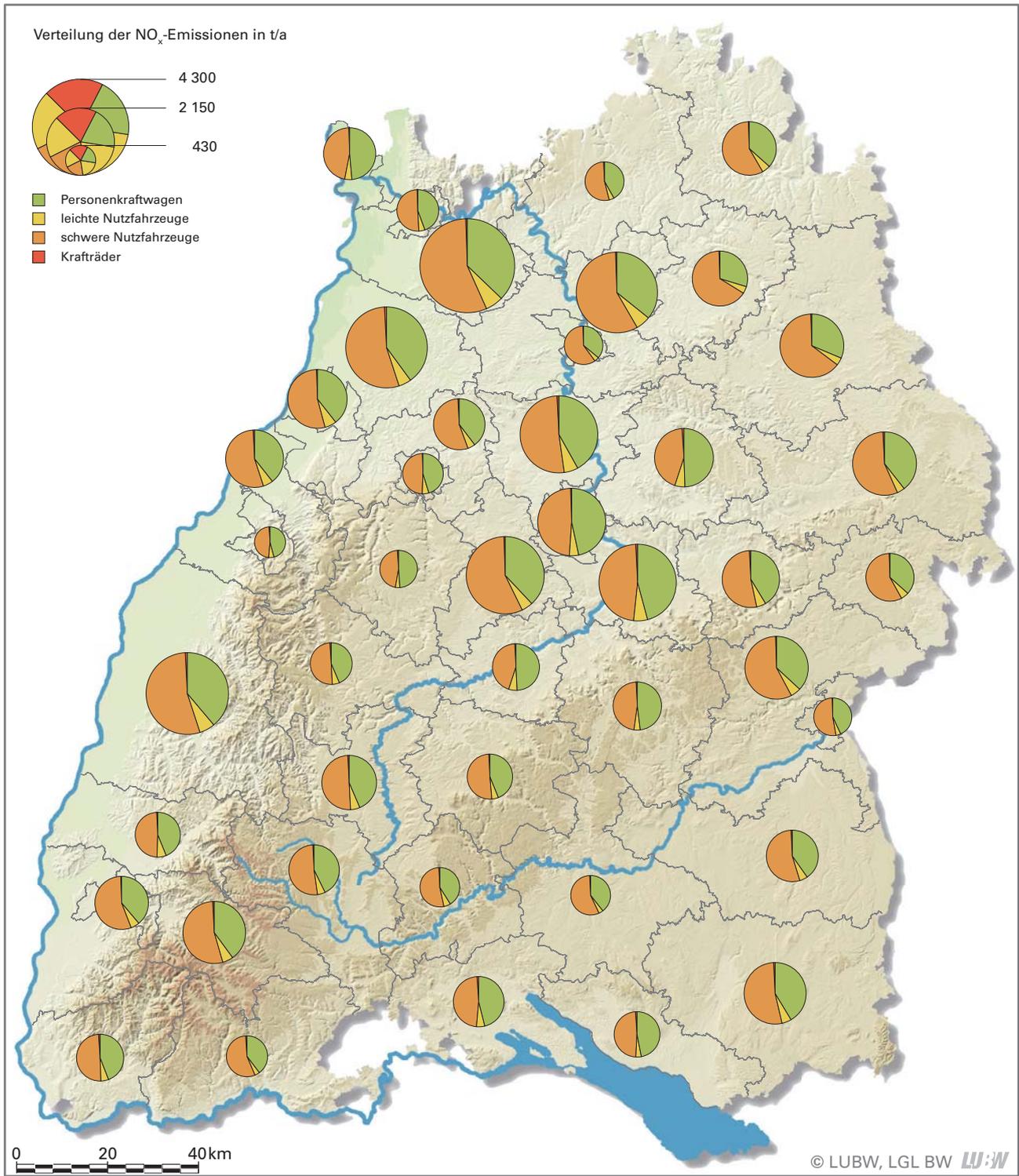
Tab. 5-4: Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Verkehr nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Stadt-/Landkreise	CO	NO _x	SO ₂	Gesamtstaub	PM10
Alb-Donau-Kreis	3 528	2 000	3	401	171
Baden-Baden, Stadt	1 258	461	1	109	52
Biberach	3 032	1 400	2	280	119
Böblingen	5 096	2 916	4	607	255
Bodenseekreis	2 855	1 114	2	226	97
Breisgau-Hochschwarzwald	4 253	2 277	6	436	204
Calw	1 937	688	1	144	62
Emmendingen	2 363	1 145	3	238	117
Enzkreis	2 819	1 271	2	285	126
Esslingen	7 554	3 355	14	627	274
Freiburg im Breisgau, Stadt	3 252	1 388	2	283	133
Freudenstadt	1 818	866	1	173	76
Göppingen	3 973	1 581	2	341	154
Heidelberg, Stadt	2 135	945	2	191	86
Heidenheim	2 306	1 134	2	230	96
Heilbronn	5 737	3 288	5	652	271
Heilbronn, Stadt	1 564	756	1	161	69
Hohenlohekreis	2 106	1 476	2	281	113
Karlsruhe	6 827	3 654	9	766	370
Karlsruhe, Stadt	3 670	1 888	4	394	185
Konstanz	3 637	1 275	2	272	117
Lörrach	3 127	1 228	3	263	132
Ludwigsburg	6 576	3 007	6	649	291
Main-Tauber-Kreis	2 655	1 438	2	284	119
Mannheim, Stadt	4 321	1 951	7	336	166
Neckar-Odenwald-Kreis	1 787	877	2	163	72
Ortenaukreis	7 231	3 930	10	748	352
Ostalbkreis	4 751	1 972	3	417	176
Pforzheim, Stadt	2 137	793	1	163	70
Rastatt	3 949	2 229	8	383	182
Ravensburg	4 235	1 978	3	389	166
Rems-Murr-Kreis	4 583	1 670	3	383	171
Reutlingen	3 052	1 159	2	247	108
Rhein-Neckar-Kreis	8 380	4 820	10	945	415
Rottweil	3 366	1 454	2	286	121
Schwäbisch Hall	3 481	1 980	2	387	159
Schwarzwald-Baar-Kreis	3 056	1 259	3	264	113
Sigmaringen	1 950	831	1	165	72
Stuttgart, Stadt	5 553	2 249	4	519	237
Tübingen	2 573	1 111	2	232	100
Tuttlingen	1 695	796	1	162	71
Ulm, Stadt	1 606	721	1	153	70
Waldshut	2 270	857	2	174	74
Zollernalbkreis	2 326	1 055	2	219	96
Bodensee	6 637	614	16	32	29
Baden-Württemberg	163 017	74 857	166	15 060	6 709

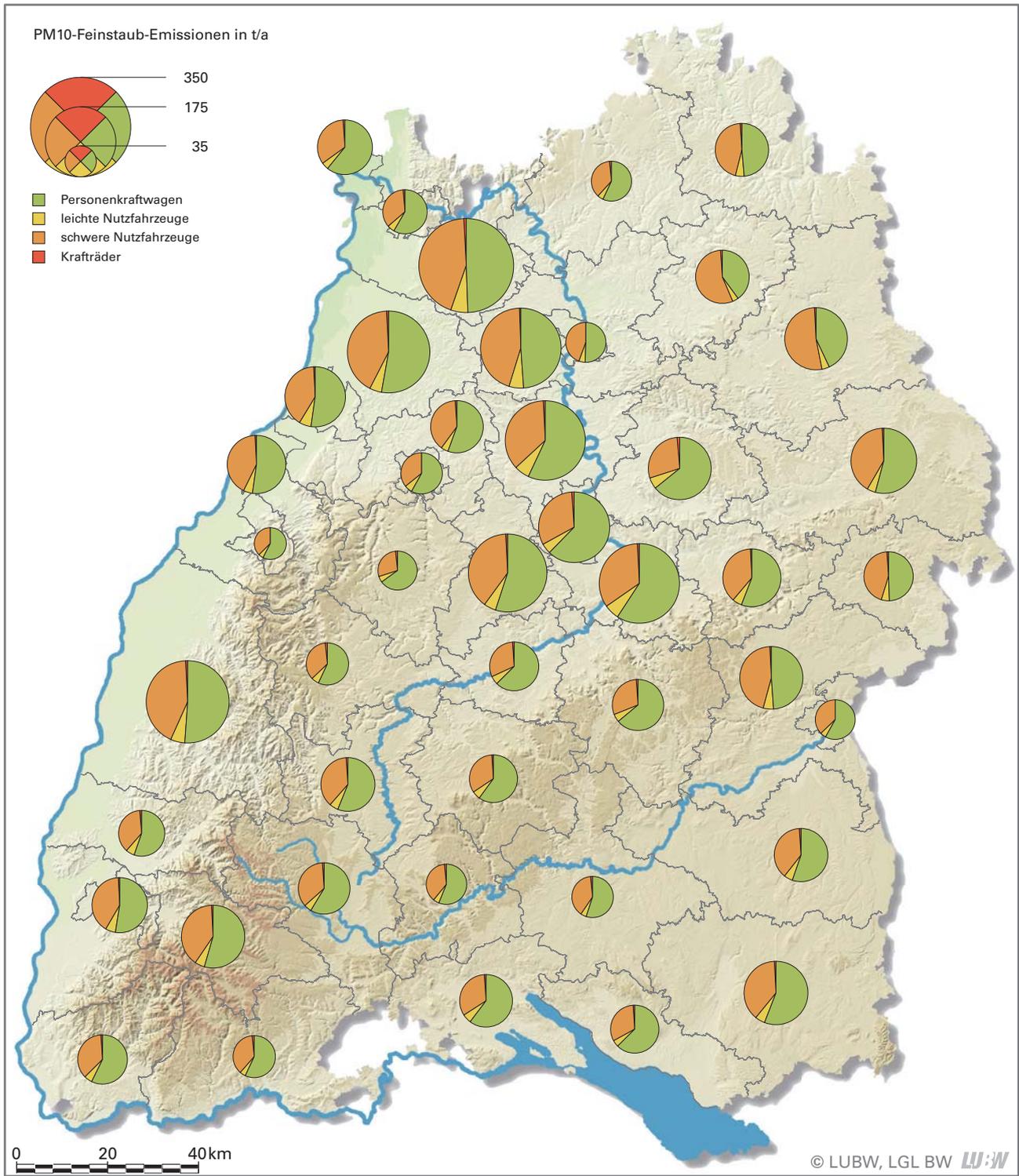
LUBW



Karte 5-1: Fahrleistungen des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg 2008



Karte 5-2: NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs nach Fahrzeugarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008



Karte 5-3: PM10-Feinstaub-Emissionen des Straßenverkehrs nach Fahrzeugarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008

6 Industrie und Gewerbe



Die Luftschadstoff-Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe für die wichtigsten Schadstoff-Komponenten werden aggregiert auf Landesebene sowie einige davon auf Stadt- und Landkreise dargestellt:

- Kohlenmonoxid (CO),
- Stickstoffoxide (NO_x, berechnet als NO₂),
- Schwefeldioxid (SO₂),
- Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC),
- Gesamtstaub,
- PM10- und
- PM2,5-Feinstaubanteil im Gesamtstaub.

Die Stoffgruppe Stickstoffoxide (NO_x) umfasst die Summe aus Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂) und wird auf NO₂ bezogen.

Die Stoffgruppe Flüchtige organische Verbindungen umfasst alle gas- und dampfförmigen organischen Schadstoffe ohne Methan (non-methane volatile organic compounds NMVOC). Als PM10- und PM2,5-Feinstaub werden jene Partikel bezeichnet, deren aerodynamische Korndurchmesser kleiner als 10 Mikrometer (10 µm) bzw. 2,5 Mikrometer (2,5 µm) sind.

Die Quellengruppe Industrie und Gewerbe umfasst

- alle Betriebe mit genehmigungsbedürftigen Anlagen nach dem Anhang zur Vierten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [4. BImSchV 2007], die nach der 11. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Emissionserklärungsverordnung 11. BImSchV) vom 5. März 2007 verpflichtet sind, eine Emissionserklärung abzugeben (Bereich Industrie) [11. BImSchV 2007],

sowie

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

In Abschnitt 6.2.3 werden die Betriebe, die nach der in Europa verbindlichen E-PRTR-Verordnung [E-PRTR-VO 2006] u. a. Informationen über ihre Schadstofffreisetzungen in Luft berichten, falls festgelegte schadstoffbezogene Schwellenwerte überschritten werden, gesondert behandelt.

6.1 EMISSIONEN DER QUELLENGRUPPE INDUSTRIE UND GEWERBE

Für das Jahr 2008 stehen aktuelle Daten aus den Emissionserklärungen zur Verfügung. Die Erfassung der Daten erfolgte mittels der bundeseinheitlichen Software BUBE-Online.

Landesweit liegen von 1468 Betreibern für insgesamt 1948 erklärungspflichtige Anlagen Emissionsdaten vor. Die Daten umfassen 13 705 emissionsverursachende Vorgänge mit 46 443 Einzelemissionen, die über insgesamt 7686 Quellen in die Atmosphäre abgeleitet wurden.

Die Datenbasis zur Bestimmung der Emissionen aus dem Bereich Gewerbe bilden die Ergebnisse einer Umfrage unter allen Kommunen Baden-Württembergs zur Bestimmung der Anzahl der Gewerbebetriebe der jeweiligen Branchen im Bezugsjahr 2008 sowie Emissionsfaktoren, die aus der Erhebung für das Emissionskataster 2000 übernommen und entsprechend der wirtschaftlichen, technischen und legislativen Entwicklung fortgeschrieben wurden.

In Tabelle 6.1-1 sind die Jahresemissionen der Schadstoffgruppen anorganische Gase, flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC), Gesamtstaub, PM10- und PM2,5-Feinstäube sowie klimarelevante Emissionen aufgeführt.

Aufgrund der Quellenabgrenzung zu den Kleinf Feuerungsanlagen treten die gewerblichen Betriebe nur bei den Emissionen von NMVOC und Gesamtstaub sowie bei den Feinstaubfraktionen in Erscheinung.

An der Gesamtemission flüchtiger organischer Verbindungen ohne Methan (NMVOC) überwiegt der Bereich Gewerbe mit 27 936 t/a mit einem Anteil von 74 %. Die Stäube werden zu 75 % vom Bereich Industrie verursacht.

Die Verteilung der Emissionen aus dem Bereich Gewerbe auf die Branchen in Baden-Württemberg 2008 zeigt, dass die flüchtigen organischen Verbindungen ohne Methan (NMVOC) über zwei Drittel von metallbe- und verarbeitenden Betrieben, Druckereien und Tankstellen (bei Lage-

runge und Umschlag von Kraftstoffen) verursacht werden. Von den 1223 t Gesamtstaubemissionen resultieren über 67 % aus Steinbrüchen.

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 ausgewählten Luftschadstoffe Stickstoffoxide, Schwefeldioxid und die Schadstoffgruppen NMVOC und Gesamtstaub auf Kreisebene dargestellt.

Karte 6.1-1 veranschaulicht, dass sich fast 70 % der Stickstoffoxid-Emissionen in zehn Stadt- und Landkreisen konzentrieren. Auch die Schwefeldioxid- und Kohlenmonoxid-Emissionen treten über 73 % in sechs Stadt- und Landkreisen auf. In beiden Fällen sind insbesondere Großfeuerungsanlagen und industrielle Feuerungen für die Emissionen verantwortlich. Dagegen verteilen sich die flüchtigen organischen Verbindungen ohne Methan (NMVOC) über 67 %, die Staubemissionen über 76 % gleichmäßiger auf insgesamt 20 Stadt- und Landkreise. Dies wird hauptsächlich durch gewerbliche Betriebe wie Lackereien, Druckereien und der Holzverarbeitung bewirkt.

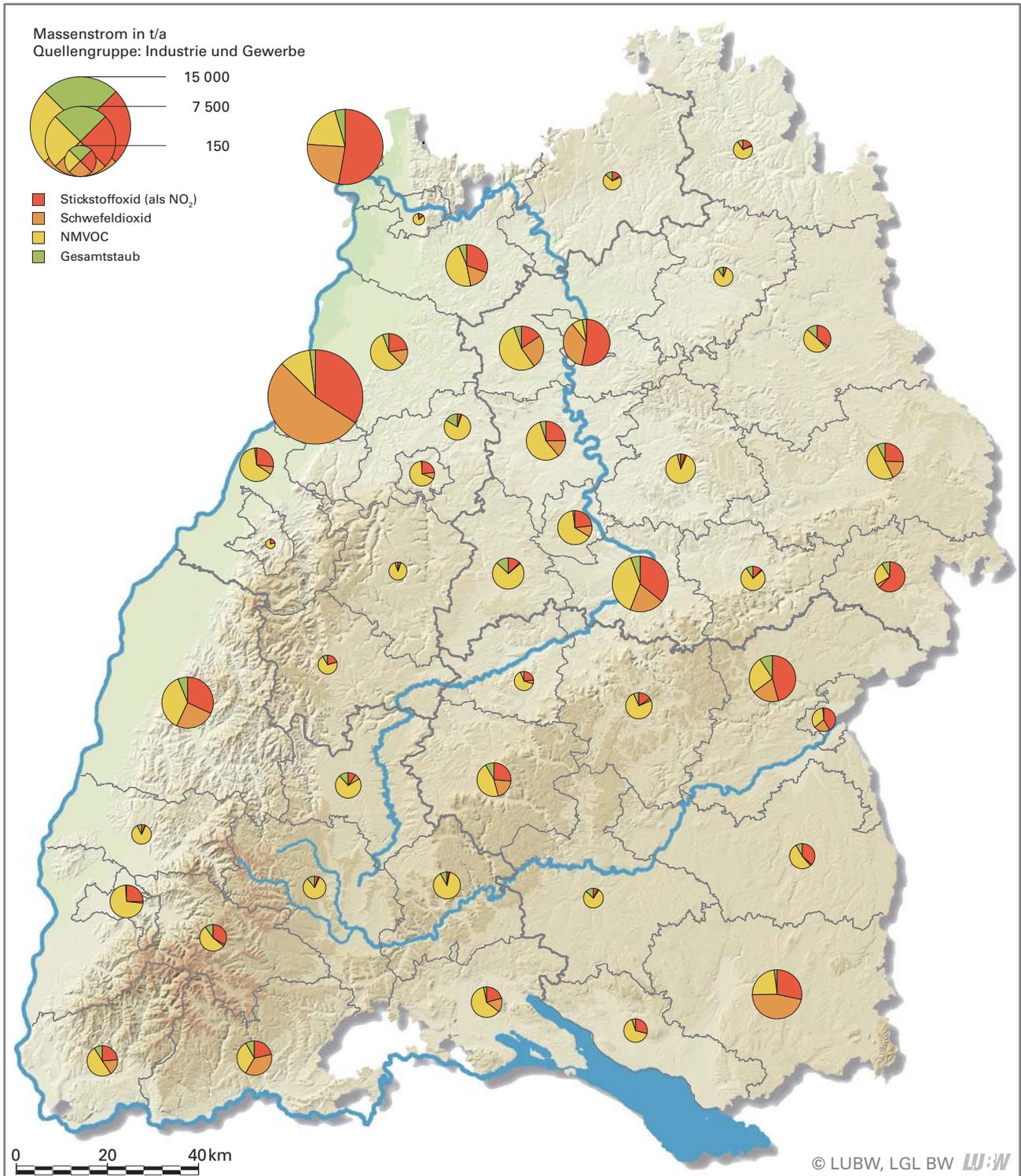
Tab. 6.1-1: Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Emittierte Stoffe	Industrie	Gewerbe	Gesamt
Anorganische Gase	80 178	-	80 178
CO	29 531	-	29 531
NO _x	28 400	-	28 400
SO ₂	20 883	-	20 883
HCl	579	-	579
HF	96	-	96
NH ₃	420	-	420
Sonstige anorganische Gase	269	-	269
Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC)	9 978	27 936	37 914
Kohlenwasserstoffe	1 585	9 096	10 681
Alkohole	1 171	4 343	5 514
Ether	684	1 811	2 495
Ketone	662	1 087	1 749
Aromaten	660	3 621	4 281
Ester	438	4 806	5 244
Halogenkohlenwasserstoffe	242	565	807
Aldehyde	132	-	132
Sonstige NMVOC	4 404	2 607	7 011
Gesamtstaub	3 742	1 223	4 965
Organische Stäube	143	-	143
Anorganische Stäube	100	-	100
Schwermetallhaltige Stäube	15	-	15
Stäube uneinheitlicher Zusammensetzung	3 484	1 223	4 707
PM10-Feinstaub	1 882	748	2 630
PM2,5-Feinstaub	922	97	1 019
Klimarelevante Emissionen			
CO ₂	31 775 143	-	31 775 143
N ₂ O	535	-	535
CH ₄	1 341	-	1 341
Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFCs)	32	-	32
Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFCs)	2	-	2
Schwefelhexafluorid (SF ₆)	6	-	6

LUBW

Tab. 6.1-2: Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Stadt-/Landkreise	CO	NO _x	SO ₂	NMVOC	Gesamtstaub	PM10	PM2,5
Alb-Donau-Kreis	3 601	1 615	662	913	316	167	72
Baden-Baden, Stadt	5	30	0	113	1	1	0
Biberach	211	383	22	551	86	51	18
Böblingen	106	210	14	1 178	208	87	23
Bodenseekreis	93	263	2	598	46	21	5
Breisgau-Hochschwarzwald	359	391	27	637	115	56	16
Calw	15	25	2	469	28	16	4
Emmendingen	41	36	7	546	46	24	5
Enzkreis	47	52	9	892	188	79	21
Esslingen	220	1 837	1 017	1 975	274	142	57
Freiburg, Stadt	114	447	32	1 286	17	12	2
Freudenstadt	51	120	3	417	51	27	5
Göppingen	44	116	14	746	86	39	10
Heidelberg, Stadt	16	30	2	183	4	2	1
Heidenheim	403	935	58	373	131	64	26
Heilbronn	1 122	500	795	1 737	174	88	31
Heilbronn, Stadt	147	1 903	1 282	260	105	47	20
Hohenlohekreis	44	32	1	508	61	28	5
Karlsruhe	1 826	506	327	1 288	123	61	22
Karlsruhe, Stadt	305	5 039	7 831	1 541	277	146	70
Konstanz	144	321	228	936	51	22	6
Lörrach	410	363	256	770	134	74	33
Ludwigsburg	158	633	346	1 410	125	60	18
Main-Tauber-Kreis	234	105	8	423	57	32	12
Mannheim, Stadt	596	4 961	2 178	1 820	396	290	180
Neckar-Odenwald-Kreis	138	83	16	376	71	37	11
Ortenaukreis	3 860	1 382	1 086	1 596	258	120	43
Ostalbkreis	448	550	369	1 070	156	81	33
Pforzheim, Stadt	139	236	87	680	8	6	2
Rastatt	291	503	141	1 183	36	23	9
Ravensburg	432	1 132	1 856	929	74	44	17
Rems-Murr-Kreis	178	74	22	1 281	52	30	6
Reutlingen	70	178	32	854	73	37	7
Rhein-Neckar-Kreis	2 071	873	469	1 330	180	129	71
Rottweil	81	106	67	773	124	58	13
Schwäbisch Hall	197	415	38	590	159	89	30
Schwarzwald-Baar-Kreis	56	49	12	696	90	40	10
Sigmaringen	52	47	15	495	83	44	19
Stuttgart, Stadt	160	447	207	1 226	36	19	6
Tübingen	106	141	38	389	36	18	4
Tuttlingen	7 865	30	13	1 056	94	49	16
Ulm, Stadt	78	382	197	311	15	10	4
Waldshut	291	422	728	652	163	82	26
Zollernalbkreis	2 710	496	366	857	154	79	30
Baden- Württemberg	29 531	28 400	20 883	37 914	4 965	2 630	1 019



Karte 6.1-1: Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008

6.2 EMISSIONEN AUS DEM BEREICH INDUSTRIE

In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der für das Erklärungsjahr 2008 vorliegenden und nach verschiedenen Kriterien ausgewerteten Emissionserklärungen nach 11. BImSchV vorgestellt.

6.2.1 VERTEILUNG DER EMISSIONEN NACH SCHADSTOFFEN UND SCHADSTOFFGRUPPEN

Tabelle 6.2.1-1 gibt einen Überblick über die landesweiten industriellen Emissionen der Schadstoffgruppen anorganische Gase, flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) und Stäube sowie die klimarelevanten Emissionen.

Der größte Teil der Schwefeldioxid- und Stickstoffoxidemissionen wird in Großfeuerungsanlagen emittiert. Ursache für diese Emissionen sind der Schwefelgehalt der eingesetzten Energieträger und die bei Verbrennungen auftretende Oxidation von Luftstickstoff und Stickstoffanteilen im Brennstoff.

Die Kohlenmonoxidemissionen stammen im Wesentlichen aus der unvollständigen Verbrennung in Zementwerken, Eisengießereien, Kraftwerken und von 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 Dreiviertel der Gesamtemissionen auf die Schadstoffgruppen Kohlenwasserstoffe, Alkohole und einen nicht näher spezifizierbaren Anteil an sonstigen NMVOC. An den Kohlenwasserstoffemissionen mit 1585 t/a sind zu fast 40 % die mineralölverarbeitende und chemische Industrie und zu fast 38 % die industrielle Pflanzenöl-Extraktion beteiligt. Die Alkohole mit 1171 t/a werden zu über 43 % von Offsetdruckereien freigesetzt. Die Emissionen der Schadstoffgruppe „Sonstige NMVOC“ entstehen zu über einem Drittel bei der Herstellung und Verarbeitung von Materialien aus Kunststoffen (Tabelle 6.2.1-2). Einen weiteren großen Anteil

an Emissionen dieser Schadstoffgruppe verursachen die metallverarbeitende und die holzverarbeitende Industrie.

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 zeigen die Tabellen 6.2.1-2 und 6.2.1-3 die wichtigsten Einzelschadstoffe bzw. Schadstoffgemische der verschiedenen Schadstoffgruppen.

Soweit für Kohlendioxid und Stickstoffdioxid keine Betreiberangaben vorlagen, wurden die Kohlendioxid-Emissionen anhand der erklärten Brennstoffeinsätze bzw. Produktdaten mittels Emissionsfaktoren berechnet. Die Emissionen von Distickstoffoxid wurden auf der Grundlage von Messergebnissen anteilig aus den Stickstoffoxid-Emissionen errechnet.

Tab. 6.2.1-1: Gesamtemissionen der erklärungsspflichtigen Anlagen in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Emittierte Stoffe	Jahres- emission
Anorganische Gase	80 178
Stickstoffoxide	28 400
Schwefeldioxid	20 883
Kohlenmonoxid	29 531
Chlorwasserstoff	579
Fluorwasserstoff	96
Ammoniak	420
Sonstige anorganische Gase	269
Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC)	9 978
Kohlenwasserstoffe (KW)	1 585
Alkohole	1 171
Ether	684
Ketone	662
Aromaten	660
Ester	438
Halogenkohlenwasserstoffe	242
Aldehyde	132
Sonstige NMVOC	4 404
Gesamtstaub	3 742
Organische Stäube	143
Anorganische Stäube	100
Schwermetallhaltige Stäube	15
Stäube uneinheitlicher Zusammensetzung	3 484
PM10-Feinstaub	1 882
PM2,5-Feinstaub	922
Klimarelevante Emissionen	
Kohlendioxid	31 775 143
Distickstoffoxid	535
Methan	1 341
Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFCs)	32
Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFCs)	2
Schwefelhexafluorid (SF ₆)	6

LUBW

Tab. 6.2.1-2: Ausgewählte Einzelschadstoffe und Schadstoffgemische einzelner Schadstoffgruppen der Hauptstoffgruppe flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Emittierte Stoffe	Jahres- emission
Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC)	9 978
Kohlenwasserstoffe (KW)	1 585
Hexan	599
KW aus Mineralölverarbeitung (ohne Benzolanteil)	581
Petroleum (ab 200 °C Siedebereich)	161
Testbenzine	57
Aliphatische KW aus Metallack	37
Heizöl EL	26
Pentan	25
Alkohole	1 171
Propanol	608
Alkohole aus Metallack	276
Ethanol	147
Butanol	73
Methanol	40
Ether	684
Butylglykol	594
Petrolether	48
Ketone	662
Aceton	573
4-Methylpentan-2-on	45
2-Butanol	40
Aromaten	660
Xylole	201
Toluol	168
Aromate aus Metallack	63
Solvent Naphtha	56
Benzol	54
Phenol	40
Ester	438
1-Butylacetat	211
Ester aus Metallack	84
Halogenkohlenwasserstoffe	242
Dichlormethan	172
Perchlorethen	32
Trifluormethan	32
Trichlormethan	3
Aldehyde	132
Formaldehyd	132
Sonstige NMVOC	4 404
NMVOC aus Lackieranlagen, Gießereien und sonstigen Anlagen	4 404

LUBW

Tab. 6.2.1-3: Ausgewählte Einzelschadstoffe und Schadstoffgemische einzelner Schadstoffgruppen der Hauptstoffgruppe Gesamtstaub in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Emittierte Stoffe	Jahres-emission
Gesamtstaub	3 742
Organische Stäube	143
Holzstaub	49
Cellulosestaub	16
Getreidestaub	11
ε-Caprolactam	3
Anorganische Stäube	100
Alkaliphosphate	22
Calciumsulfat	15
Natriumpercarbonat	11
Natriumchlorid	11
Kaolinit	7
Calciumoxid	6
Siliciumoxid	4
Calciummagnesiumcarbonat	3
Schwermetallhaltige Stäube	15
Zink und Verbindungen	4
Vanadium und Verbindungen	2
Nickel in Verbindung	2
Blei in Verbindung	1
Zinn in Verbindung	1
Chrom in Verbindung	1
Kupfer in Verbindung	1
Stäube uneinheitlicher Zusammensetzung	3 484
Staub aus Verbrennungsprozessen, Zementöfen und Gießereien	1 678
Gesteinsstaub	1 374
Steinkohlestaub	233

LUBW

6.2.2 VERTEILUNG DER EMISSIONEN NACH ANLAGENGRUPPEN

Um Aussagen zu branchenspezifischen Schwerpunkten treffen zu können, werden die erklärungs-pflichtigen Anlagen entsprechend den 10 Anlagengruppen des Anhangs zur 4. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV i. d. F. v. 14.03.1997, zuletzt geändert am 07.02.2007) gruppiert:

- 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 1 948 erklärungs-pflichtigen Anlagen auf die zehn Anlagengruppen der 4. BImSchV für Baden-Württemberg.

Die Verteilung der erklärungs-pflichtigen Anlagen auf die vier Regierungsbezirke Baden-Württembergs für das Jahr 2008 zeigen die Tabelle 6.2.2-1 und die Karte 6.2.2-1.

In Tabelle 6.2.2-2 sind die Emissionsmassenströme der Schadstoffe und Schadstoffgruppen der einzelnen Anlagengruppen der 4. BImSchV dargestellt.

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

- Stickstoffoxide (NO_x, angegeben als NO₂)
- Schwefeldioxid (SO₂),
- flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC),
- PM10-Feinstaub,
- Kohlendioxid (CO₂)

auf Ebene der Regierungsbezirke ausgewiesen und in Form 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 zeigen den Anteil bestimmter Anlagengruppen zur Gesamtemission.

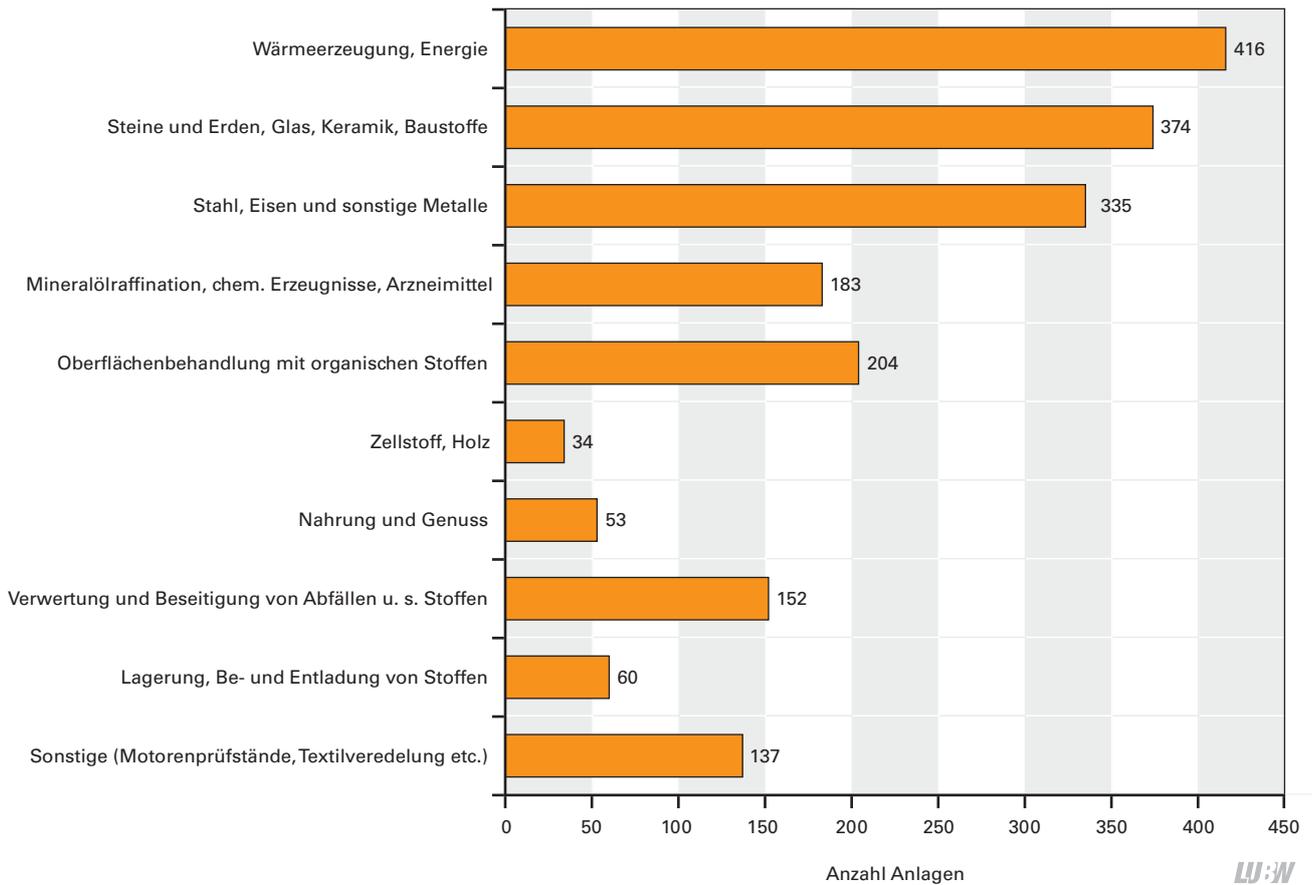


Abb. 6.2.2-1: Verteilung der 1 948 erklärungspflichtigen Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV in Baden-Württemberg 2008

Tab. 6.2.2-1: Anzahl der erklärungspflichtigen Anlagen für das Jahr 2008 – Verteilung nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf Ebene der Regierungsbezirke

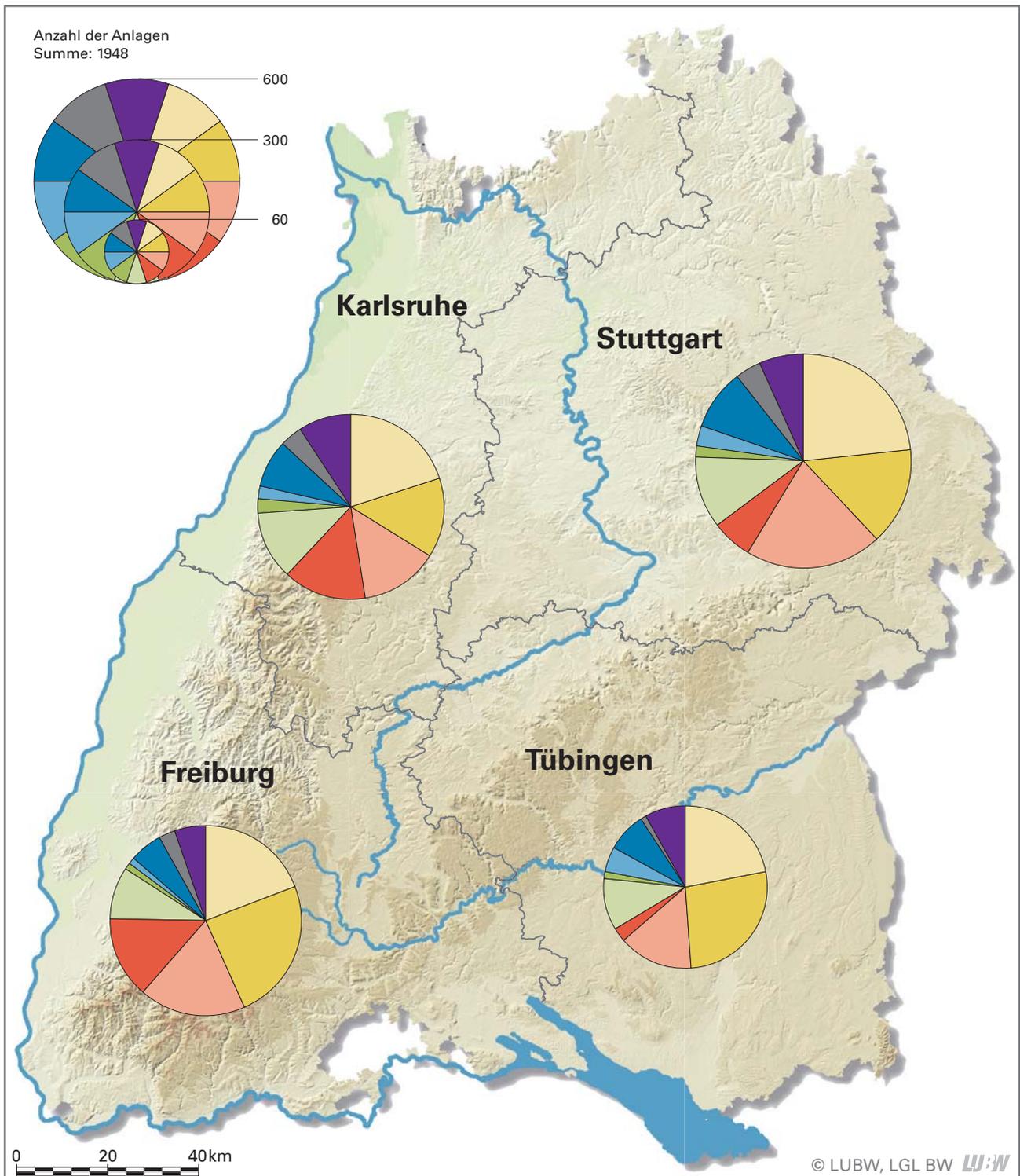
Anlagengruppen	Freiburg	Karlsruhe	Stuttgart	Tübingen
Wärmeerzeugung, Energie	95	94	147	80
Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	120	65	92	97
Stahl, Eisen und sonstige Metalle	89	64	129	53
Mineralölraffination, chem. Erzeugnisse, Arzneimittel	68	67	38	10
Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen	43	56	68	37
Zellstoff, Holz	6	12	11	5
Nahrung und Genuss	5	11	19	18
Verwertung und Beseitigung von Reststoffen	28	39	57	28
Lagerung, Be- und Entladung von Stoffen	13	18	25	4
Sonstige (Motorenprüfstände, Textilveredelung etc.)	26	42	40	29
Baden- Württemberg	493	468	626	361

LUBW

Tab. 6.2.2-2: Verteilung der Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV in Baden-Württemberg 2008

Anlagengruppen	CO	NO _x	SO ₂	NM VOC	CH ₄	Gesamt- staub	PM10	PM2,5	CO ₂	N ₂ O
	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	kt/a	t/a
Wärmeerzeugung, Energie	3 191	16 057	9 905	300	946	683	486	299	21 811	308
Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	11 605	5 154	3 332	520	104	2 032	879	362	3 955	68
Stahl, Eisen und sonstige Metalle	12 380	792	168	1 297	8	338	162	80	424	2
Mineralölraffination, chem. Erzeugnisse, Arzneimittel	380	3 190	6 422	1 523	15	203	94	47	2 507	41
Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen	210	243	17	4 394	7	69	38	22	279	4
Zellstoff, Holz	405	743	64	702	14	90	64	39	605	10
Nahrung und Genuss	720	443	850	644	146	124	66	33	178	22
Verwertung und Beseitigung von Reststoffen	531	1 445	110	39	92	38	28	18	1 887	80
Lagerung, Be- und Entladung von Stoffen	4	10	3	135	0	147	56	19	6	0
Sonstige (Motorenprüfstände, Textilveredelung etc.)	105	323	12	423	9	19	8	4	122	2
Baden- Württemberg	29 531	28 400	20 883	9 978	1 341	3 742	1 882	922	31 775	535

LUBW



- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1: Wärmeerzeugung, Energie | 6: Zellstoff, Holz |
| 2: Steine und Erde, Glas, Keramik, Baustoffe | 7: Nahrung und Genuss |
| 3: Stahl, Eisen und sonstige Metalle | 8: Verwertung und Beseitigung von Reststoffen |
| 4: Mineralölraffination, chemische Erzeugnisse, Arzneimittel | 9: Lagerung, Be- und Entladung von Stoffen |
| 5: Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen | 10: Sonstige (Motorenprüfstände, Textilveredelung etc.) |

Karte 6.2.2-1: Verteilung der erklärspflichtigen Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2008

Insgesamt über 70 % der baden-württembergischen Stickstoff-Emissionen, die in Karte 6.2.2-2 dargestellt sind, entfallen auf die Regierungsbezirke Karlsruhe und Stuttgart. In diesen Regierungsbezirken sind mehrere Kraftwerke der Anlagengruppe 1 (Wärmeerzeugung/Energie) und relevante Betriebe der mineralölverarbeitenden und chemischen Industrie (Anlagengruppe 4) angesiedelt. Die Stickstoffoxid-Emissionen im Regierungsbezirk Tübingen entstehen mit etwa 47 % bei der Zementproduktion der Anlagengruppe 2 (Steine und Erden, Glas, Keramik und Baustoffe).

Wie aus der Karte 6.2.2-3 ersichtlich, werden im Regierungsbezirk Karlsruhe fast 53 % der landesweiten Schwefeldioxid-Emission von 20 883 t/a (vergleiche Tabelle 6.1-1) emittiert. Über die Hälfte der Schwefeldioxid-Emissionen im Regierungsbezirk Karlsruhe wird durch die mineralölverarbeitende und chemische Industrie (Anlagengruppe 4) verursacht. Auch die Energiewirtschaft (Anlagengruppe 1) trägt mit 32 % wesentlich zu den Schwefeldioxid-Emissionen im Regierungsbezirk Karlsruhe bei. Im Regierungsbezirk Stuttgart entstehen über drei Viertel der Schwefeldioxid-Emissionen in Anlagen der Energiewirtschaft, vorwiegend in Feuerungsanlagen.

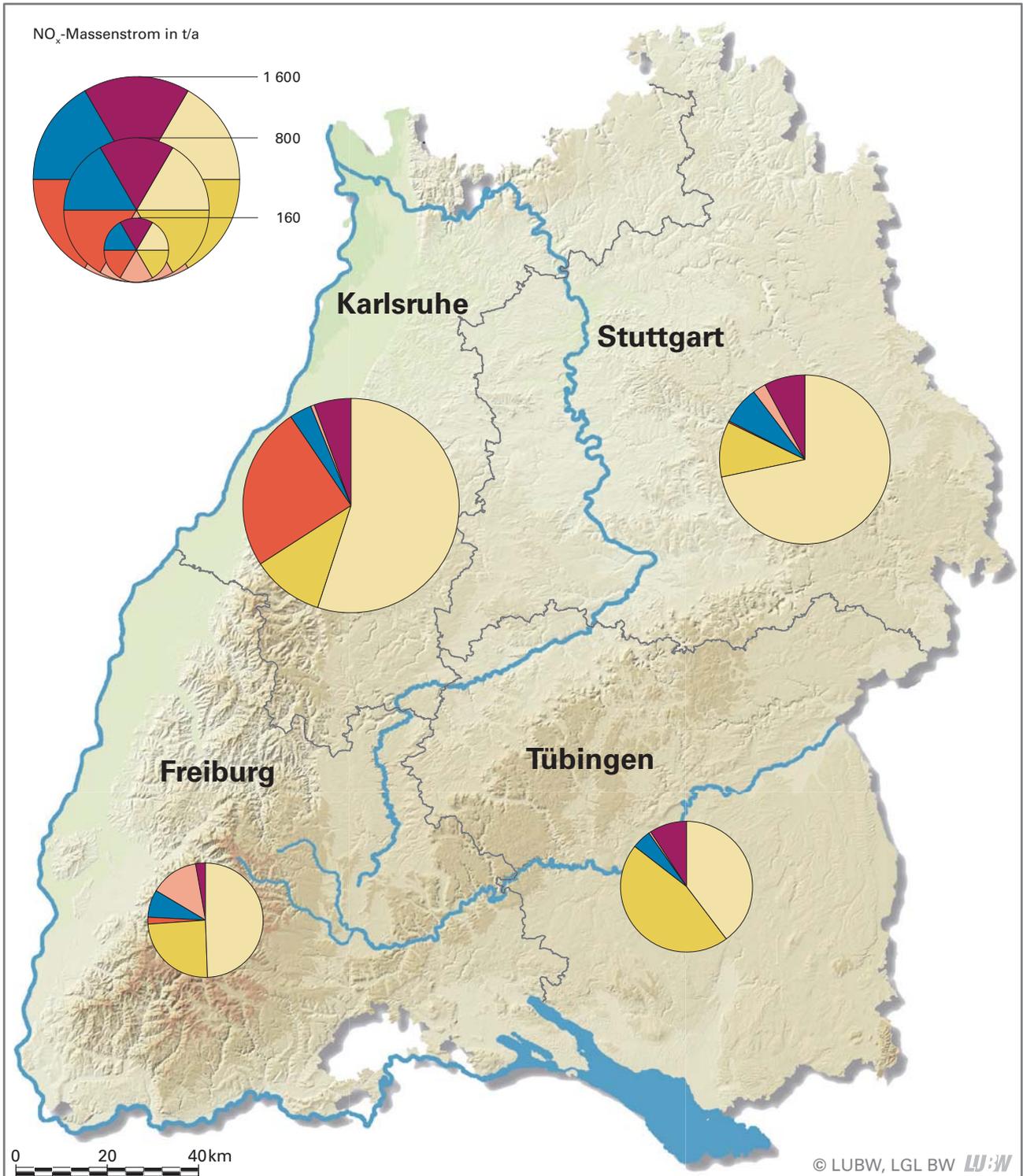
Die Schwefeldioxid-Emissionen im Regierungsbezirk Tübingen werden über 97 % von der Anlagengruppe 1 (Wärmeerzeugung/Energie) und von Anlagen der Zementproduktion der Anlagengruppe 2 (Steine und Erden, Glas, Keramik und Baustoffe) emittiert.

Die Verteilung der Emissionen an flüchtigen organischen Verbindungen ohne Methan (NMVOC) zeigt die Karte 6.2.2-4. Von der Gesamtemission in Höhe von 9978 t/a werden über 44 % von der Anlagengruppe 5 (Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen), etwa 15 % von der Anlagengruppe 4 (Mineralölraffination, chemische Erzeugnisse, Arzneimittel) und über 13 % von der Anlagengruppe 3 (Stahl, Eisen und sonstige Metalle) emittiert. Die NMVOC-Emissionen im Regierungsbezirk Stuttgart resultieren zu mehr als zwei Dritteln aus Lackieranlagen der Automobilindustrie, im Regierungsbezirk Karlsruhe zu mehr als der Hälfte aus Druckereien und aus der Verarbeitung von Rohöl.

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

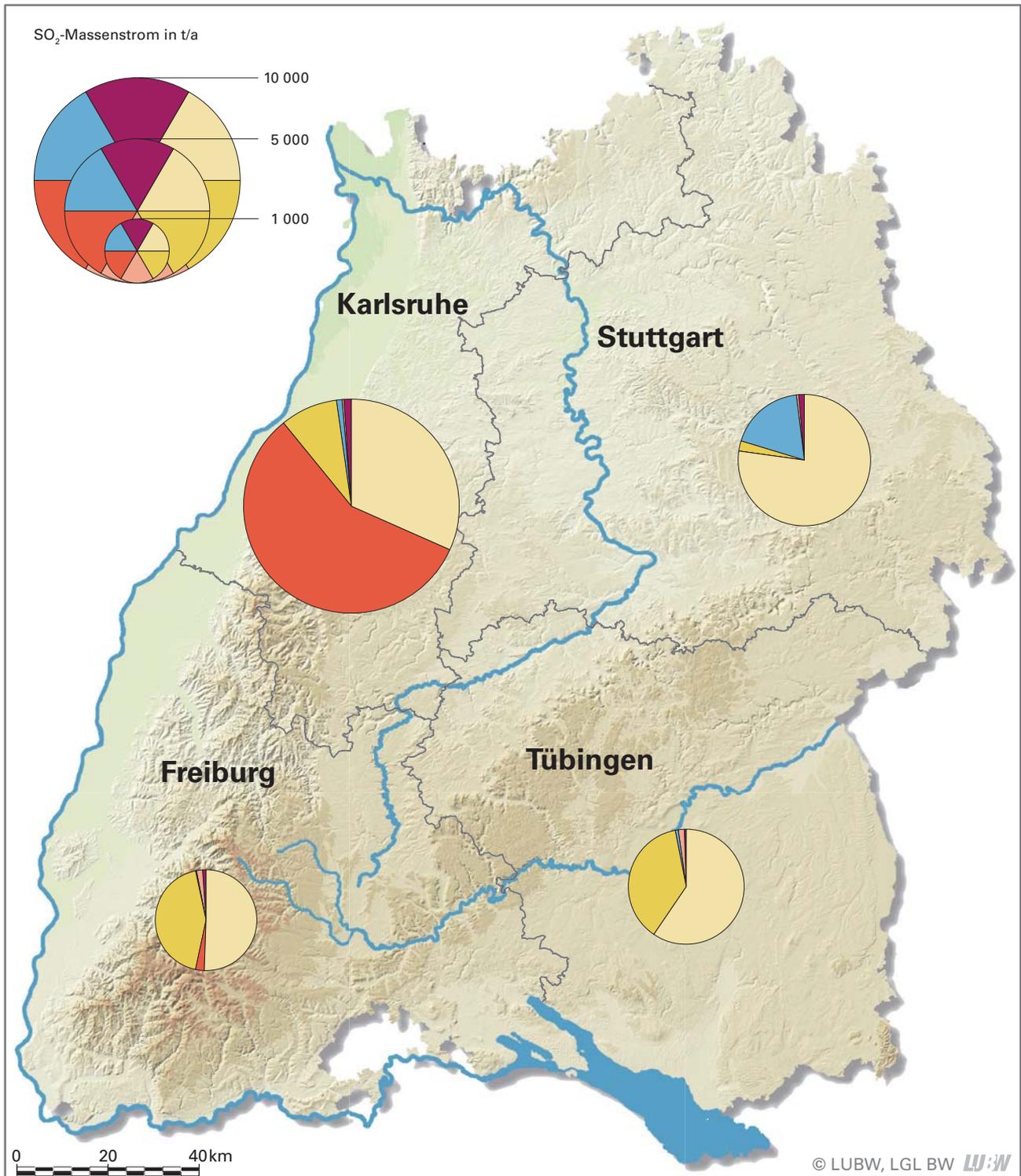
der Anlagengruppe 1 (Wärmeerzeugung/Energie), freigesetzt. Über 71 % der landesweiten PM10-Feinstaub-Emissionen von 1882 t/a treten in den Regierungsbezirken Stuttgart und Karlsruhe auf.

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



- Bereich 1: Wärmeerzeugung, Energie
- Bereich 2: Steine und Erde, Glas, Keramik, Baustoffe
- Bereich 3: Stahl, Eisen und sonstige Metalle
- Bereich 4: Mineralölraffination, chemische Erzeugnisse, Arzneimittel
- Bereich 8: Verwertung und Beseitigung von Reststoffen
- Bereich 5-7, 9-10: Übrige Gruppen der 4. BImSchV

Karte 6.2.2-2: Verteilung der Stickstoffoxid-Emissionen – Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2008



■ Bereich 1: Wärmeerzeugung, Energie

■ Bereich 2: Steine und Erde, Glas, Keramik, Baustoffe

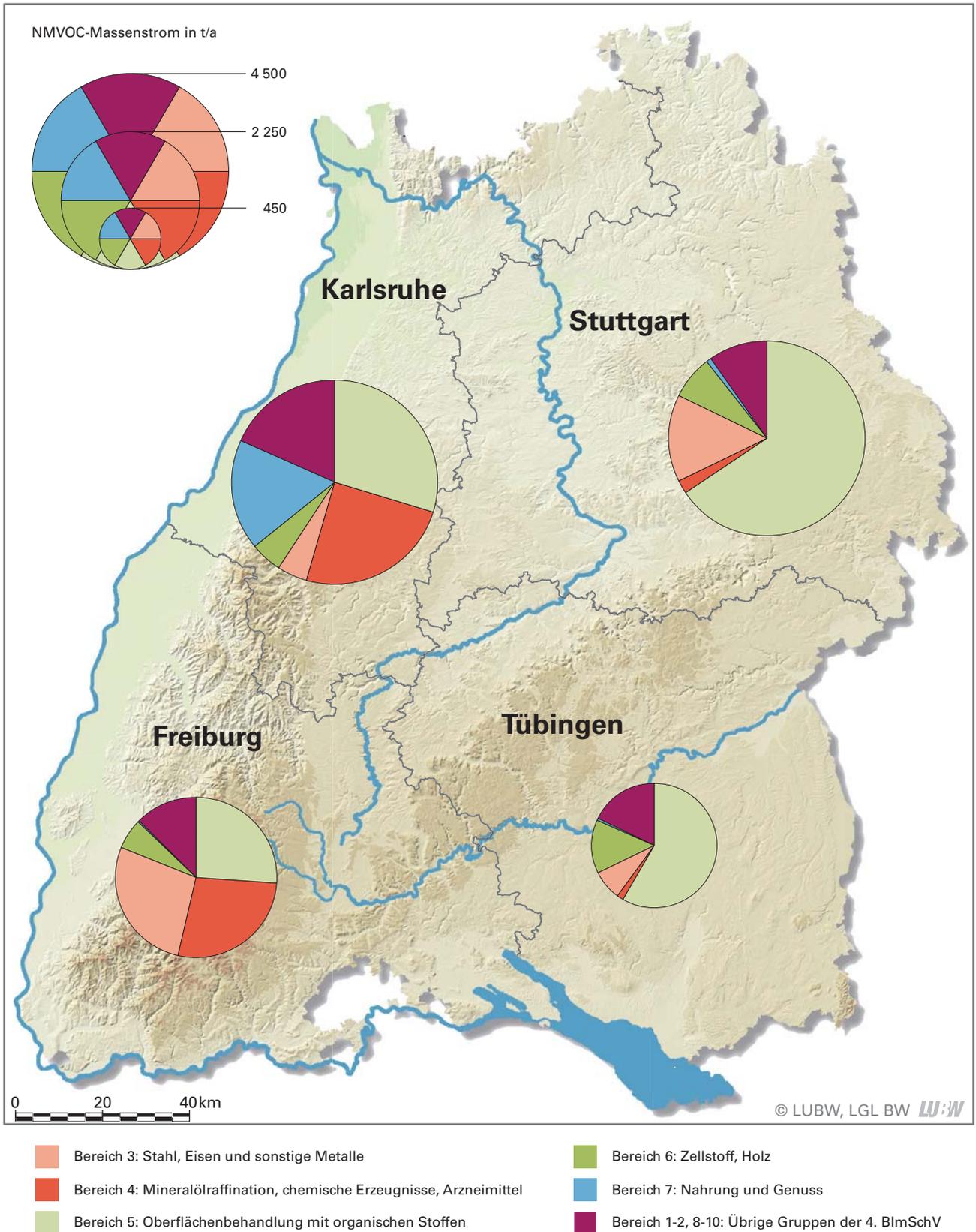
■ Bereich 3: Stahl, Eisen und sonstige Metalle

■ Bereich 4: Mineralölraffination, chemische Erzeugnisse, Arzneimittel

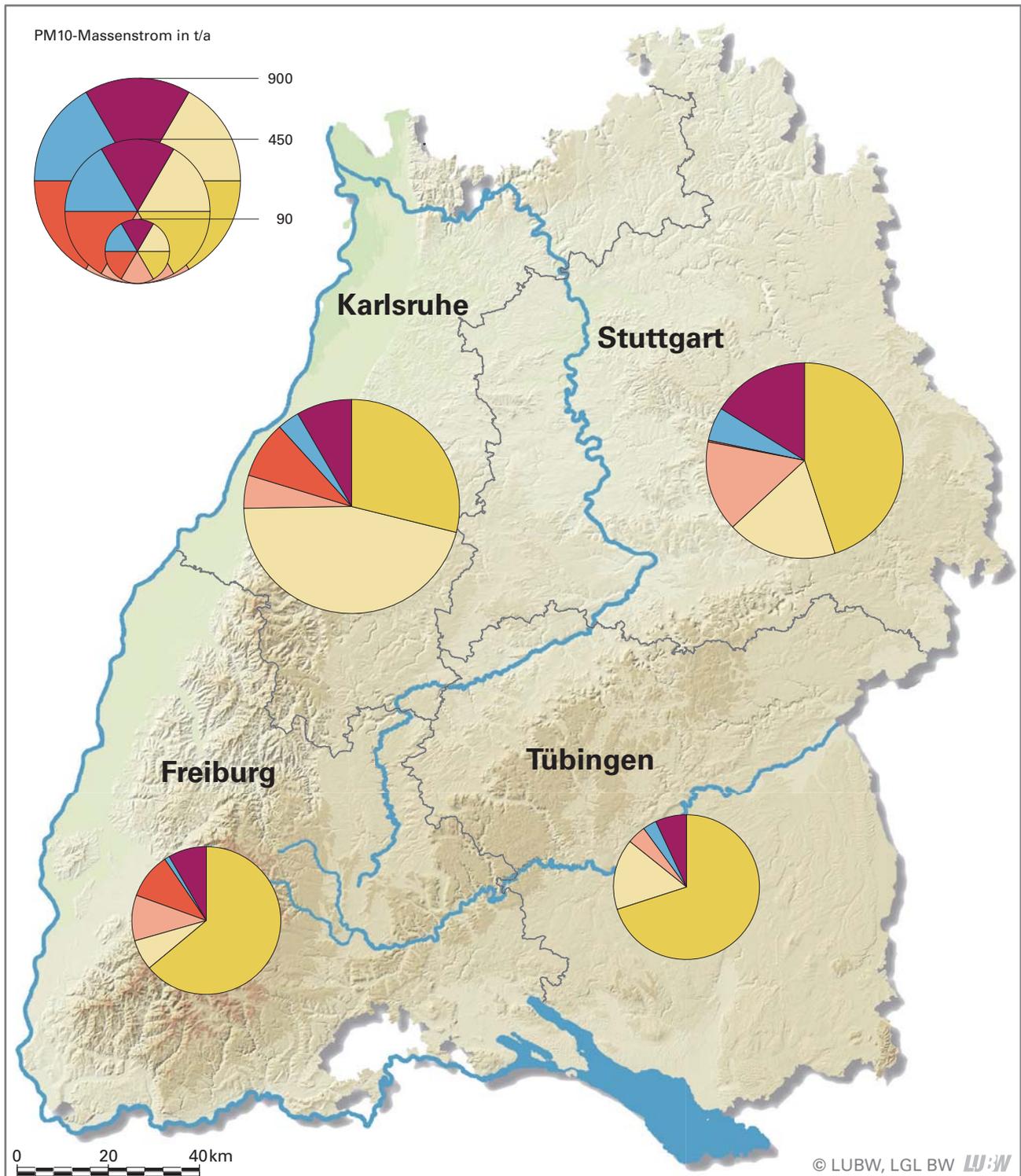
■ Bereich 7: Nahrung und Genuss

■ Bereich 5-6, 8-10: Übrige Gruppen der 4. BImSchV

Karte 6.2.2-3: Verteilung der Schwefeldioxid-Emissionen – Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2008



Karte 6.2.2-4: Verteilung der NMVOC-Emissionen – Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2008



■ Bereich 1: Wärmeerzeugung, Energie

■ Bereich 2: Steine und Erde, Glas, Keramik, Baustoffe

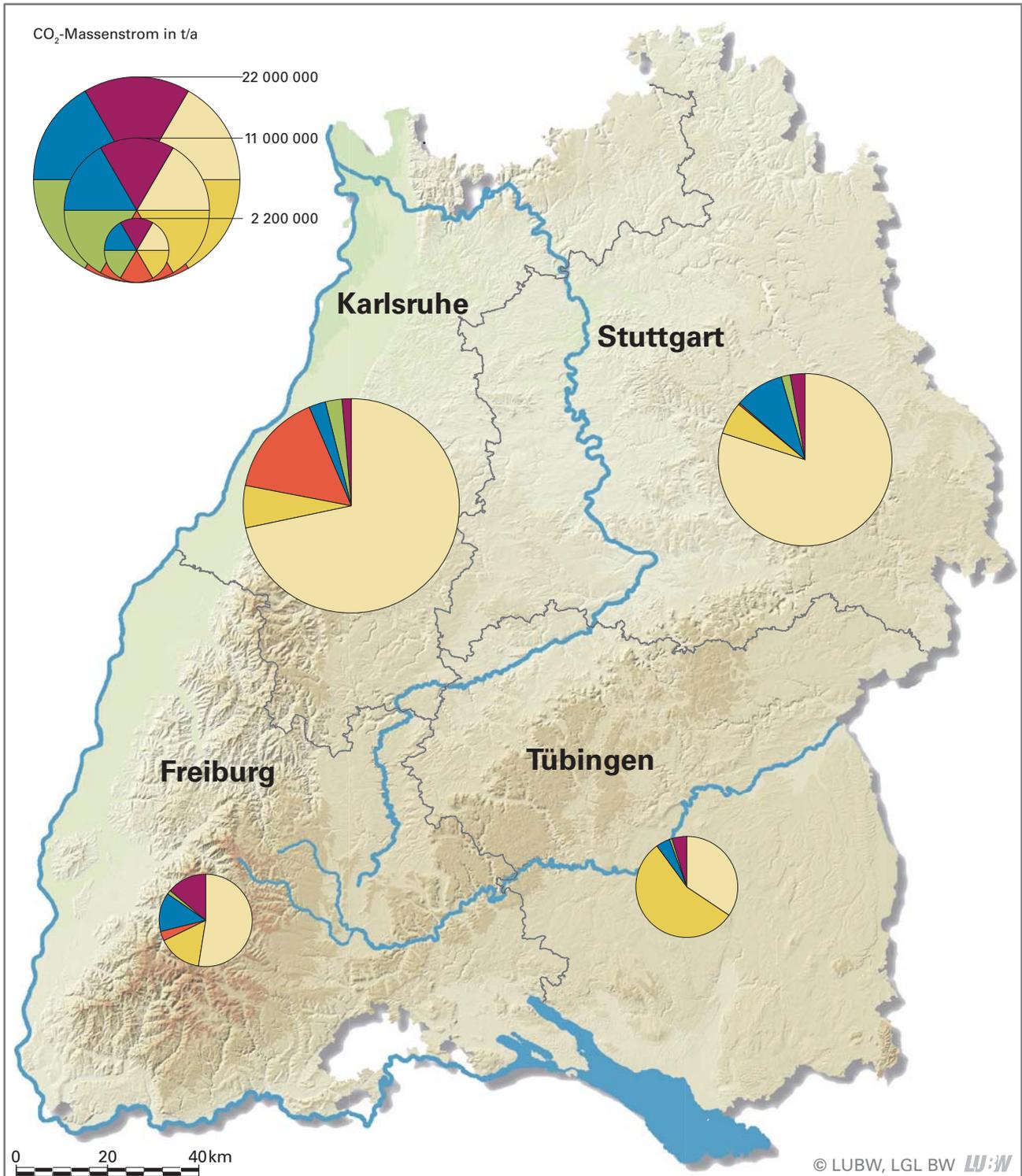
■ Bereich 3: Stahl, Eisen und sonstige Metalle

■ Bereich 4: Mineralölraffination, chemische Erzeugnisse, Arzneimittel

■ Bereich 7: Nahrung und Genuss

■ Bereich 5-6, 8-10: Übrige Gruppen der 4. BImSchV

Karte 6.2.2-5: Verteilung der PM10-Feinstaub-Emissionen – Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2008



- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Bereich 1: Wärmeerzeugung, Energie |  Bereich 6: Zellstoff, Holz |
|  Bereich 2: Steine und Erde, Glas, Keramik, Baustoffe |  Bereich 8: Verwertung und Beseitigung von Reststoffen |
|  Bereich 4: Mineralölraffination, chemische Erzeugnisse, Arzneimittel |  Bereich 5-6, 8-10: Übrige Gruppen der 4. BImSchV |

Karte 6.2.2-6: Verteilung der Kohlendioxid-Emissionen – Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2008

6.2.3 PRTR-LUFTSCHADSTOFFE

Aufgrund eines internationalen Abkommens der UN-Wirtschaftskommission für Europa (UN ECE) [Protokoll PRTR 2003] wurde von der Europäischen Union eine in Europa verbindliche E-PRTR-Verordnung [E-PRTR-VO 2006] erlassen, die den Aufbau und Betrieb eines Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregisters (European Pollutant Release and Transfer-Register E-PRTR) vorschreibt. Seit 2008 müssen Industriebetriebe Informationen über ihre Schadstofffreisetzungen in Luft, Wasser und Boden sowie über die Verbringung des Abfalls und des Abwassers außerhalb von Standorten den Landesbehörden berichten, falls festgelegte schadstoffbezogene Schwellenwerte überschritten werden.

In diesem Abschnitt werden die Emissionen für die in Anhang II der E-PRTR-Verordnung aufgeführten Luftschadstoffe aus PRTR-Tätigkeiten näher betrachtet und den Emissionen erklärungsspflichtiger Anlagen nach 11. BImSchV in Baden-Württemberg gegenübergestellt.

Abbildung 6.2.3-1 zeigt, dass die nach PRTR zu berichtenden Emissionen in die Luft nur eine Teilmenge der nach der 11. BImSchV zu erklärenden Emissionen abdecken. Der Vergleich zeigt, dass über 75 % der Stickstoffoxid- und Schwefeloxidemissionen und über 80 % der Kohlendioxid-Emissionen aus erklärungsspflichtigen Anlagen an das PRTR berichtet werden. Dagegen liegen die an das PRTR zu berichtenden NMVOC-Emissionen und insbesondere die PM10-Feinstaub-Emissionen mit 32 % und 19 % deutlich darunter und bieten somit keine für die Luftreinhalteplanung belastbare Datenbasis.

In Tabelle 6.2.3-1 sind die Emissionen der in Anhang II der E-PRTR-VO aufgeführten Luftschadstoffe aus

- allen erklärungsspflichtigen Anlagen nach 11. BImSchV (Spalte 3),
- berichtspflichtigen Tätigkeiten nach E-PRTR-VO, die nach 11. BImSchV erklärungsspflichtig sind (Spalte 4),
- berichtspflichtigen Tätigkeiten nach E-PRTR-VO, die nach 11. BImSchV nicht erklärungsspflichtig sind (Spalte 5),
- allen berichtspflichtigen Tätigkeiten nach E-PRTR-VO (Spalte 6).

Die Gegenüberstellung der Spalten 3 und 4 in Tabelle 6.2.3-1 zeigt, dass die Luftschadstoffe 1,2-Dichlorethan (DCE), Dichlormethan (DCM), Hexachlorbenzol (HCB), Trichlorbenzol (TBC), Trichlorethylen und Vinylchlorid fast ausschließlich aus erklärungsspflichtigen Anlagen emittiert werden, die nicht unter Anhang II der E-PRTR-Verordnung fallen.

Die Methan-Emission von über 10 130 t entsteht ausschließlich bei nicht erklärungsspflichtigen Deponien durch den bakteriologischen und chemischen Abbau organischer Inhaltsstoffe des Mülls.

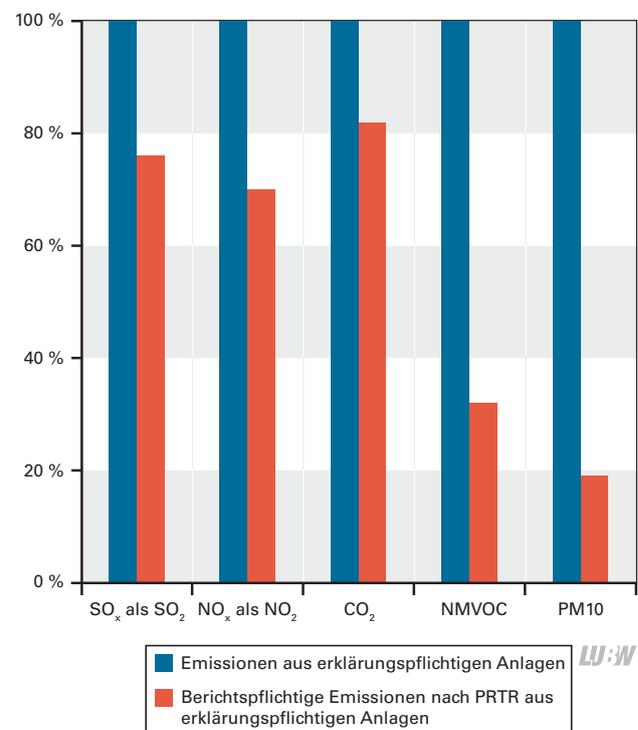


Abb. 6.2.3-1: Vergleich PRTR-Emissionen zu Emissionen aus erklärungsspflichtigen Anlagen nach 11. BImSchV

Tab. 6.2.3-1: Vergleich der Emissionen der erklärungsspflichtigen Anlagen nach 11. BImSchV und der berichtspflichtigen Tätigkeiten nach E-PRTR-VO für die in Anhang II der E-PRTR-VO aufgeführten Luftschadstoffe in Baden-Württemberg 2008

Schadstoffe und Schadstoffgruppen	Emissionen nach 11.BImSchV		Berichtspflichtige Emissionen nach PRTR		
		erklärungs- pflichtige Anlagen	erklärungs- pflichtige Anlagen	nicht erklärungs- pflichtige Anlagen	Gesamt
1. Umweltprobleme					
CH ₄	t/a	1 341	-	10 130	10 130
CO	t/a	29 531	12 306	-	12 306
CO ₂	kt/a	31 775	26 125	-	26 125
Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFCs)	t/a	32	32	419	451
N ₂ O	t/a	535	195	-	195
NH ₃	t/a	420	257	-	257
NMVOC	t/a	9 978	3 219	-	3 219
NO _x	t/a	28 400	19 832	-	19 832
Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFCs)	kg/a	2	2	-	2
Schwefelhexafluorid (SF ₆)	t/a	6	6	-	6
SO _x (als SO ₂)	t/a	20 884	15 919	-	15 919
Teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe	kg/a	-	-	361	361
Fluorchlorkohlenwasserstoffe	kg/a	-	-	118	118
2. Metalle und ihre Verbindungen					
As und Verbindungen	kg/a	205	97	-	97
Cd und Verbindungen	kg/a	116	16	-	16
Cr und Verbindungen	kg/a	1 370	-	-	-
Cu und Verbindungen	kg/a	912	500	-	500
Hg und Verbindungen	kg/a	776	590	-	590
Ni und Verbindungen	kg/a	1 579	310	-	310
Pb und Verbindungen	kg/a	1 426	-	-	-
Zn und Verbindungen	kg/a	4 356	3 011	-	3 011
3. Chlorhaltige organische Stoffe					
1,2-Dichlorethan (DCE)	kg/a	14	-	-	-
Dichlormethan (DCM)	t/a	172	-	-	-
Hexachlorbenzol (HCB)	g/a	9 221	-	-	-
PCDD + PCDF (Dioxine + Furane)	mg/a	4 867	800	-	800
Polychlorierte Biphenyle (PCBs)	g/a	4 254	4 200	-	4 200
Tetrachlorethen (PER)	kg/a	32 046	5 600	-	5 600
Trichlorbenzol (TCB)	g/a	11	-	-	-
Trichlorethylen	g/a	1 264	-	-	-
Trichlormethan	kg/a	2 889	-	-	-
Vinylchlorid	kg/a	24	-	-	-
4. Sonstige organische Verbindungen					
Benzol	t/a	54	32	-	32
Ethylenoxid	kg/a	137	-	-	-
Naphthalin	kg/a	525	525	-	525
Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	kg/a	4	-	-	-
Polycyclische aromatische KW (PAK)	kg/a	425	292	-	292
5. Sonstige Verbindungen					
Chlor und anorganische Chlorverbindungen	t/a	597	347	-	347
Fluor und anorganische Fluorverbindungen	t/a	98	70	-	70
Cyanwasserstoff (HCN)	kg/a	2 121	1 558	-	1 558
PM10-Feinstaub	t/a	1 882	352	-	352

7 Biogene Systeme



Die Quellengruppe Biogene Systeme gliedert sich in den Bereich naturbelassene Quellen (Vegetation, Böden, Gewässer, Wildtiere, Feuchtgebiete) und in den Bereich von überwiegend anthropogen beeinflussten Quellen (Landwirtschaft, Nutztierhaltung). Bei den naturbelassenen Quellen sind in der Regel keine emissionsmindernden Maßnahmen umsetzbar, während die anthropogen beeinflussten Quellen in eingeschränktem Umfang Minderungsmaßnahmen ermöglichen. Emissionen können durch die Art der Tierhaltung, durch Reduktion der Tierzahlen oder durch eine angepasste Düngung beeinflusst werden.

Die Quellengruppe Biogene Systeme umfasst folgende Einzelquellen mit den angegebenen Stoffemissionen:

- Viehhaltung, Landwirtschaft, Böden, Pflanzen (NH_3 , NMVOC, CH_4 , N_2O , Stäube),
- Wildtiere (NH_3 , CH_4),
- natürliche Vegetation (NMVOC, N_2O),
- Abwasserkanäle (NH_3),
- Gewässer und Feuchtgebiete (CH_4 , N_2O).

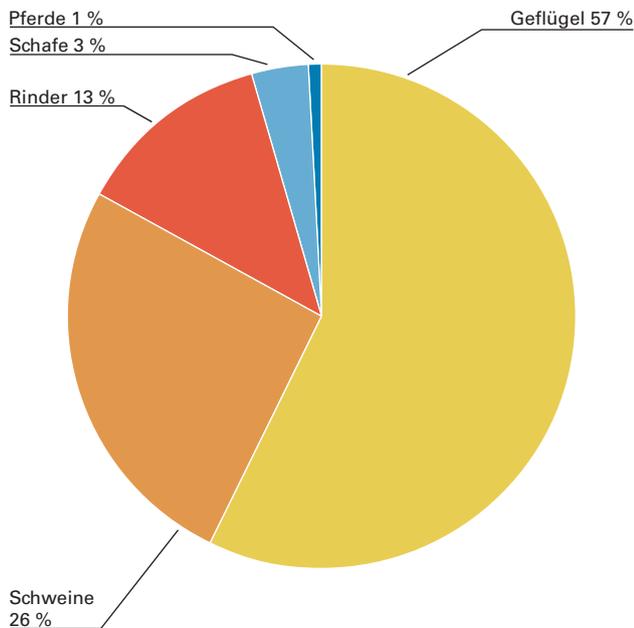
Aufgrund neuerer Untersuchungen bei [FAL 2007] wurden ab dem Bezugsjahr 2006 NMVOC-Emissionen aus land-

wirtschaftlichen Tätigkeiten neben den Emissionen aus der natürlichen Vegetation ausgewiesen und in das Emissionskataster mit aufgenommen. Für die Stoffe Methan, Ammoniak und Distickstoffoxid wurden Berechnungen auf der Basis neuester Forschungsergebnisse durchgeführt. Sie führten zu geringeren Massenströmen an Methan, Ammoniak und Distickstoffoxid. Die angepassten Werte wurden auch in Kapitel 9 – Stoffbezogene Emissionen und deren Entwicklung – berücksichtigt. Durch neuere Untersuchungen bei [FAL 2007] und des IFEU-Instituts [IFEU 2003] wird belegt, dass Gesamtstaub- und Feinstaubemissionen insbesondere durch das Wirtschaftsdünger-Management im Bereich Tierhaltung, durch Bodenbearbeitung und während der Erntearbeiten auftreten.

Der Kohlenstoff der Quellengruppe Biogene Systeme bewegt sich in der Regel in einem zeitlich relativ kurzen, natürlichen Kreislauf. Die CO_2 -Emissionen werden nach kurzer Zeit wieder in den Pflanzen gebunden. CO_2 -Emissionen treten außerhalb dieses Kreislaufs nur in sehr geringem Maß auf. Eine Ausweisung dieser CO_2 -Emissionen wird daher nicht vorgenommen.

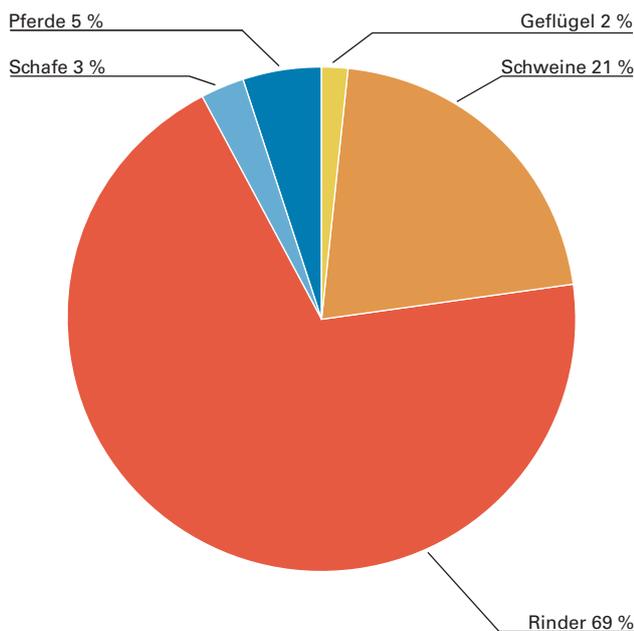
Abbildung 7-1 zeigt den Viehbestand, aufgliedert nach Tierarten, für Baden-Württemberg.

In Abbildung 7-2 ist der Viehbestand in Großvieheinheiten umgerechnet nach Tierarten für Baden-Württemberg dargestellt (eine Großvieheinheit ist definiert als ein zweijähriges Rind mit 500 kg Masse).



LU:W

Abb. 7-1: Viehzahlen in Baden-Württemberg im Mai 2009 [STALA 2010]



LU:W

Abb. 7-2: Viehbestand dargestellt in Großvieheinheiten, aufgliedert nach Tierarten für Baden-Württemberg im Mai 2009

In Tabelle 7-1 sind die Viehzahlen als wesentliche Emissionsquelle dieser Quellengruppe für das Bezugsjahr 2009 aufgelistet [STALA 2010]. In Baden-Württemberg sind nach Großvieheinheiten vornehmlich die Rinderhaltung und die Schweinehaltung von Bedeutung. Geflügel, Pferde, Schafe und Ziegen haben in Baden-Württemberg einen vergleichsweise geringen Einfluss auf die Gesamtemissionen.

In Tabelle 7-2 ist die zeitliche Entwicklung der Tierbestände in Baden-Württemberg aufgeführt. Die Zahl des gehaltenen Großviehs hat während der letzten Dekade tendenziell abgenommen. Die Zahl der gehaltenen Rinder ging um ca. 25 % auf 1,05 Mio. Tiere zurück.

Tabelle 7-3 zeigt die Emissionsmassenströme der Quellengruppe Biogene Systeme für das Bezugsjahr 2008. Im Vordergrund stehen die Emissionen der Quelle Nutztierhaltung und Landwirtschaft, die bei NH_3 , CH_4 und N_2O einen Anteil von 87 % bis 95 % ausmacht. Die Emissionen von Terpenen und Isopren aus Wäldern, die hauptsächlich in der warmen Jahreszeit auftreten, sind mit rund 76 % und die landwirtschaftlichen Tätigkeiten mit rund 24 % für den NMVOC-Emissionsmassenstrom verantwortlich. Die NMVOC-Emissionen der landwirtschaftlichen Tätigkeiten resultieren aus der Tierhaltung [FAL 2007].

Bei der Bestimmung der NH_3 -, CH_4 -, N_2O - und Gesamtstaub- und PM_{10} -Feinstaub-Emissionen aus der Nutztierhaltung sind die Beiträge, die aus erklärungspflichtigen Tierhaltungsbetrieben nach der 11. BImSchV emittiert werden, in Kapitel 6 – Industrie und Gewerbe – aufgeführt. Für diese Betriebe sind in diesem Kapitel lediglich die Emissionen aus der Ausbringung des Wirtschaftsdüngers berücksichtigt.

In Tabelle 7-4 sind die wichtigsten Schadstofffrachten der Quellengruppe für die Stadt- und Landkreise aufgeführt. Die gasförmigen Emissionen mit bedeutsamem Klimapotentiale (CH_4 und N_2O) sind bei den emittierten Stoffen in Kapitel 9 zusammengefasst mit weiteren Klimagasen dargestellt.

Bei den Quellen Nutztierhaltung und Landwirtschaft, Böden und Pflanzen sowie der Vegetation kommt es auch zu Emissionen von Stickstoffmonoxid (NO). Auf der Grundlage der Studie [FAL 2007] wurde für Baden-

Württemberg eine NO-Jahresfracht von 3 850 t ermittelt, die allerdings keine landwirtschaftliche Basisemission aufgrund älterer Aktivitäten (Umsetzung von Stickstoff aus langjähriger Düngung) umfasst. Nach [Isermann 2007] ist für Baden-Württemberg mit einer NO-Basisemission von rund 1 500 t/a zu rechnen, sodass die NO-Emission aus landwirtschaftlicher Tätigkeit in Baden-Württemberg bei rund 5 350 t/a liegt. Da es sich hierbei nur um gut 3 % der gesamten NO_x-Emissionen in Baden-Württemberg handelt, wurde auf eine Aufnahme von NO in Tabelle 7-2 verzichtet.

In den Karten 7-1 und 7-2 sind die Verteilungen der Emissionsfrachten der Luftschadstoffe Methan und Ammoniak auf die Stadt- und Landkreise in Baden-Württemberg im Bezugsjahr 2008 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.

Tab. 7-1: Viehbestand in Baden-Württemberg 2009 [STALA, 2010]

Tierart	Anzahl
Rinder insgesamt	1 044 600
davon	
Kälber unter 8 Monaten	204 200
Jungrinder (8 Monate bis unter 1 Jahr alt)	97 600
Rinder (1 bis unter 2 Jahre alt)	244 800
Rinder (2 Jahre und älter)	498 000
davon	
Milchkühe	358 100
Ammen- und Mutterkühe	75 700
Sonstige Rinder	64 200
Schafe insgesamt	282 600
Schweine insgesamt	2 103 600
davon	
Ferkel (unter 20 kg Lebendgewicht)	644 200
Jungschweine (20 bis unter 50 kg Lebendgewicht)	478 800
Mastschweine	743 800
Zuchtschweine	233 200
Zuchteber	3 600
Pferde¹⁾	68 200
Geflügel insgesamt	4 727 900
davon	
Hühner ¹⁾	3 815 800
darunter Legehennen 1/2 Jahr und älter	2 296 600
Gänse ¹⁾	18 400
Enten ¹⁾	36 200
Truthühner ¹⁾	857 500

¹⁾ repräsentative Zählung zum 3. Mai 2009

Tab. 7-2: Entwicklung der Tierbestände in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Jahr	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008
Rinder	1 410 605	1 381 977	1 283 800	1 234 200	1 171 300	1 079 600	1 047 500	1 044 607 ¹⁾
Pferde	75 789	80 231	56 949	62 171 ¹⁾	64 212 ¹⁾	60 000 ¹⁾	67 816 ¹⁾	68 200 ¹⁾
Schafe	281 087	286 506	294 681 ¹⁾	298 500	319 600	306 000	298 700	282 600 ¹⁾
Schweine	2 250 514	2 231 281	2 397 600	2 244 000	2 288 600	2 178 900	2 242 400	2 103 600 ¹⁾
Geflügel	5 570 033	5 490 495	5 121 824 ¹⁾	5 185 573 ¹⁾	5 061 763 ¹⁾	4 809 300 ¹⁾	4 728 024 ¹⁾	4 727 900 ¹⁾

Viehbestände, Stala

¹⁾ Stand Mai des folgenden Jahres

LUBW

Tab. 7-3: Emissionen der Quellengruppe Biogene Systeme in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Emittierte Stoffe	Nutztierhaltung/ Landwirtschaft ¹⁾	Wildtiere	Natürliche Vegetation	Bevölkerung/ Ab- wasserkanäle	Gewässer/ Feuchtgebiete	Summe
NMVOC	20 400	-	65 300	-	-	85 700
CH₄	88 400	6 150	-	-	2 600	97 150
Gesamtstaub	6 200	-	-	-	-	6 200
PM10-Feinstaub	2 800	-	-	-	-	2 800
PM2,5-Feinstaub	580	-	-	-	-	580
NH₃	50 300	120	-	2 600	4	53 024
N₂O	12 900	-	1 100	-	700	14 700

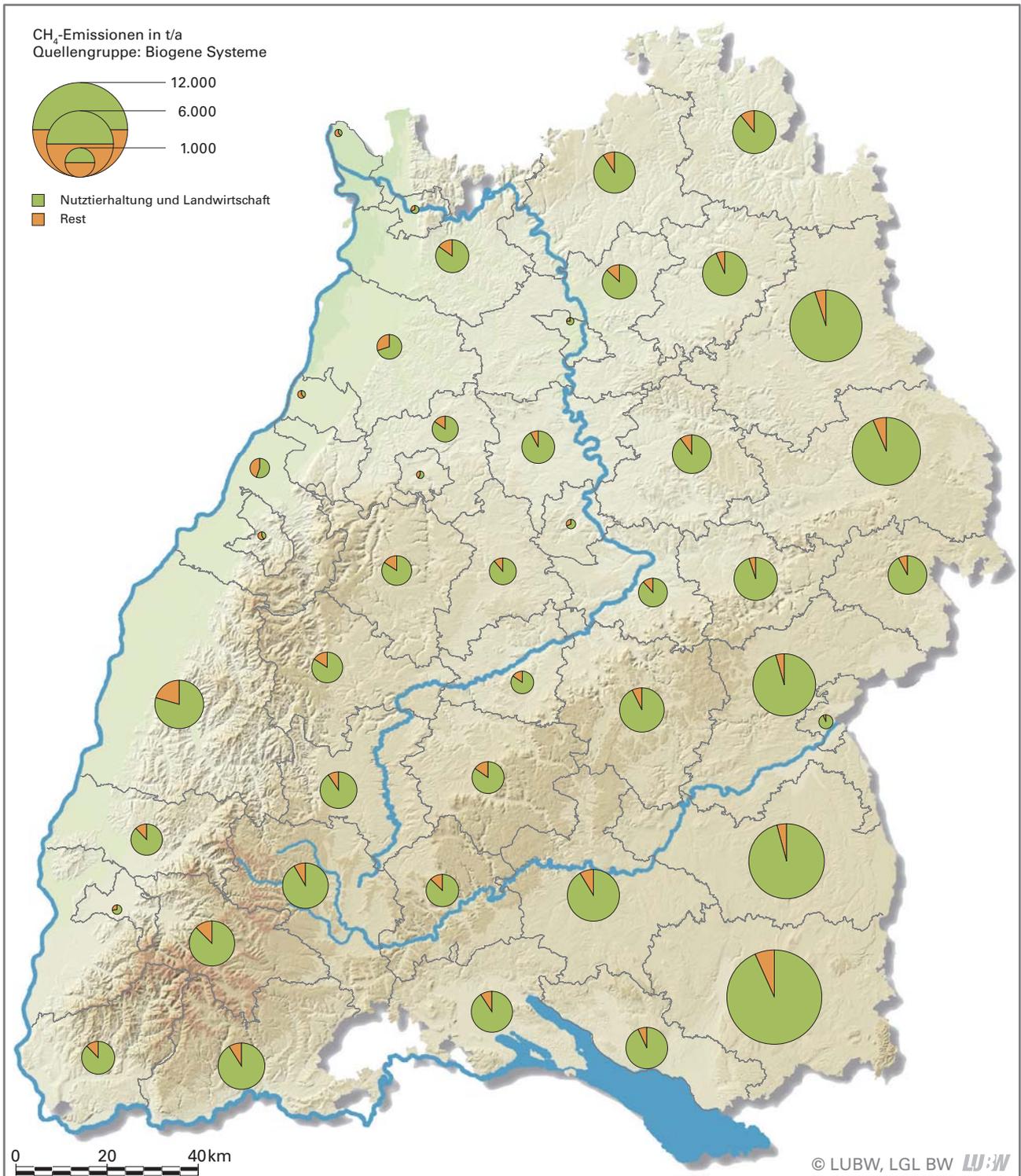
¹⁾ Nutztierhaltung, Landwirtschaft, Böden, Pflanzen

LUBW

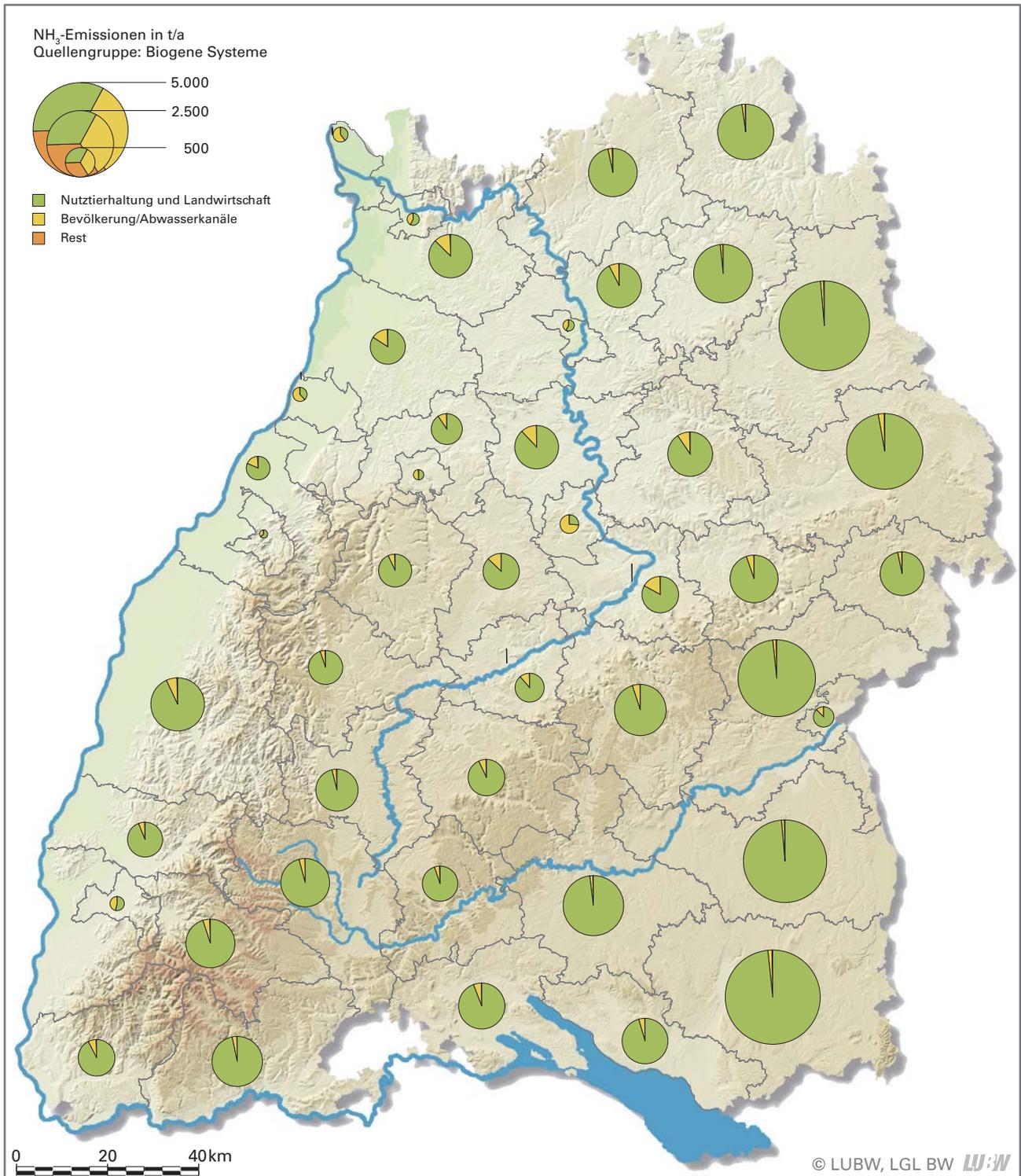
Tab. 7-4: Emissionen der Quellengruppe Biogene Systeme nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Stadt-/Landkreise	NMVOC	CH ₄	Gesamt- staub	PM10	PM2,5	NH ₃	N ₂ O
Alb-Donau-Kreis	2 879	5 369	323	147	30	3 340	677
Baden-Baden, Stadt	392	86	7	3	1	37	31
Biberach	3 841	7 799	427	193	38	3 864	740
Böblingen	1 175	989	79	36	7	733	224
Bodenseekreis	1 507	2 379	149	67	14	1 170	320
Breisgau-Hochschwarzwald	3 496	2 813	190	86	18	1 337	514
Calw	2 789	1 218	75	34	7	611	209
Emmendingen	1 657	1 354	94	42	9	686	257
Enzkreis	1 223	928	74	34	7	537	218
Esslingen	820	1 136	88	40	8	751	247
Freiburg, Stadt	338	125	10	5	1	113	37
Freudenstadt	3 217	1 306	82	37	8	652	232
Göppingen	1 235	2 555	148	67	14	1 283	285
Heidelberg, Stadt	273	88	7	3	1	83	30
Heidenheim	1 419	2 045	119	54	11	1 081	242
Heilbronn	1 837	1 627	161	73	15	1 104	511
Heilbronn, Stadt	59	75	10	5	1	71	40
Hohenlohekreis	1 417	2 710	176	80	16	1 936	392
Karlsruhe	2 307	843	111	50	10	687	440
Karlsruhe, Stadt	256	84	9	4	1	112	47
Konstanz	1 861	2 330	151	68	14	1 197	353
Lörrach	2 116	1 493	98	44	9	755	266
Ludwigsburg	924	1 467	118	54	11	1 066	321
Main-Tauber-Kreis	2 442	2 562	217	99	20	1 747	623
Mannheim, Stadt	141	73	7	3	1	124	41
Neckar-Odenwald-Kreis	3 096	2 350	172	78	16	1 319	450
Ortenaukreis	4 972	3 256	216	97	20	1 603	681
Ostalbkreis	4 054	6 369	353	160	34	3 242	655
Pforzheim, Stadt	263	76	5	2	0	60	19
Rastatt	1 734	523	52	24	5	315	238
Ravensburg	5 241	12 335	601	270	57	5 029	907
Rems-Murr-Kreis	2 036	2 065	134	61	12	1 117	323
Reutlingen	1 920	2 724	191	85	18	1 488	452
Rhein-Neckar-Kreis	2 606	1 508	126	57	12	1 066	405
Rottweil	2 183	1 852	122	55	11	998	294
Schwäbisch Hall	3 983	7 128	403	184	39	4 567	751
Schwarzwald-Baar-Kreis	2 620	2 859	177	79	17	1 325	389
Sigmaringen	2 912	3 711	226	101	21	2 044	524
Stuttgart, Stadt	284	123	12	5	1	196	46
Tübingen	919	705	64	29	6	473	204
Tuttlingen	1 864	1 452	95	43	9	702	248
Ulm, Stadt	168	273	19	9	2	235	47
Waldshut	3 376	2 984	184	82	17	1 418	422
Zollernalbkreis	1 845	1 403	118	53	11	749	348
Baden- Württemberg	85 700	97 150	6 200	2 800	580	53 024	14 700

LW:W



Karte 7-1: Verteilung der Methan-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Biogene Systeme auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008



Karte 7-2: Verteilung der Ammoniak-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Biogene Systeme auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008

8 Sonstige Technische Einrichtungen



Die Sonstigen Technischen Einrichtungen beinhalten hauptsächlich anthropogen beeinflusste Emittenten, die direkt von der Bevölkerung abhängen und Emittenten, die sich anderen Quellengruppen nicht direkt zuordnen lassen. Es werden bereits in vielen Fällen Emissionsminderungsmaßnahmen eingesetzt, die bei der Bestimmung der Emissionen gesondert betrachtet werden müssen.

Im vorliegenden Bericht werden die Emissionen aus folgenden Quellen mit den angegebenen stofflichen Emissionen berücksichtigt:

- Abfalldeponien und Altablagerungen (CH_4),
- Abwasserbehandlung (CH_4 , N_2O),
- Private und gewerbliche Anwendung lösemittelhaltiger Produkte, die nicht in Kapitel 6 – Industrie und Gewerbe – ausgewiesen wurden (NMVOC),
- Erdgasverteilung (Netzverluste, Leckagen) (NMVOC, CH_4),
- Grundwasserförderung (CH_4),
- Einsatz von mobilen industriellen Geräten und Maschinen mit Verbrennungsmotoren (Emissionen aus Verbrennung), Baumaschinen, Maschinen der Land- und Forstwirtschaft, Geräte für die Gartenpflege und im Hobbybereich sowie KFZ-Emissionen beim Militär.

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

Die klimarelevanten Schadstoffe sind in Kapitel 9 – Stoffbezogene Emissionen und ihre Entwicklung – nochmals zusammenfassend dargestellt.

Die Kraftstoffverbräuche und Emissionen der Quelle Geräte, Maschinen und Fahrzeuge sind im Gegensatz zum Emissionskatasterbericht für das Jahr 2000 deutlich gesunken, da eine Neuerhebung durchgeführt wurde. Die methodische Systematik wurde entsprechend der Schweizer Offroad-Datenbank [BAFU 2010] und dem Modell IFEU-TREMOMM [UBA 2010] umgestellt. Seit 2000/2002 greift zudem die stufenweise EU-Abgasgesetzgebung für mobile Geräte und Maschinen, die zu einer erheblichen Reduktion der Emissionen führt.

Innerhalb der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen werden die Methanemissionen zu fast zwei Dritteln von den Altablagerungen und Abfalldeponien emittiert. Die Erdgasverteilungsnetze verursachen über ein Viertel der Methanemissionen. Die restlichen Quellen Abwasserbehandlung, Grundwasserförderung sowie Geräte, Maschinen und Fahrzeuge tragen nur etwa ein Zehntel zu den Emissionen von Methan in der Quellengruppe der Sonstigen Technischen Einrichtungen bei.

Seit dem Bezugsjahr 2006 wurde im Bereich der Deponien die Abgrenzung zwischen den Quellen Abfalldeponien und Altablagerungen aufgrund der Berücksichtigung des Verbots, ab dem 1. Juni 2005 biologisch abbaubare Abfälle abzulagern, aufgehoben [AbfAbIV 2006]. Die Emissionen aus der Quelle Abfalldeponien beinhalten im Emissionskataster 2008 im Vergleich zu den Bezugsjahren 1994 bis 2004 die Emissionen aus den Abfalldeponien und Altablagerungen. Die Emissionen der Abfalldeponien wurden für das Bezugsjahr 2008 mit einem im Rahmen der E-PRTR-Berichtspflicht dafür vorgesehenen Berechnungsansatz erhoben [UBA 2006]. Das Fehlen neu abgelagerter und biologisch abbaubarer Abfälle und die zunehmende Abdichtung der Deponien bewirkt die Abnahme der Methan-

Emissionen um zwei Drittel im Vergleich zum Jahr 2006. Die Emissionen von NMVOC der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen werden mit 84 % dominiert durch die Anwendung lösemittelhaltiger Produkte im Haushalts- und Hobbybereich und im Vor-Ort-Gewerbe. Die NMVOC-Emissionen aus der Quelle Produkteinsatz stammen zu etwa 43 % aus der Anwendung von Körperpflegemitteln und zu etwa 20 % aus der Lackanwendung im Maler- und Lackiererhandwerk außerhalb der entsprechenden Betriebsstandorte (Vor-Ort-Anwendung). Die Abnahme der Emissionen im Bereich der Lackanwendung im Vergleich zu 2006 resultiert aus der gesunkenen Nachfrage nach Bautenanstrichmitteln, Holzlacken und Korrosionsschutzlacken. In Baden-Württemberg entfallen 3,3 kg Lösemittlemissionen pro Jahr auf jeden Einwohner durch den Einsatz lösemittelhaltiger Produkte im Körperpflege-, Haushalts- und Vor-Ort-Gewerbebereich. Die Emissionen am Betriebsstandort der industriellen und gewerblichen Betriebe werden in der Quellengruppe Industrie und Gewerbe aufgeführt.

Die NMVOC-Emissionen, die durch den Einsatz von Defrostern, Frostschutzmitteln in Scheibenwaschanlagen, Klimaanlageanlagen sowie bei der Vorfeld- und Flugzeugenteisung

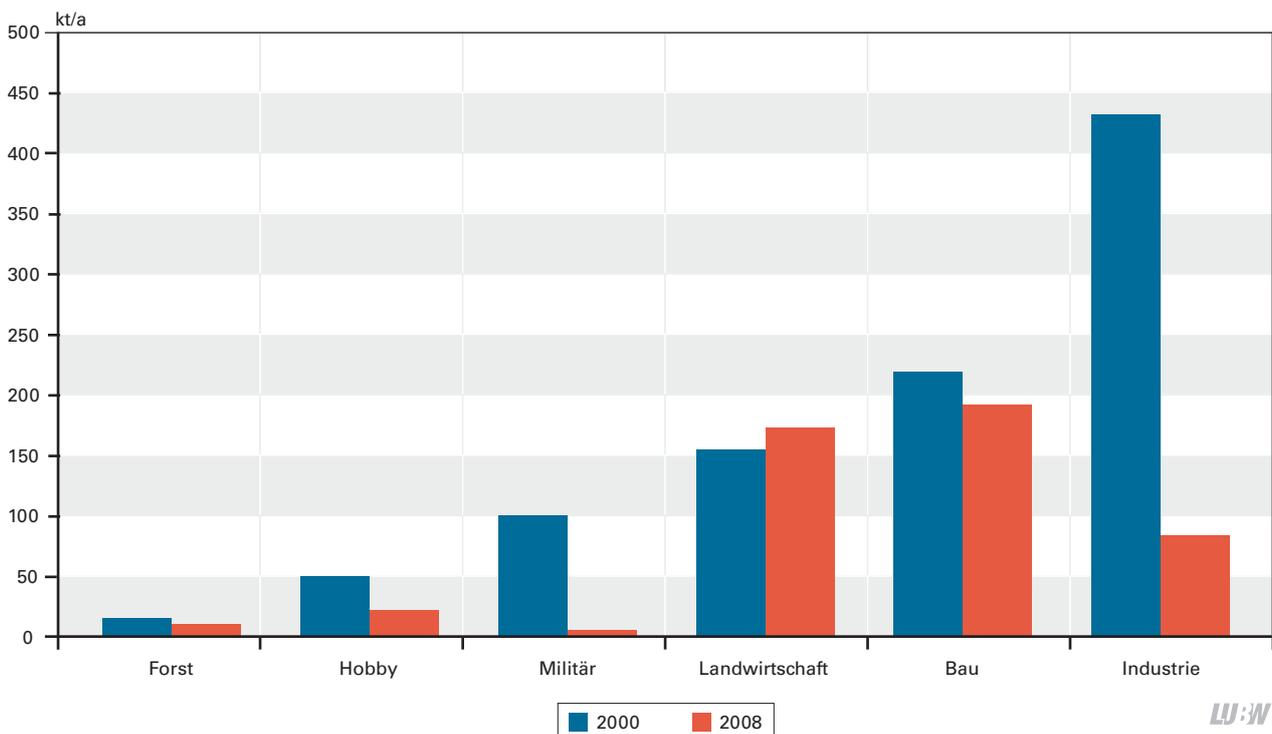


Abb. 8-1: Entwicklung des Kraftstoffverbrauchs der Geräte, Maschinen, Fahrzeuge 2000 und 2008

entstehen, belaufen sich in Baden-Württemberg auf durchschnittlich etwa 10 000 t pro Jahr. Diese NMVOC-Emissionen sind in den Tabellen und Kartendarstellungen nicht ausgewiesen, weil diese Daten großen Unsicherheiten unterliegen.

Die Karten 8-1 und 8-2 zeigen die Verteilung der Emissionsfrachten der Luftschadstoffe NMVOC und CH₄ auf die

Stadt- und Landkreise in Baden-Württemberg 2008 für die Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen als Kreisdiagramme. 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.

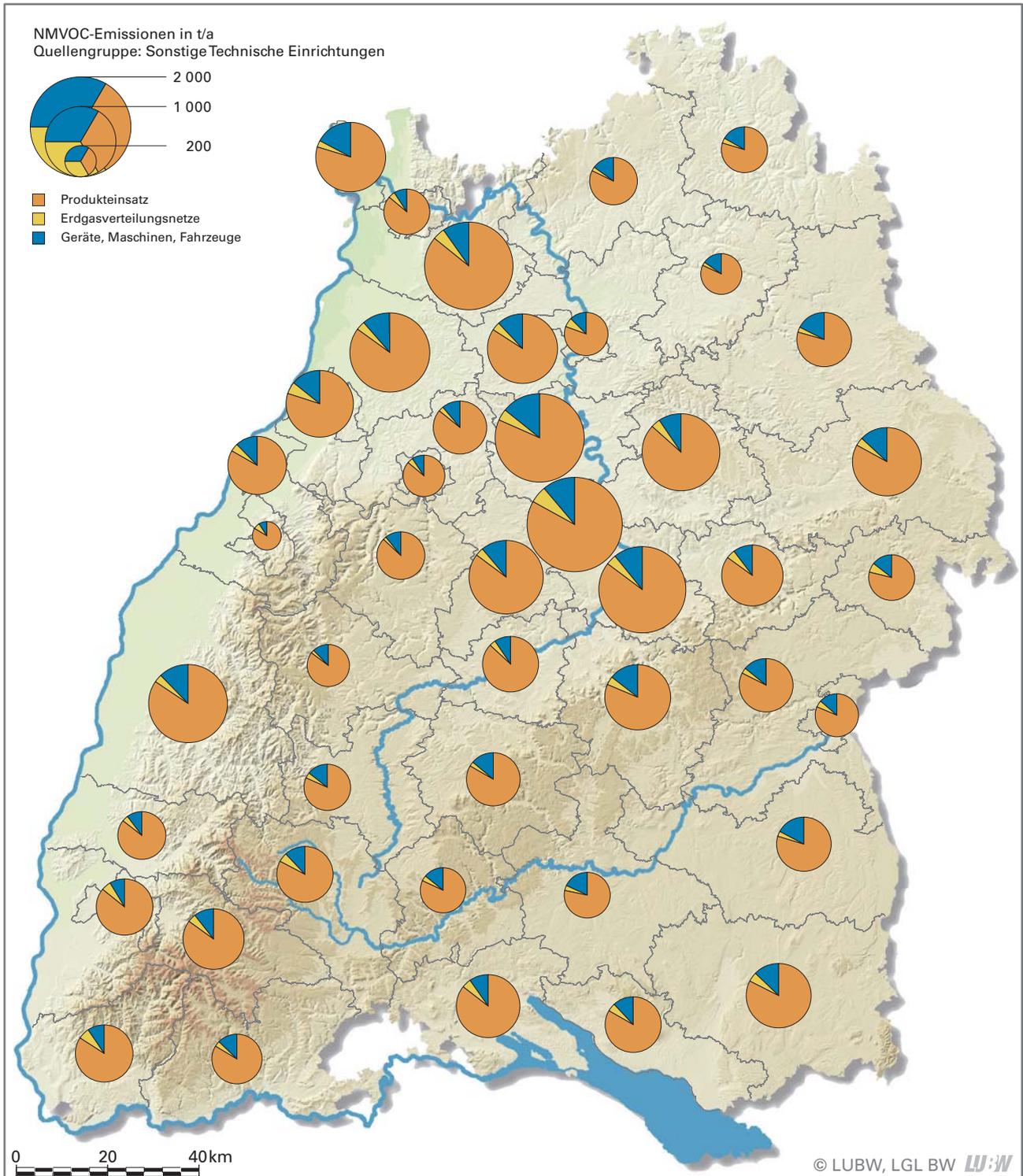
Tab. 8-1: Emissionen der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen in Baden-Württemberg 2008

Emittierte Stoffe		Abfall- deponien/ Altablagerungen	Abwasser- behandlung	Produkt- einsatz	Erdgasver- teilungs- netze	Grund- wasser- förderung	Geräte/ Maschinen/ Fahrzeuge	Summe
CO	t/a	-	-	-	-	-	39 150	39 150
NO _x	t/a	-	-	-	-	-	12 750	12 750
SO ₂	t/a	-	-	-	-	-	8	8
NMVOC	t/a	-	-	35 300	1 770	-	4 940	42 010
CH ₄	t/a	27 300	3 170	-	12 350	470	180	43 470
Gesamtstaub	t/a	-	-	-	-	-	860	860
PM10-Feinstaub	t/a	-	-	-	-	-	780	780
PM2,5-Feinstaub	t/a	-	-	-	-	-	770	770
CO ₂	kt/a	-	-	-	-	-	1 520	1 520
NH ₃	t/a	-	-	-	-	-	3	3
N ₂ O	t/a	-	910	-	-	-	510	1 420
Blei	kg/a	-	-	-	-	-	40	40
Arsen	kg/a	-	-	-	-	-	5	5
Cadmium	kg/a	-	-	-	-	-	1	1
BaP	kg/a	-	-	-	-	-	220	220
PCDD/F	mg i-TE/a	-	-	-	-	-	20	20

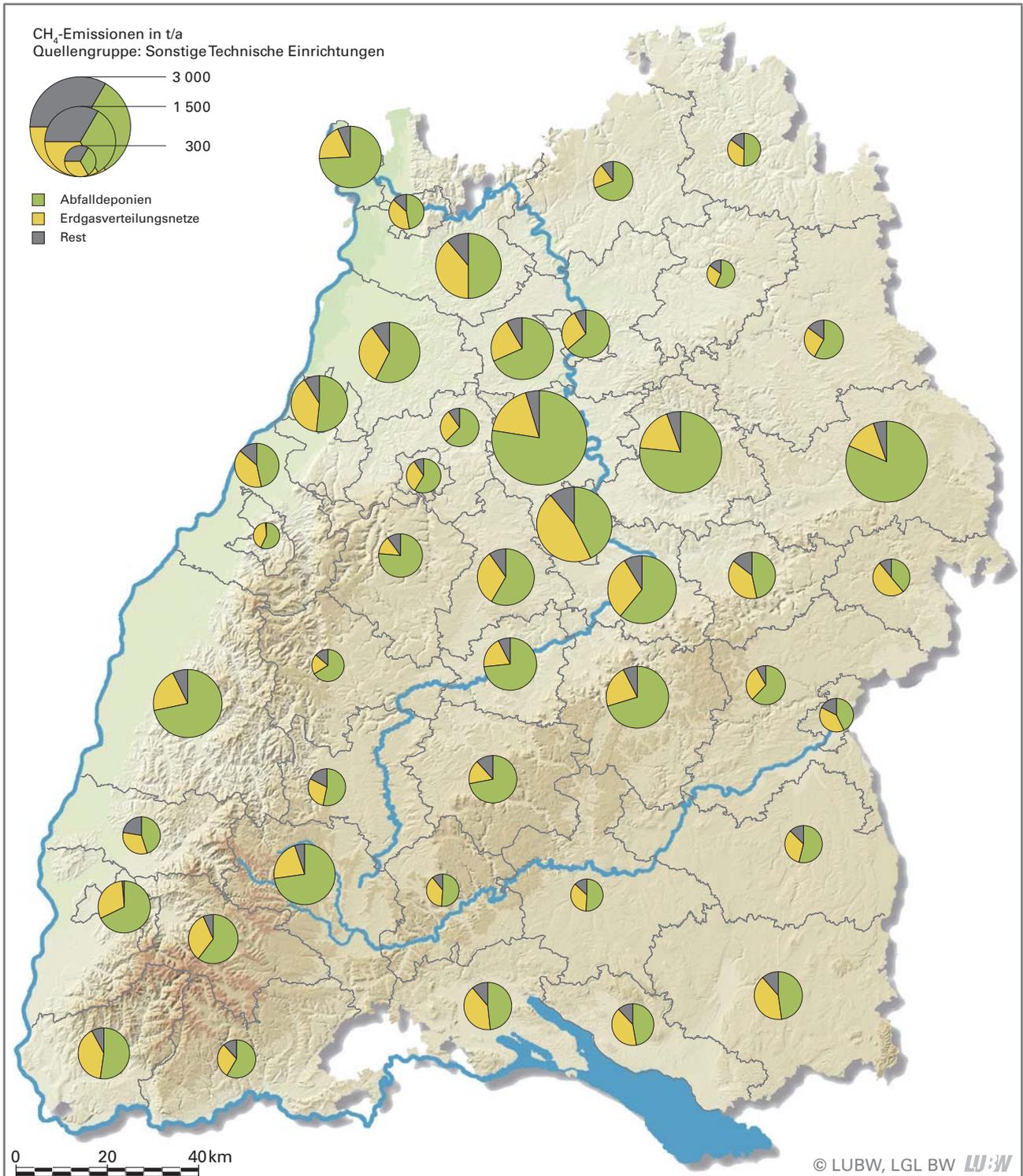
LU:W

Tab. 8-2: Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Stadt-/Landkreise	CO	NO _x	NMVOC	CH ₄	PM10
Alb-Donau-Kreis	750	450	752	573	27
Baden-Baden, Stadt	147	48	214	256	3
Biberach	964	535	776	521	35
Böblingen	1 248	323	1 429	1 200	19
Bodenseekreis	735	292	816	655	19
Breisgau-Hochschwarzwald	721	328	967	907	20
Calw	476	143	598	710	8
Emmendingen	443	206	601	522	12
Enzkreis	623	196	743	554	12
Esslingen	1 674	397	1 968	1 735	23
Freiburg im Breisgau, Stadt	577	95	834	1 016	5
Freudenstadt	401	141	466	384	8
Göppingen	759	244	979	814	15
Heidelberg, Stadt	403	59	548	454	3
Heidenheim	605	156	551	509	10
Heilbronn	1 146	449	1 278	1 435	29
Heilbronn, Stadt	491	76	494	856	4
Hohenlohekreis	472	279	438	290	19
Karlsruhe	1 454	395	1 660	1 371	24
Karlsruhe, Stadt	1 351	190	1 176	1 185	9
Konstanz	748	273	1 049	845	17
Lörrach	596	195	863	977	12
Ludwigsburg	2 330	430	2 064	3 353	25
Main-Tauber-Kreis	658	417	554	405	28
Mannheim, Stadt	1 774	234	1 271	1 425	12
Neckar-Odenwald-Kreis	662	287	592	577	18
Ortenaukreis	1 442	565	1 615	1 742	33
Ostalbkreis	1 188	504	1 234	2 466	31
Pforzheim, Stadt	342	57	453	442	3
Rastatt	822	268	892	725	15
Ravensburg	974	579	1 094	858	39
Rems-Murr-Kreis	1 123	356	1 571	2 490	21
Reutlingen	1 219	396	1 126	1 438	25
Rhein-Neckar-Kreis	1 527	360	2 033	1 589	22
Rottweil	602	250	565	516	15
Schwäbisch Hall	942	596	778	569	38
Schwarzwald-Baar-Kreis	728	292	825	1 385	18
Sigmaringen	766	358	550	386	22
Stuttgart, Stadt	2 145	313	2 353	2 098	16
Tübingen	587	161	815	1 032	10
Tuttlingen	585	203	539	393	12
Ulm, Stadt	589	105	487	423	5
Waldshut	584	259	653	544	16
Zollernalbkreis	777	290	747	848	18
Baden-Württemberg	39 150	12 750	42 010	43 470	780



Karte 8-1: Verteilung der NMVOC-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008



Karte 8-2: Verteilung der CH₄-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen auf Kreis-ebene in Baden-Württemberg 2008

9 Stoffbezogene Emissionen und deren Entwicklungen

Im Folgenden wird für ausgewählte Schadstoffe und Schadstoffgruppen quellenspezifisch die Entwicklung der Emissionen dargestellt. Neben den klassischen Luftschadstoffen Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide, Schwefeldioxid, flüchtige organische Verbindungen ohne Methan und Gesamtstaub werden auch die PM₁₀- und PM_{2,5}-Feinstaub-Emissionen und aufgrund der NEC-Richtlinie [NEC 2001] auch Ammoniak betrachtet.

Für jede Komponente werden quellenbezogen die Entwicklungen der Emissionen seit 1994 dargestellt. Dabei wurden die Daten der Bezugsjahre 1994 und 1996 aus den Erhebungen des Jahrgangs 1995 abgeleitet [UMEG 1995].

Das Kapitel ist für die verschiedenen Stoffe einheitlich aufgebaut mit einer

- Tabelle der Emissionsentwicklung 1994 bis 2008
- Abbildung der Emissionsentwicklung 1998 bis 2008, bezogen auf 1994
- Abbildung der Emissionsanteile nach Quellengruppen für 2008
- Tabelle der Schadstofffrachten der Stadt- und Landkreise nach Quellengruppen für 2008
- Karte der Stadt- und Landkreise mit den Schadstofffrachten als Kreisdiagramme. Die Fläche der Kreisdiagramme gibt dabei die Fracht der Gesamtemissionen für den ganzen Stadt-/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 gemäß dem Kyoto-Protokoll gemeinsam dargestellt. Die absoluten Schadstofffrachten 2008 in den Quellengruppen, die Emissionsentwicklung und die Massenströme als Kohlendioxid-Äquivalente werden ausgewiesen.

Die CO-Emissionen der Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen steigen von 2004 bis 2008 an, während sich die

Emissionen der Schadstoffgruppe NMVOC bei dieser Quellengruppe ab 2006 deutlich verringern. Dieser Trend ergibt sich aus neueren Untersuchungen der Emissionsfaktoren dieser Schadstoffgruppe für den Einsatz von Holzbrennstoffen im Bereich der Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen.

Im Bereich Straßenverkehr der Quellengruppe Verkehr führen aktuelle Messungen und Erkenntnisse zu geänderten Emissionsfaktoren und somit für die Luftschadstoffe Gesamtstaub, PM₁₀- und PM_{2,5}-Feinstaub sowie Ammoniak im vorliegenden Bericht zu deutlich steigenden Emissionen.

Der Anstieg der Kohlenmonoxid- und Ammoniak-Emissionen im Bereich Industrie der Quellengruppe Industrie und Gewerbe ist auf eine höhere Auslastung der Anlagen im Bereich Steine und Erden zurückzuführen. Die Emissionen für den Umschlag und die Abwehungen bei Steinkohlenhalden für Gesamtstaub, PM₁₀- und PM_{2,5}-Feinstaub verringern sich deutlich aufgrund neuerer Emissionsberechnungen eines Großkraftwerkbetreibers.

Im Bereich Geräte, Maschinen, Fahrzeuge waren aufgrund wesentlicher Änderungen bei der Erhebungsmethodik und bei der EU-Abgasgesetzgebung nachträgliche Korrekturen an den Daten vor 2008 erforderlich, um einen realistischen Rückwärtsvergleich zu ermöglichen. Auf diese Korrekturen wird in den jeweiligen Tabellen hingewiesen.

Der Anstieg der Summe der perfluorierten Kohlenwasserstoffe (PFC) und teilhalogenierten Fluorkohlenwasserstoffe (HFC) sowie von Schwefelhexafluorid (SF₆) im Bezugsjahr 2008 ist durch die Änderung der Erhebungsmethodiken 1994 bis 2004 zu 2008 bei der Quellengruppe Industrie und Gewerbe bedingt.

Kohlenmonoxid

Tab. 9-1: CO-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a

Quellengruppen	1994	1998	2000	2004	2008
Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen	120 700	125 165	129 415	91 691	108 125
Verkehr	568 432	422 426	365 916	279 941	163 017
Industrie und Gewerbe	23 177	21 300	26 095	28 781	29 531
Biogene Systeme	-	-	-	-	-
Sonstige Technische Einrichtungen	117 221 ^{*)}	112 825 ^{*)}	110 041 ^{*)}	82 998 ^{*)}	39 150
Summe	829 530	681 716	631 467	483 411	339 823

^{*)} revidierter Wert aufgrund neuer Erhebungsmethoden im Bereich Geräte, Maschinen, Fahrzeuge

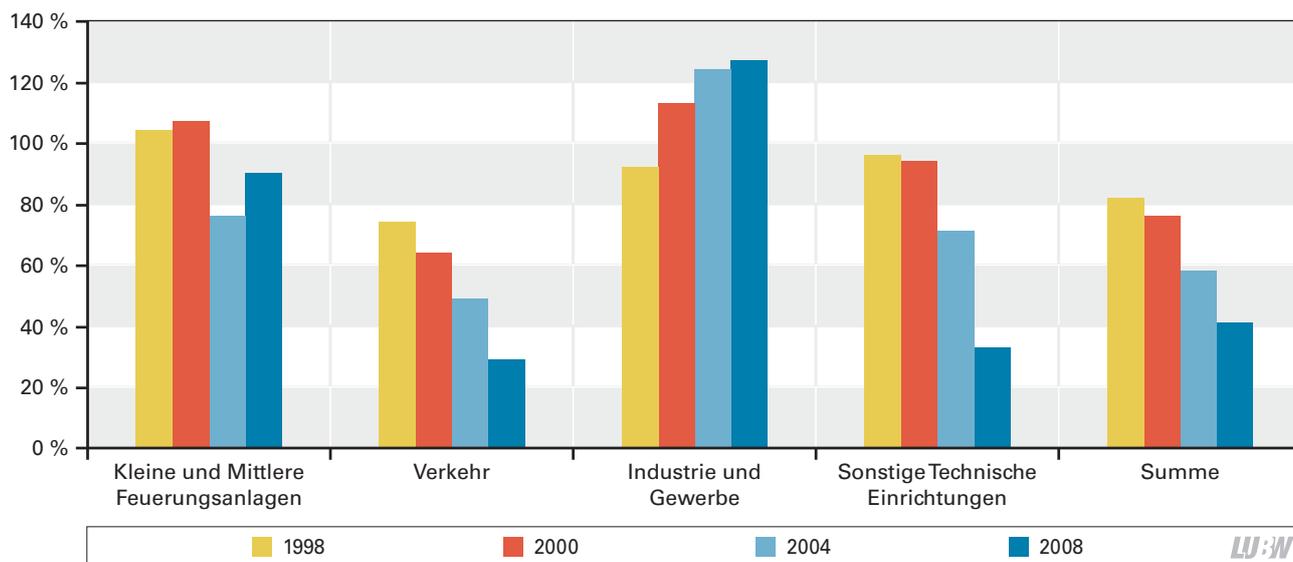


Abb 9-1: Entwicklung der CO-Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

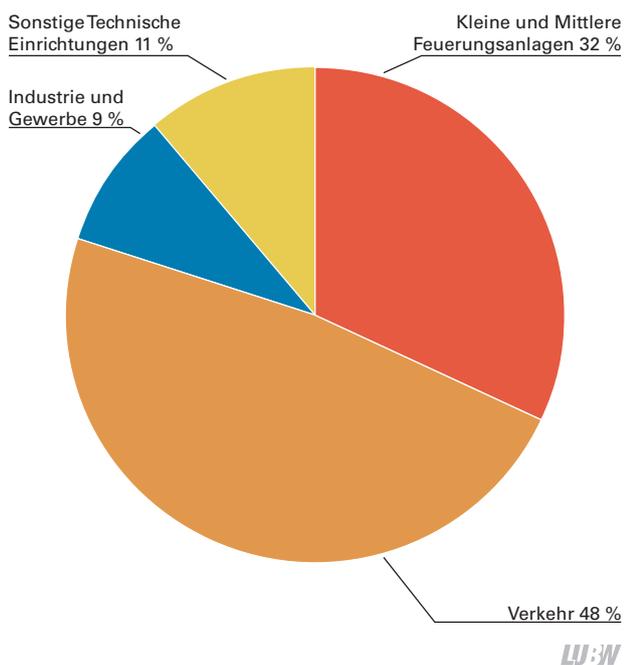
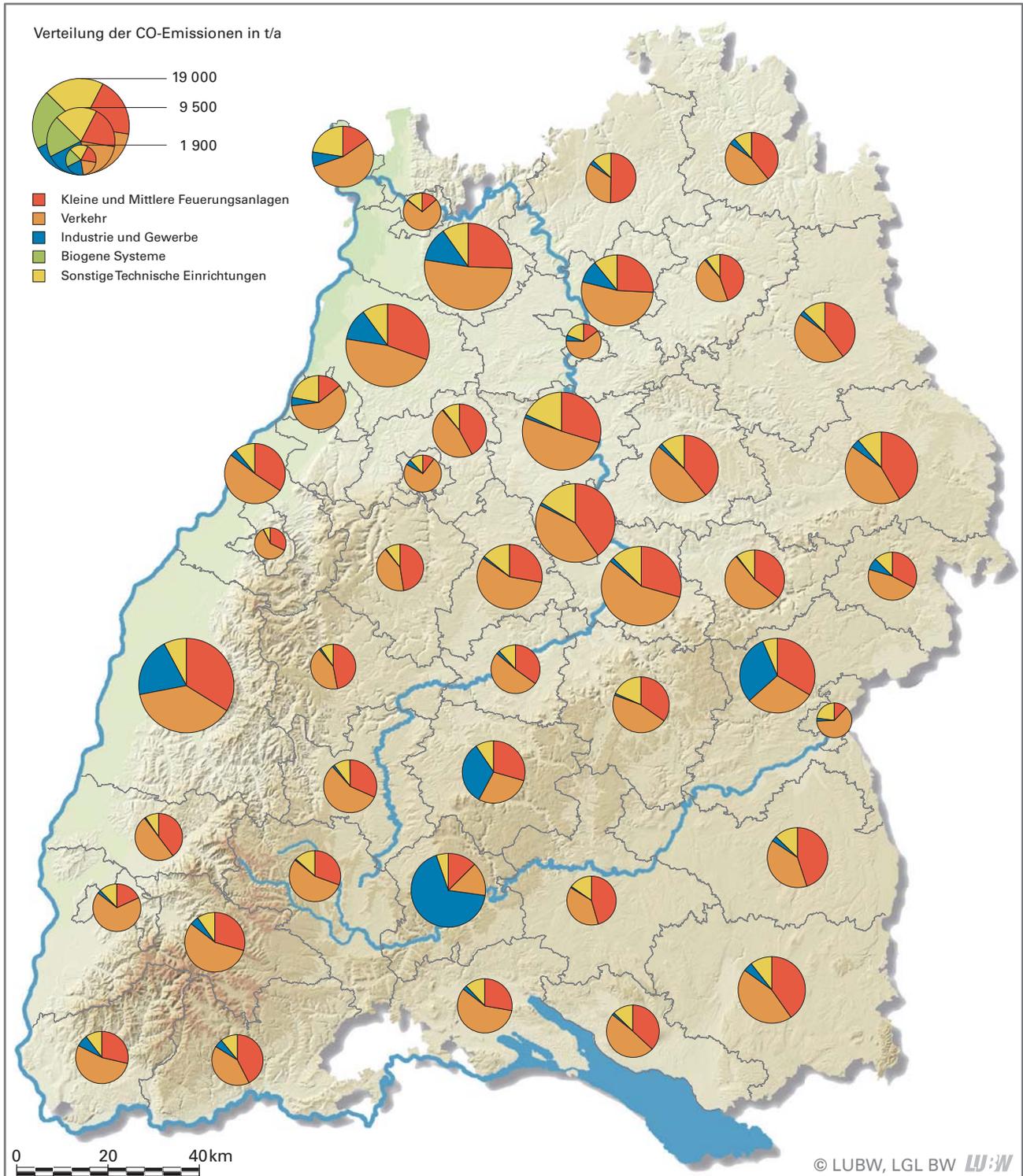


Abb. 9-2: Verteilung der CO-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

Tab. 9-2: CO-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Stadt-/Landkreise	Kleine und Mittlere Feuerungsanl.	Verkehr	Industrie und Gewerbe	Biogene Systeme	Sonstige Technische Einrichtungen	Summe
Alb-Donau-Kreis	4 010	3 528	3 601	-	750	11 888
Baden-Baden, Stadt	673	1 258	5	-	147	2 083
Biberach	3 464	3 032	211	-	964	7 670
Böblingen	2 484	5 096	106	-	1 248	8 933
Bodenseekreis	2 166	2 855	93	-	735	5 849
Breisgau-Hochschwarzwald	2 250	4 253	359	-	721	7 583
Calw	2 206	1 937	15	-	476	4 633
Emmendingen	1 887	2 363	41	-	443	4 734
Enzkreis	2 564	2 819	47	-	623	6 054
Esslingen	3 977	7 554	220	-	1 674	13 425
Freiburg im Breisgau, Stadt	883	3 252	114	-	577	4 827
Freudenstadt	2 012	1 818	51	-	401	4 282
Göppingen	2 664	3 973	44	-	759	7 440
Heidelberg, Stadt	405	2 135	16	-	403	2 960
Heidenheim	1 617	2 306	403	-	605	4 931
Heilbronn	2 794	5 737	1 122	-	1 146	10 798
Heilbronn, Stadt	382	1 564	147	-	491	2 584
Hohenlohekreis	2 132	2 106	44	-	472	4 754
Karlsruhe	4 502	6 827	1 826	-	1 454	14 608
Karlsruhe, Stadt	881	3 670	305	-	1 351	6 208
Konstanz	1 747	3 637	144	-	748	6 275
Lörrach	1 679	3 127	410	-	596	5 812
Ludwigsburg	3 873	6 576	158	-	2 330	12 937
Main-Tauber-Kreis	2 297	2 655	234	-	658	5 844
Mannheim, Stadt	1 208	4 321	596	-	1 774	7 899
Neckar-Odenwald-Kreis	2 640	1 787	138	-	662	5 227
Ortenaukreis	6 469	7 231	3 860	-	1 442	19 002
Ostalbkreis	4 563	4 751	448	-	1 188	10 951
Pforzheim, Stadt	300	2 137	139	-	342	2 917
Rastatt	2 674	3 949	291	-	822	7 736
Ravensburg	3 815	4 235	432	-	974	9 456
Rems-Murr-Kreis	3 795	4 583	178	-	1 123	9 678
Reutlingen	2 319	3 052	70	-	1 219	6 661
Rhein-Neckar-Kreis	4 138	8 380	2 071	-	1 527	16 116
Rottweil	1 893	3 366	81	-	602	5 943
Schwäbisch Hall	3 058	3 481	197	-	942	7 678
Schwarzwald-Baar-Kreis	1 707	3 056	56	-	728	5 547
Sigmaringen	2 332	1 950	52	-	766	5 100
Stuttgart, Stadt	5 318	5 553	160	-	2 145	13 175
Tübingen	1 773	2 573	106	-	587	5 038
Tuttlingen	1 467	1 695	7 865	-	585	11 613
Ulm, Stadt	312	1 606	78	-	589	2 585
Waldshut	2 341	2 270	291	-	584	5 487
Zollernalbkreis	2 454	2 326	2 710	-	777	8 267
Bodensee	-	6 637	-	-	-	6 637
Baden-Württemberg	108 125	163 017	29 531	-	39 150	339 823



Karte 9-1: Verteilung der CO-Emissionen auf Kreisebene nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

Stickstoffoxide

Tab. 9-3: NO_x-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a

Quellengruppen	1994	1998	2000	2004	2008
Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen	14 927	14 680	14 540	14 250	13 826
Verkehr	146 745	123 284	110 076	83 251	74 857
Industrie und Gewerbe	36 000	33 083	32 009	30 226	28 400
Biogene Systeme	-	-	-	-	-
Sonstige Technische Einrichtungen	29 131 ^{*)}	28 039 ^{*)}	27 347 ^{*)}	20 163 ^{*)}	12 750
Summe	226 803	199 086	183 972	147 890	129 833

^{*)} revidierter Wert aufgrund neuer Erhebungsmethoden im Bereich Geräte, Maschinen, Fahrzeuge

LUBW

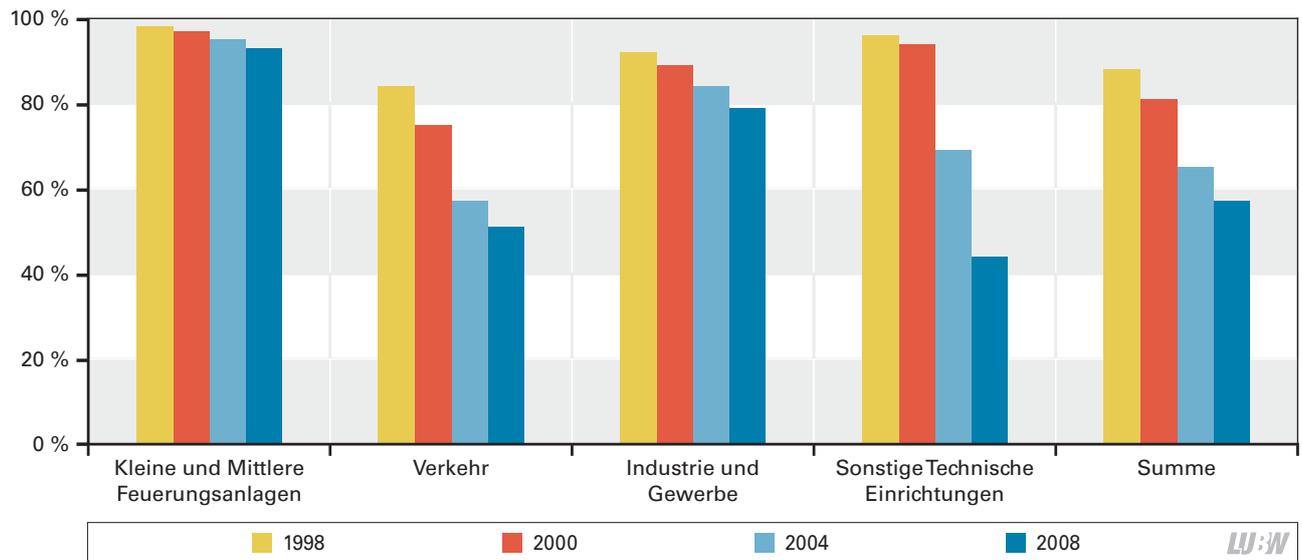


Abb 9-3: Entwicklung der NO_x-Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

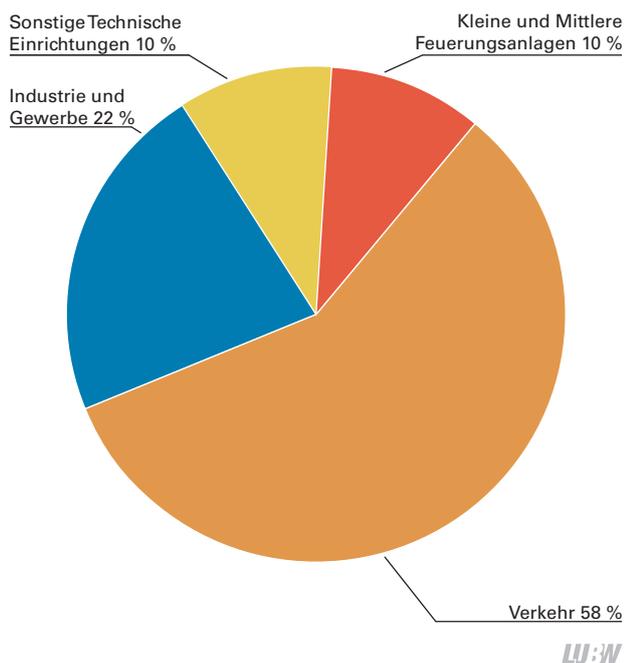
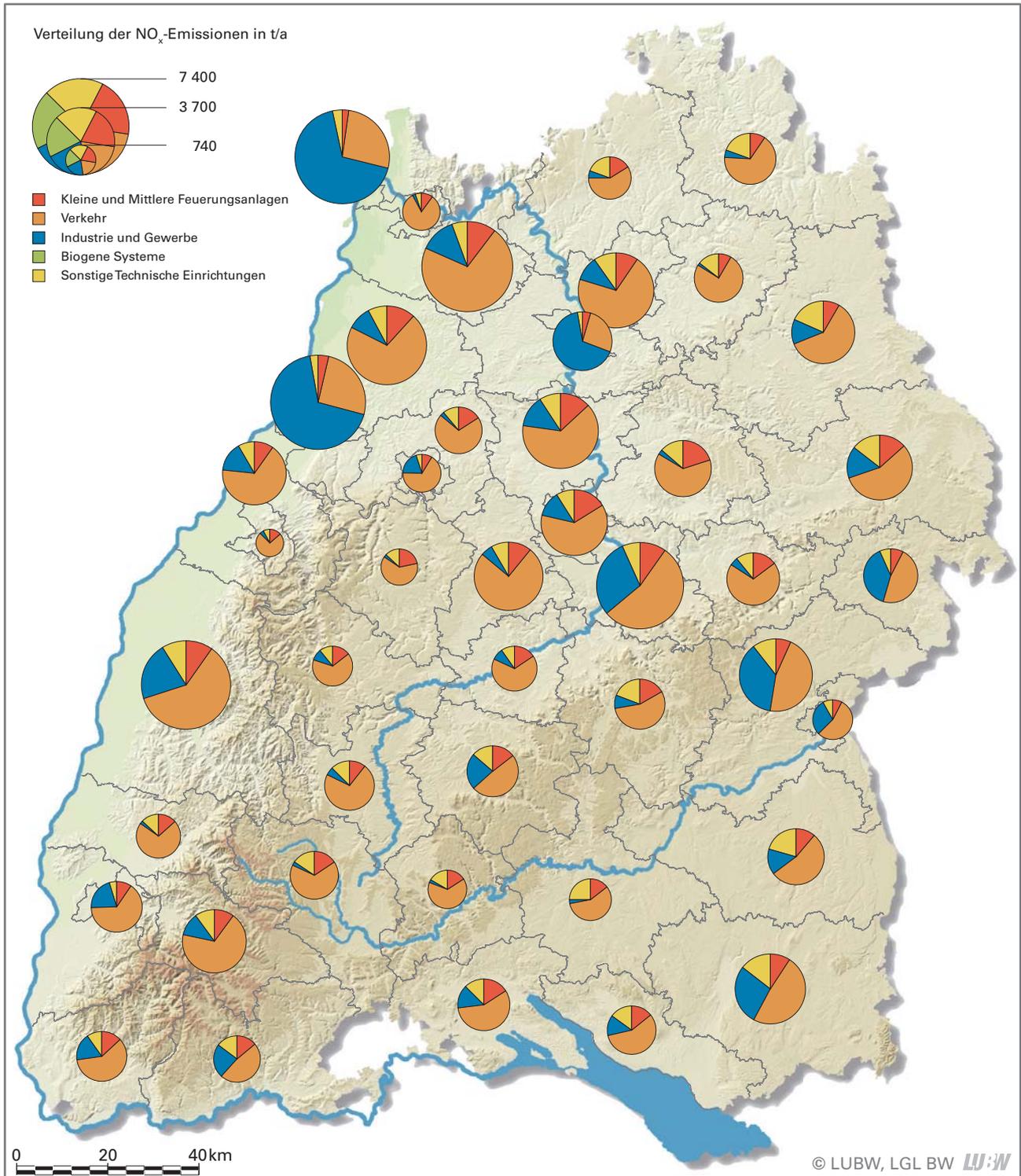


Abb. 9-4: Verteilung der NO_x-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

Tab. 9-4: NO_x-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Stadt-/Landkreise	Kleine und Mittlere Feuerungsanl.	Verkehr	Industrie und Gewerbe	Biogene Systeme	Sonstige Technische Einrichtungen	Summe
Alb-Donau-Kreis	298	2 000	1 615	-	450	4 363
Baden-Baden, Stadt	86	461	30	-	48	625
Biberach	295	1 400	383	-	535	2 612
Böblingen	431	2 916	210	-	323	3 881
Bodenseekreis	280	1 114	263	-	292	1 949
Breisgau-Hochschwarzwald	336	2 277	391	-	328	3 332
Calw	240	688	25	-	143	1 095
Emmendingen	215	1 145	36	-	206	1 602
Enzkreis	290	1 271	52	-	196	1 809
Esslingen	614	3 355	1 837	-	397	6 203
Freiburg im Breisgau, Stadt	203	1 388	447	-	95	2 133
Freudenstadt	193	866	120	-	141	1 320
Göppingen	341	1 581	116	-	244	2 283
Heidelberg, Stadt	116	945	30	-	59	1 150
Heidenheim	183	1 134	935	-	156	2 408
Heilbronn	444	3 288	500	-	449	4 681
Heilbronn, Stadt	130	756	1 903	-	76	2 865
Hohenlohekreis	167	1 476	32	-	279	1 954
Karlsruhe	605	3 654	506	-	395	5 160
Karlsruhe, Stadt	272	1 888	5 039	-	190	7 389
Konstanz	353	1 275	321	-	273	2 222
Lörrach	274	1 228	363	-	195	2 061
Ludwigsburg	625	3 007	633	-	430	4 694
Main-Tauber-Kreis	209	1 438	105	-	417	2 169
Mannheim, Stadt	178	1 951	4 961	-	234	7 324
Neckar-Odenwald-Kreis	243	877	83	-	287	1 490
Ortenaukreis	634	3 930	1 382	-	565	6 511
Ostalbkreis	467	1 972	550	-	504	3 493
Pforzheim, Stadt	103	793	236	-	57	1 189
Rastatt	325	2 229	503	-	268	3 325
Ravensburg	377	1 978	1 132	-	579	4 066
Rems-Murr-Kreis	526	1 670	74	-	356	2 627
Reutlingen	353	1 159	178	-	396	2 086
Rhein-Neckar-Kreis	714	4 820	873	-	360	6 768
Rottweil	219	1 454	106	-	250	2 029
Schwäbisch Hall	272	1 980	415	-	596	3 262
Schwarzwald-Baar-Kreis	297	1 259	49	-	292	1 896
Sigmaringen	211	831	47	-	358	1 447
Stuttgart, Stadt	587	2 249	447	-	313	3 596
Tübingen	261	1 111	141	-	161	1 674
Tuttlingen	194	796	30	-	203	1 223
Ulm, Stadt	100	721	382	-	105	1 308
Waldshut	249	857	422	-	259	1 787
Zollernalbkreis	315	1 055	496	-	290	2 157
Bodensee	-	614	-	-	-	614
Baden-Württemberg	13 826	74 857	28 400	-	12 750	129 833



Karte 9-2: Verteilung der NO_x-Emissionen auf Kreisebene nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

Schwefeldioxid

Tab. 9-5: SO₂-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a

Quellengruppen	1994	1998	2000	2004	2008
Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen	15 294	14 071	12 993	9 077	7 638
Verkehr	8 940	5 077	2 545	290	166
Industrie und Gewerbe	32 050	26 865	23 742	23 472	20 883
Biogene Systeme	-	-	-	-	-
Sonstige Technische Einrichtungen	16 ^{*)}	15 ^{*)}	15 ^{*)}	11 ^{*)}	8
Summe	56 300	46 028	39 295	32 850	28 695

^{*)} revidierter Wert aufgrund neuer Erhebungsmethoden im Bereich Geräte, Maschinen, Fahrzeuge

LUBW

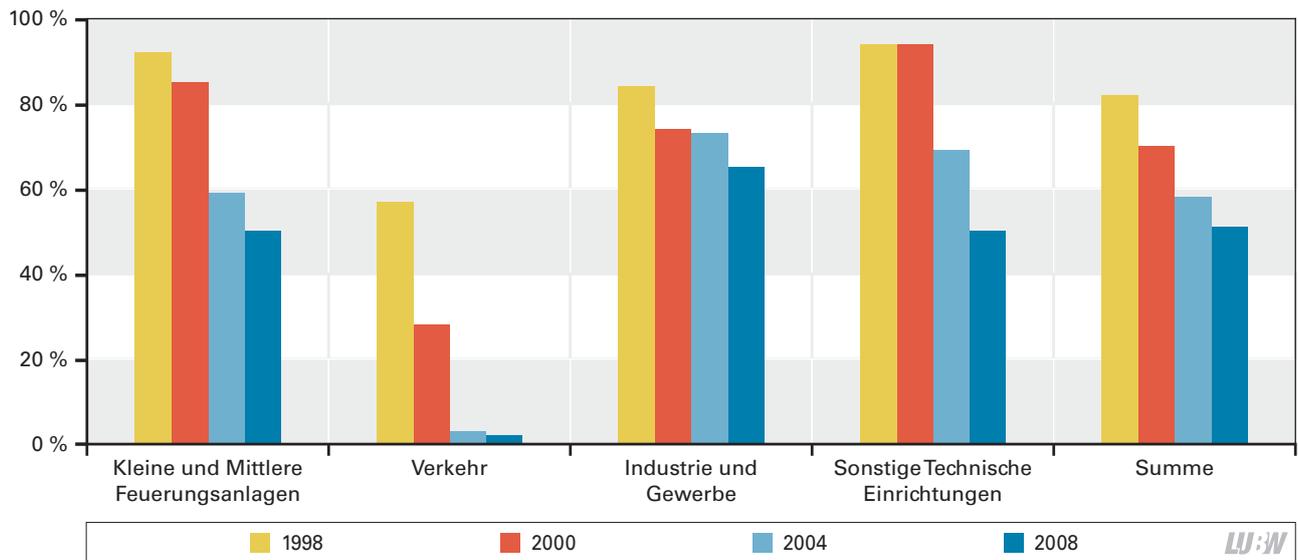


Abb 9-5: Entwicklung der SO₂-Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

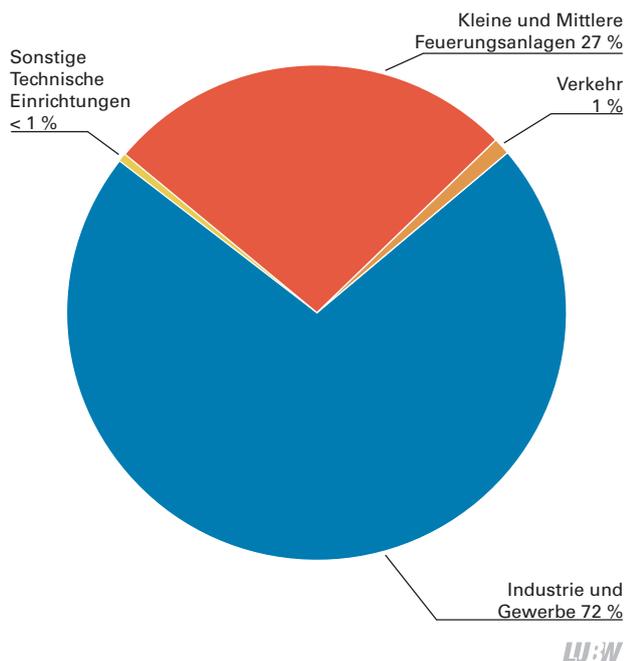
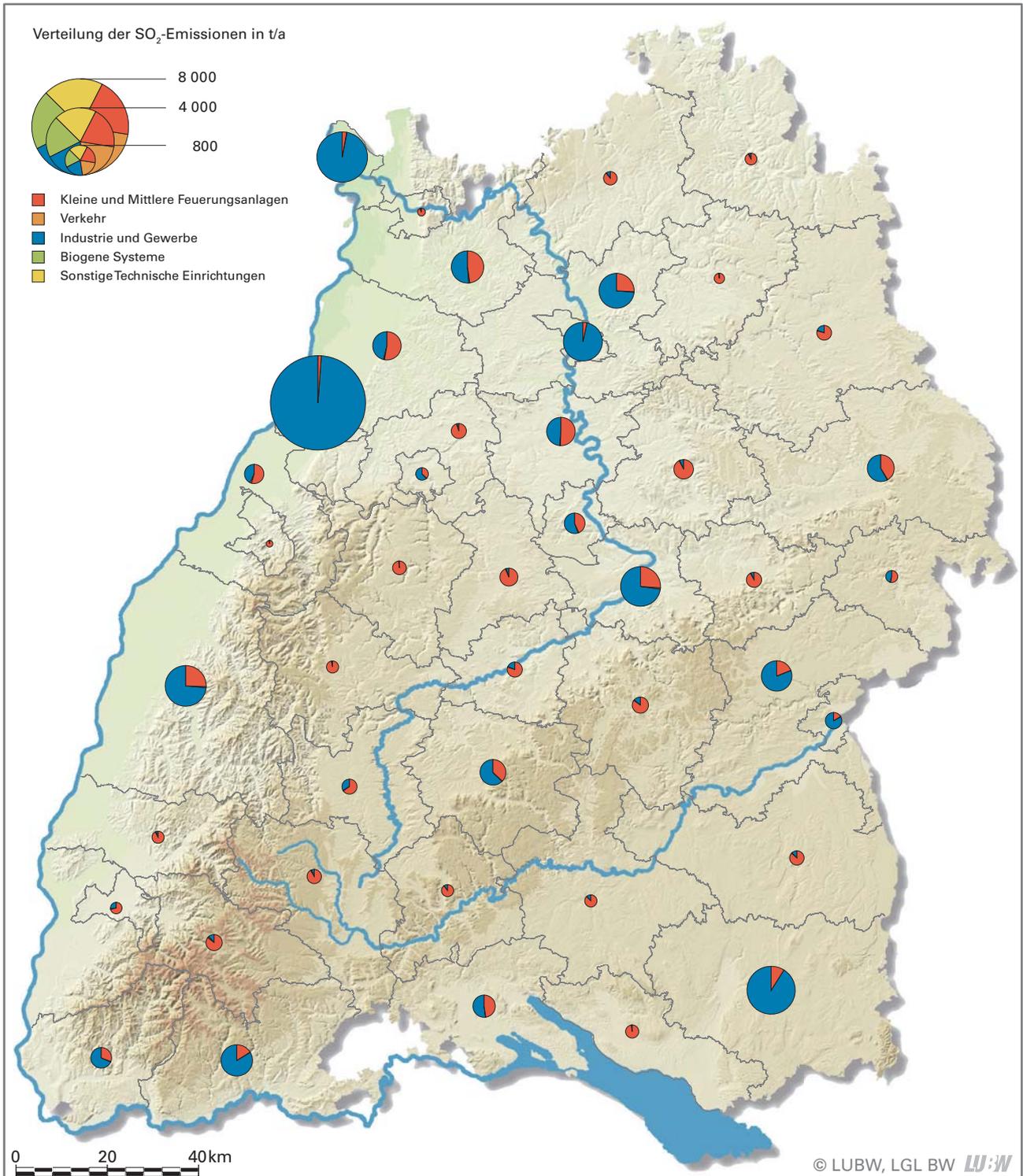


Abb. 9-6: Verteilung der SO₂-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

Tab. 9-6: SO₂-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Stadt-/Landkreise	Kleine und Mittlere Feuerungsanl.	Verkehr	Industrie und Gewerbe	Biogene Systeme	Sonstige Technische Einrichtungen	Summe
Alb-Donau-Kreis	157	3	662	-	0	822
Baden-Baden, Stadt	37	1	0	-	0	39
Biberach	158	2	22	-	1	183
Böblingen	265	4	14	-	0	283
Bodenseekreis	150	2	2	-	0	154
Breisgau-Hochschwarzwald	197	6	27	-	0	230
Calw	161	1	2	-	0	164
Emmendingen	120	3	7	-	0	130
Enzkreis	190	2	9	-	0	200
Esslingen	367	14	1 017	-	0	1 398
Freiburg im Breisgau, Stadt	84	2	32	-	0	118
Freudenstadt	126	1	3	-	0	130
Göppingen	187	2	14	-	0	203
Heidelberg, Stadt	50	2	2	-	0	53
Heidenheim	68	2	58	-	0	127
Heilbronn	282	5	795	-	0	1 083
Heilbronn, Stadt	45	1	1 282	-	0	1 329
Hohenlohekreis	92	2	1	-	0	95
Karlsruhe	376	9	327	-	0	712
Karlsruhe, Stadt	105	4	7 831	-	0	7 940
Konstanz	209	2	228	-	0	439
Lörrach	117	3	256	-	0	376
Ludwigsburg	362	6	346	-	0	714
Main-Tauber-Kreis	113	2	8	-	0	123
Mannheim, Stadt	64	7	2 178	-	0	2 250
Neckar-Odenwald-Kreis	144	2	16	-	0	162
Ortenaukreis	380	10	1 086	-	1	1 476
Ostalbkreis	266	3	369	-	1	638
Pforzheim, Stadt	52	1	87	-	0	140
Rastatt	180	8	141	-	0	330
Ravensburg	184	3	1 856	-	1	2 043
Rems-Murr-Kreis	310	3	22	-	0	335
Reutlingen	196	2	32	-	0	231
Rhein-Neckar-Kreis	442	10	469	-	0	921
Rottweil	131	2	67	-	0	200
Schwäbisch Hall	153	2	38	-	1	193
Schwarzwald-Baar-Kreis	166	3	12	-	0	181
Sigmaringen	116	1	15	-	0	132
Stuttgart, Stadt	162	4	207	-	0	373
Tübingen	162	2	38	-	0	201
Tuttlingen	115	1	13	-	0	129
Ulm, Stadt	39	1	197	-	0	238
Waldshut	143	2	728	-	0	873
Zollernalbkreis	218	2	366	-	0	586
Bodensee	-	16	-	-	-	16
Baden-Württemberg	7 638	166	20 883	-	8	28 695



Karte 9-3: Verteilung der SO₂-Emissionen auf Kreisebene nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan

Tab. 9-7: NMVOC-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a

Quellengruppen	1994	1998	2000	2004	2008
Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen	8 094	8 409	8 713	8 988	4 854
Verkehr	83 410	57 770	38 829	22 978	16 941
Industrie und Gewerbe	50 798	44 592	44 803	39 168	37 914
Biogene Systeme	91 040	87 803	92 035	85 698	85 700
Sonstige Technische Einrichtungen	54 251 ^{*)}	52 216 ^{*)}	50 928 ^{*)}	48 022 ^{*)}	42 010
Summe	287 593	250 790	235 308	204 854	187 419

^{*)} revidierter Wert aufgrund neuer Erhebungsmethoden im Bereich Geräte, Maschinen, Fahrzeuge

LUBW

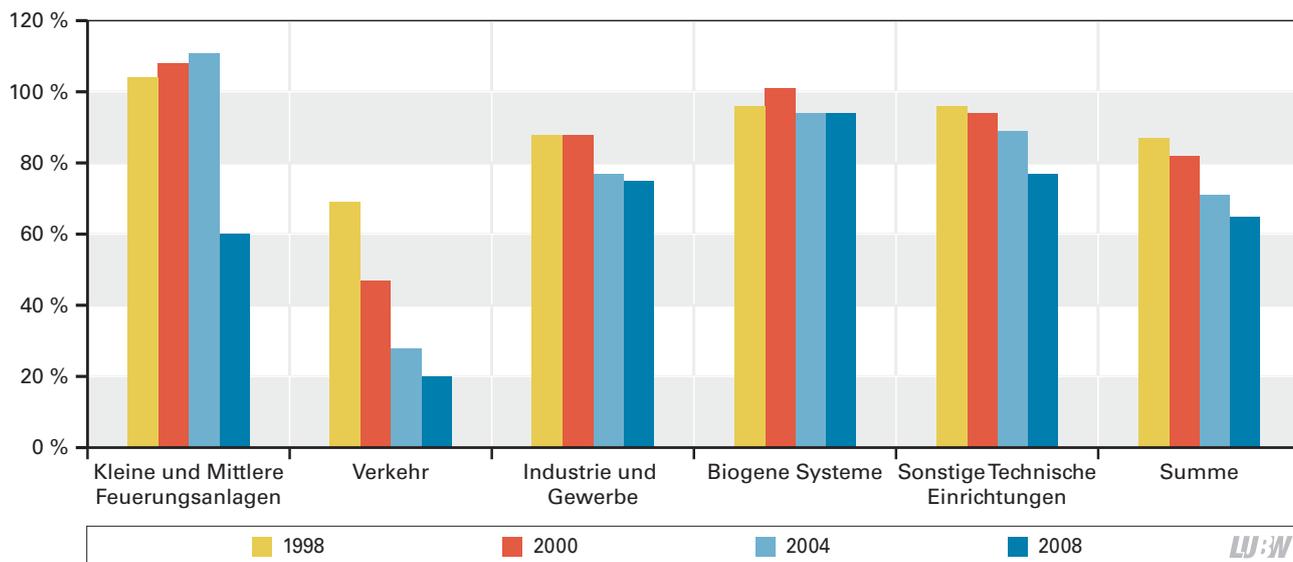
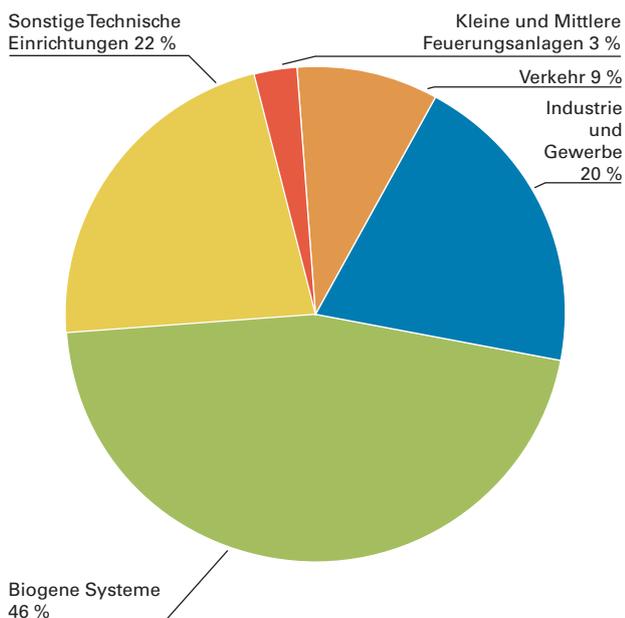


Abb 9-7: Entwicklung der NMVOC-Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

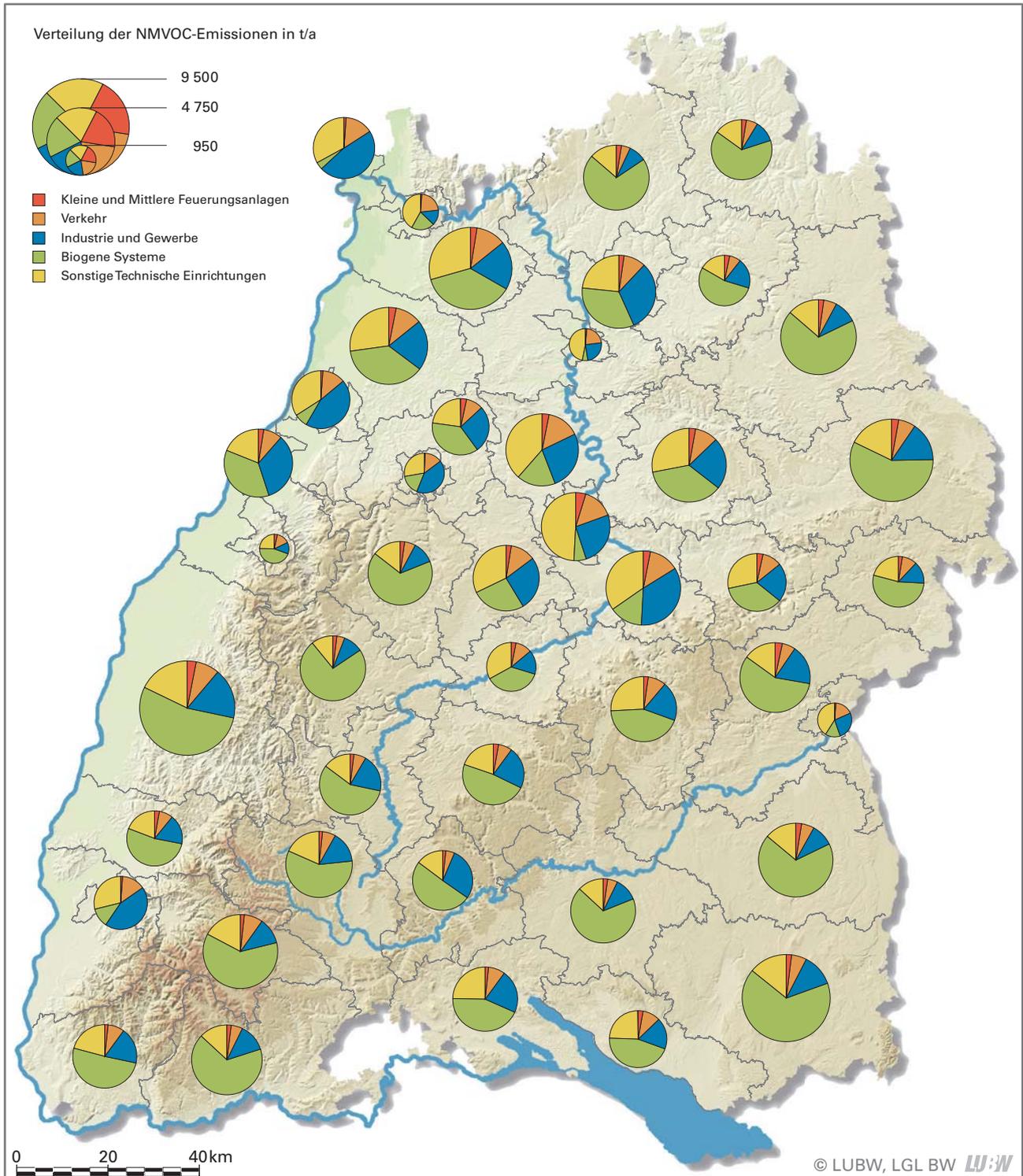


LUBW

Abb. 9-8: Verteilung der NMVOC-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

Tab. 9-8: NMVOC-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Stadt-/Landkreise	Kleine und Mittlere Feuerungsanl.	Verkehr	Industrie und Gewerbe	Biogene Systeme	Sonstige Technische Einrichtungen	Summe
Alb-Donau-Kreis	178	309	903	2 879	752	5 022
Baden-Baden, Stadt	30	127	111	392	214	875
Biberach	154	306	545	3 841	776	5 622
Böblingen	113	551	1 165	1 175	1 429	4 434
Bodenseekreis	96	334	591	1 506	816	3 344
Breisgau-Hochschwarzwald	104	457	630	3 496	967	5 654
Calw	100	226	463	2 789	598	4 175
Emmendingen	91	251	540	1 657	601	3 140
Enzkreis	116	316	882	1 223	743	3 279
Esslingen	180	740	1 954	820	1 968	5 662
Freiburg im Breisgau, Stadt	39	407	1 272	338	834	2 890
Freudenstadt	91	176	412	3 218	466	4 362
Göppingen	119	376	738	1 235	979	3 448
Heidelberg, Stadt	18	291	181	273	548	1 312
Heidenheim	71	252	369	1 418	551	2 660
Heilbronn	127	536	1 718	1 837	1 278	5 497
Heilbronn, Stadt	16	228	257	59	494	1 055
Hohenlohekreis	95	187	502	1 416	438	2 639
Karlsruhe	204	680	1 274	2 308	1 660	6 125
Karlsruhe, Stadt	38	443	1 524	256	1 176	3 438
Konstanz	80	350	925	1 861	1 049	4 265
Lörrach	74	347	762	2 116	863	4 161
Ludwigsburg	175	792	1 395	924	2 064	5 350
Main-Tauber-Kreis	102	225	418	2 442	554	3 741
Mannheim, Stadt	53	565	1 800	141	1 271	3 830
Neckar-Odenwald-Kreis	118	189	372	3 096	592	4 369
Ortenaukreis	290	746	1 578	4 973	1 615	9 203
Ostalbkreis	204	470	1 058	4 053	1 234	7 019
Pforzheim, Stadt	14	228	673	263	453	1 630
Rastatt	120	434	1 584	1 734	892	4 765
Ravensburg	169	432	919	5 241	1 094	7 854
Rems-Murr-Kreis	171	558	1 267	2 036	1 571	5 602
Reutlingen	104	386	845	1 920	1 126	4 381
Rhein-Neckar-Kreis	189	805	1 315	2 607	2 033	6 949
Rottweil	85	238	764	2 183	565	3 836
Schwäbisch Hall	136	322	584	3 982	778	5 802
Schwarzwald-Baar-Kreis	77	288	688	2 620	825	4 498
Sigmaringen	103	210	489	2 912	550	4 264
Stuttgart, Stadt	231	709	1 212	284	2 353	4 789
Tübingen	80	270	385	919	815	2 469
Tuttlingen	66	172	1 044	1 865	539	3 686
Ulm, Stadt	14	205	308	168	487	1 181
Waldshut	105	265	645	3 376	653	5 044
Zollernalbkreis	112	275	847	1 845	747	3 826
Bodensee	-	270	-	0	0	270
Baden-Württemberg	4 854	16 941	37 914	85 700	42 010	187 419



Karte 9-4: Verteilung der NMVOC-Emissionen auf Kreisebene nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

Gesamtstaub

Tab. 9-9: Gesamtstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a

Quellengruppen	1994	1998	2000	2004	2008
Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen	3 679	3 795	3 909	3 862	3 866
Verkehr¹⁾	15 228	14 125	13 914	12 057	15 060
Industrie und Gewerbe	8 129	6 946	7 257	6 341	4 965
Biogene Systeme	6 795	6 601	6 527	6 261	6 200
Sonstige Technische Einrichtungen	2 151 ²⁾	2 071 ²⁾	2 019 ²⁾	1 497 ²⁾	860
Summe	35 982	33 538	33 626	30 018	30 951

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

LUBW

²⁾ revidierter Wert aufgrund neuer Erhebungsmethoden im Bereich Geräte, Maschinen, Fahrzeuge

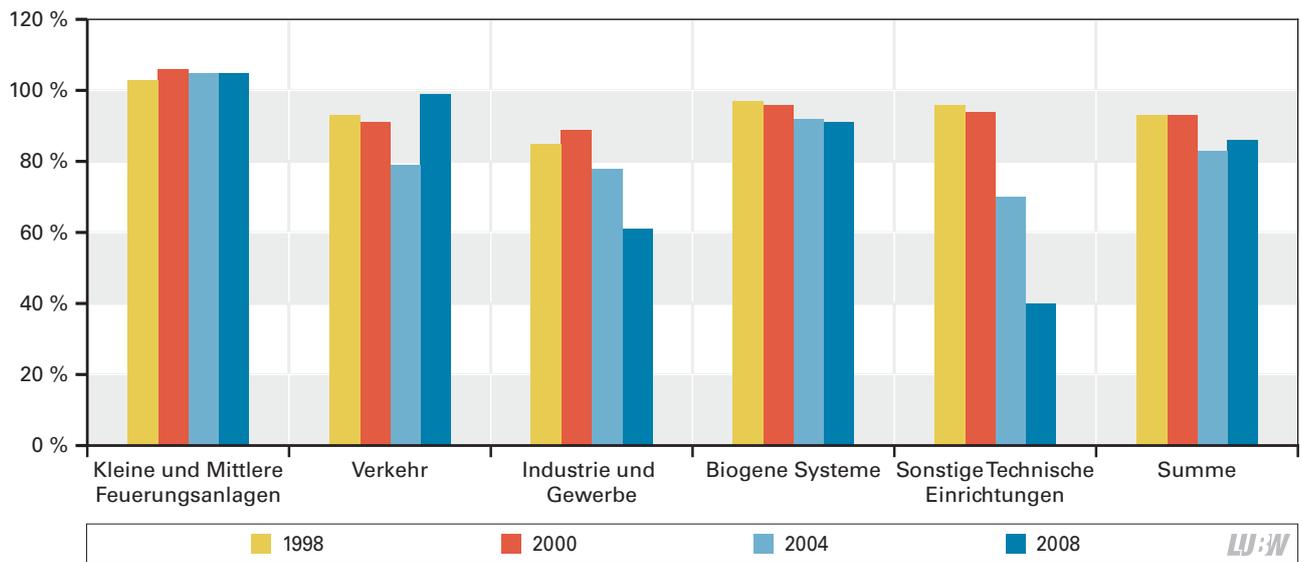


Abb 9-9: Entwicklung der Gesamtstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

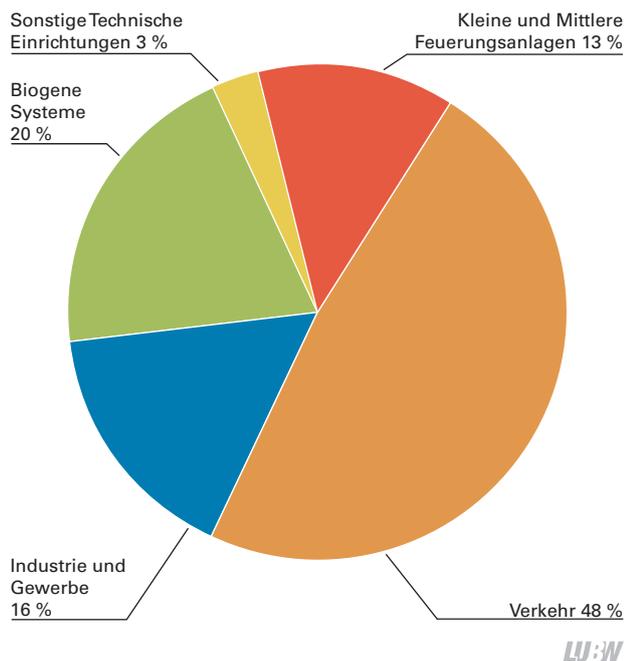
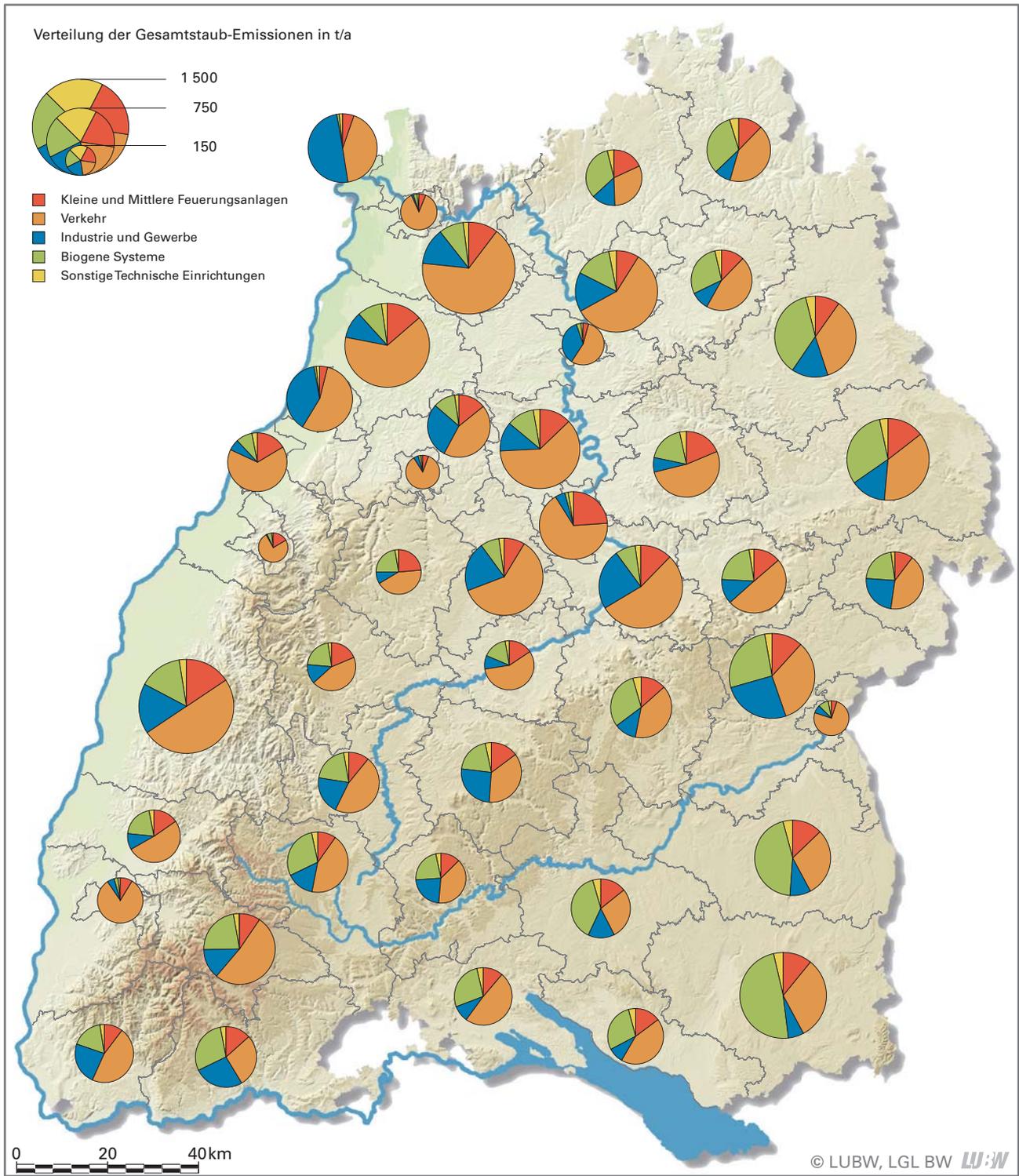


Abb. 9-10: Verteilung der Gesamtstaub-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

Tab. 9-10: Gesamtstaub-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Stadt-/Landkreise	Kleine und Mittlere Feuerungsanl.	Verkehr	Industrie und Gewerbe	Biogene Systeme	Sonstige Technische Einrichtungen	Summe
Alb-Donau-Kreis	143	401	316	322	33	1 216
Baden-Baden, Stadt	24	109	1	7	3	144
Biberach	124	280	86	427	39	956
Böblingen	89	607	208	79	21	1 004
Bodenseekreis	77	226	46	149	20	519
Breisgau-Hochschwarzwald	82	436	115	190	22	845
Calw	80	144	28	75	9	336
Emmendingen	71	238	46	94	14	462
Enzkreis	93	285	188	74	13	653
Esslingen	142	627	274	88	25	1 157
Freiburg im Breisgau, Stadt	31	283	17	10	5	346
Freudenstadt	73	173	51	82	9	388
Göppingen	95	341	86	148	17	688
Heidelberg, Stadt	14	191	4	7	3	220
Heidenheim	57	230	131	119	11	549
Heilbronn	101	652	174	161	32	1 120
Heilbronn, Stadt	13	161	105	10	5	293
Hohenlohekreis	76	281	61	176	21	615
Karlsruhe	162	766	123	111	26	1 188
Karlsruhe, Stadt	30	394	277	9	10	721
Konstanz	62	272	51	151	19	556
Lörrach	59	263	134	98	13	567
Ludwigsburg	138	649	125	118	28	1 058
Main-Tauber-Kreis	82	284	57	217	31	672
Mannheim, Stadt	42	336	396	7	13	794
Neckar-Odenwald-Kreis	95	163	71	172	20	521
Ortenaukreis	232	748	258	216	37	1 491
Ostalbkreis	163	417	156	353	35	1 125
Pforzheim, Stadt	11	163	8	5	3	190
Rastatt	96	383	36	52	17	583
Ravensburg	136	389	74	600	43	1 242
Rems-Murr-Kreis	136	383	52	134	23	729
Reutlingen	83	247	73	190	27	621
Rhein-Neckar-Kreis	149	945	180	126	24	1 424
Rottweil	68	286	124	122	17	617
Schwäbisch Hall	109	387	159	403	42	1 101
Schwarzwald-Baar-Kreis	61	264	90	177	20	612
Sigmaringen	83	165	83	226	24	582
Stuttgart, Stadt	184	519	36	12	18	770
Tübingen	64	232	36	64	11	407
Tuttlingen	53	162	94	95	13	417
Ulm, Stadt	11	153	15	19	6	204
Waldshut	84	174	163	182	18	621
Zollernalbkreis	89	219	154	118	20	600
Bodensee	-	32	-	0	0	32
Baden-Württemberg	3 866	15 060	4 965	6 200	860	30 951



Karte 9-5: Verteilung der Gesamtstaub-Emissionen auf Kreisebene nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

PM10-Feinstaub

Tab. 9-11: PM10-Feinstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a

Quellengruppen	1994	1998	2000	2004	2008
Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen	3 554	3 665	3 774	3 788	3 757
Verkehr¹⁾	8 828	7 371	7 012	5 868	6 709
Industrie und Gewerbe	5 000	4 377	4 412	3 266	2 630
Biogene Systeme	3 069 ²⁾	2 981 ²⁾	2 948 ²⁾	2 828 ²⁾	2 800
Sonstige Technische Einrichtungen	2 151 ³⁾	2 071 ³⁾	2 019 ³⁾	1 497 ³⁾	780
Summe	22 602	20 465	20 165	17 247	16 676

¹⁾ Straßenverkehr: inklusive Aufwirbelung und Abriebvorgängen

²⁾ Werte aus FAL-Bericht (FAL 2007)

³⁾ revidierter Wert aufgrund neuer Erhebungsmethoden im Bereich Geräte, Maschinen, Fahrzeuge

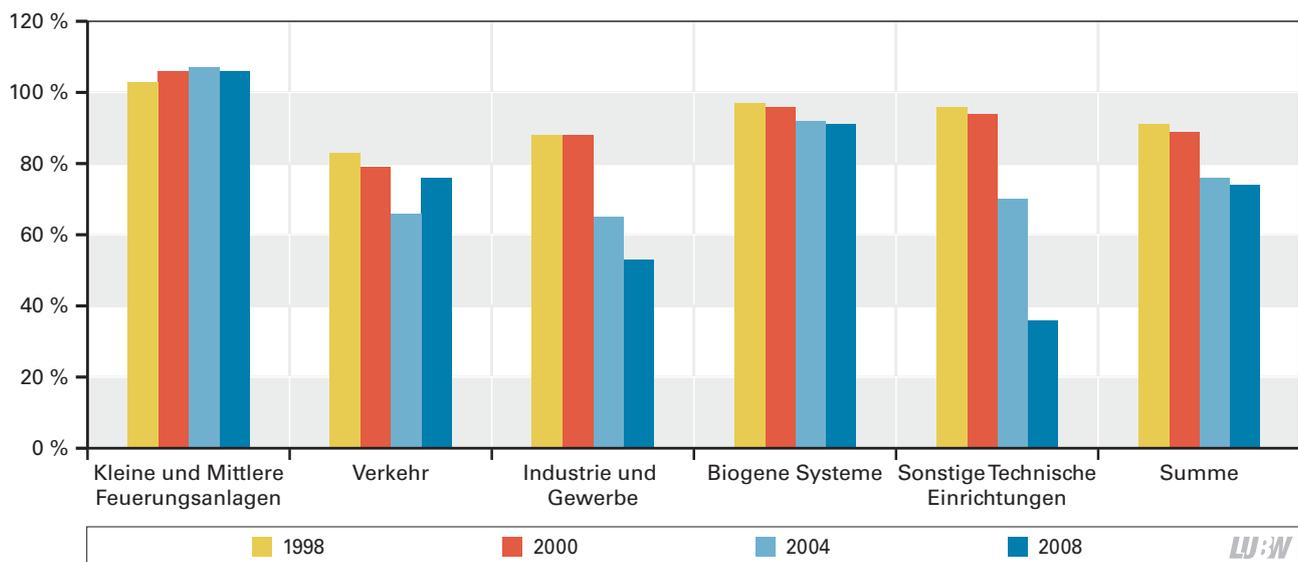


Abb 9-11: Entwicklung der PM10-Feinstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

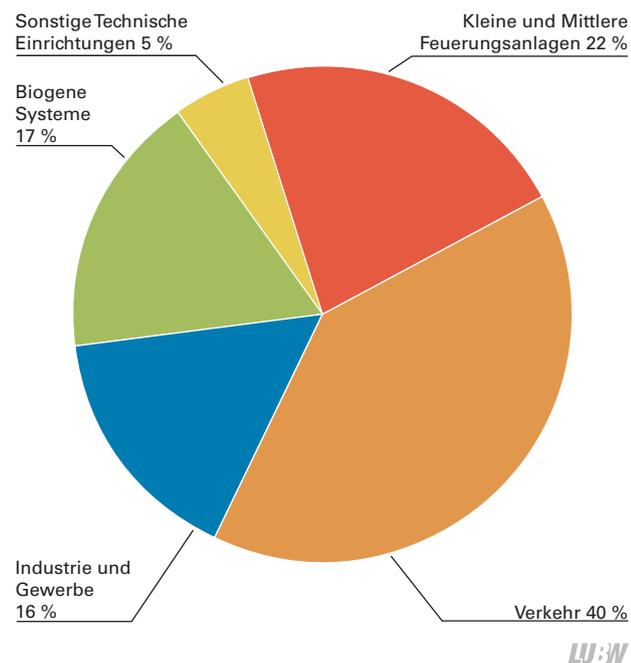
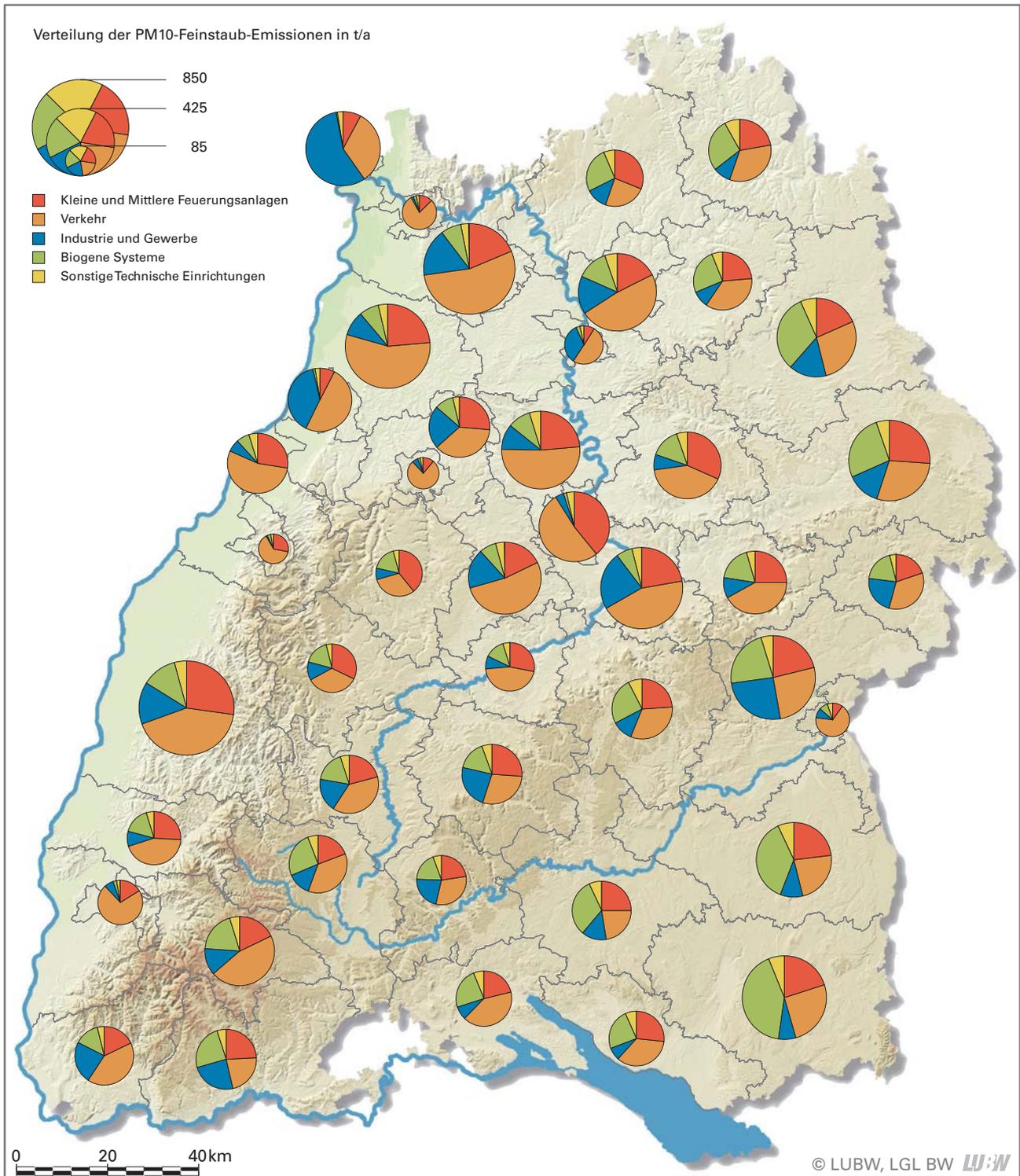


Abb. 9-12: Verteilung der PM10-Feinstaub-Emissionen auf die Quellen-
gruppen in Baden-Württemberg 2008

Tab. 9-12: PM10-Feinstaub-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Stadt-/Landkreise	Kleine und Mittlere Feuerungsanl.	Verkehr	Industrie und Gewerbe	Biogene Systeme	Sonstige Technische Einrichtungen	Summe
Alb-Donau-Kreis	139	171	167	147	30	654
Baden-Baden, Stadt	23	52	1	3	3	82
Biberach	120	119	51	193	35	519
Böblingen	86	255	87	36	19	484
Bodenseekreis	75	97	21	67	19	279
Breisgau-Hochschwarzwald	79	204	56	85	20	445
Calw	78	62	16	34	8	198
Emmendingen	68	117	24	42	12	265
Enzkreis	90	126	79	34	12	340
Esslingen	138	274	142	40	23	617
Freiburg im Breisgau, Stadt	30	133	12	5	5	184
Freudenstadt	71	76	27	37	8	219
Göppingen	92	154	39	67	15	368
Heidelberg, Stadt	14	86	2	3	3	108
Heidenheim	55	96	64	54	10	279
Heilbronn	98	271	88	73	29	559
Heilbronn, Stadt	12	69	47	5	4	137
Hohenlohekreis	74	113	28	80	19	314
Karlsruhe	157	370	61	50	24	662
Karlsruhe, Stadt	29	185	146	4	9	373
Konstanz	61	117	22	68	17	285
Lörrach	57	132	74	44	12	319
Ludwigsburg	134	291	60	54	25	564
Main-Tauber-Kreis	80	119	32	99	28	358
Mannheim, Stadt	41	166	290	3	12	511
Neckar-Odenwald-Kreis	92	72	37	78	18	297
Ortenaukreis	226	352	120	98	33	828
Ostalbkreis	159	176	81	160	31	607
Pforzheim, Stadt	10	70	6	2	3	91
Rastatt	93	182	23	23	15	337
Ravensburg	132	166	44	271	39	652
Rems-Murr-Kreis	132	171	30	61	21	415
Reutlingen	81	108	37	85	25	335
Rhein-Neckar-Kreis	145	415	129	57	22	767
Rottweil	66	121	58	55	15	315
Schwäbisch Hall	106	159	89	184	38	575
Schwarzwald-Baar-Kreis	59	113	40	79	18	309
Sigmaringen	81	72	44	102	22	321
Stuttgart, Stadt	179	237	19	5	16	456
Tübingen	62	100	18	29	10	220
Tuttlingen	51	71	49	43	12	227
Ulm, Stadt	10	70	10	9	5	104
Waldshut	82	74	82	82	16	335
Zollernalbkreis	87	96	79	53	18	332
Bodensee	-	29	-	0	0	29
Baden-Württemberg	3 757	6 709	2 630	2 800	780	16 676



Karte 9-6: Verteilung der PM10-Feinstaub-Emissionen auf Kreisebene nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

PM_{2,5}-Feinstaub

Tab. 9-13: PM_{2,5}-Feinstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a

Quellengruppen	1994	1998	2000	2004	2008
Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen	3 330	3 433	3 534	3 605	3 568
Verkehr¹⁾	5 076	4 238	4 032	3 221	3 688
Industrie und Gewerbe	2 624	2 297	2 316	1 725	1 019
Biogene Systeme	638	619	612	586	580
Sonstige Technische Einrichtungen	2 151 ²⁾	2 071 ²⁾	2 019 ²⁾	1 497 ²⁾	770
Summe	13 819	12 658	12 513	10 634	9 625

¹⁾ Straßenverkehr: inklusive Aufwirbelung und Abriebvorgängen

²⁾ revidierter Wert aufgrund neuer Erhebungsmethoden im Bereich Geräte, Maschinen, Fahrzeuge

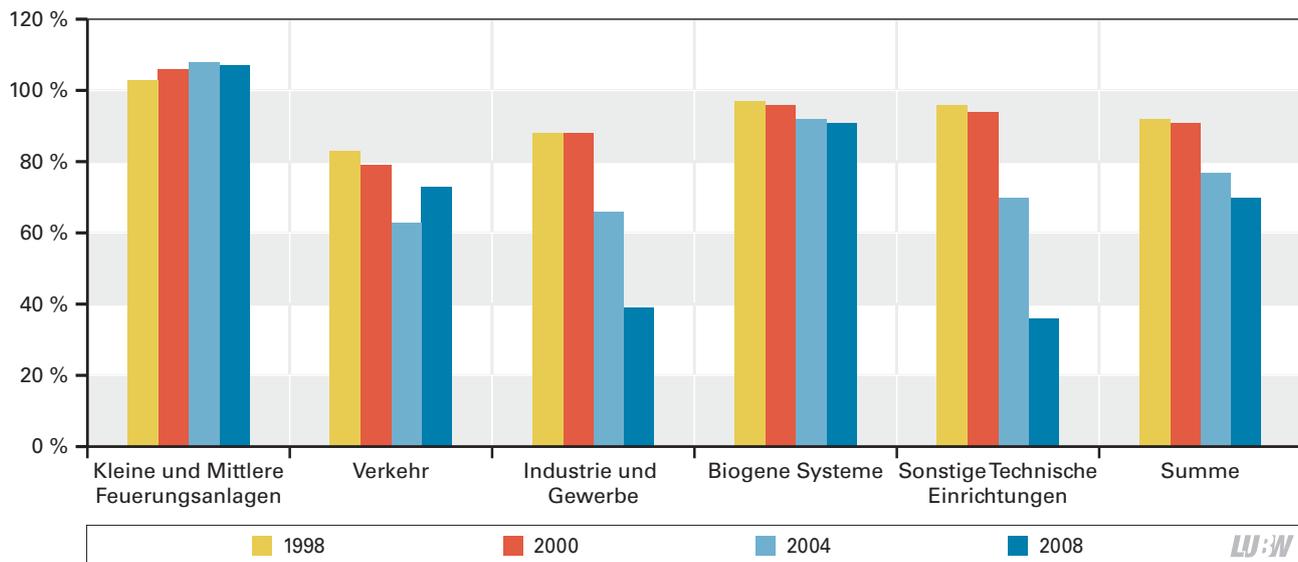
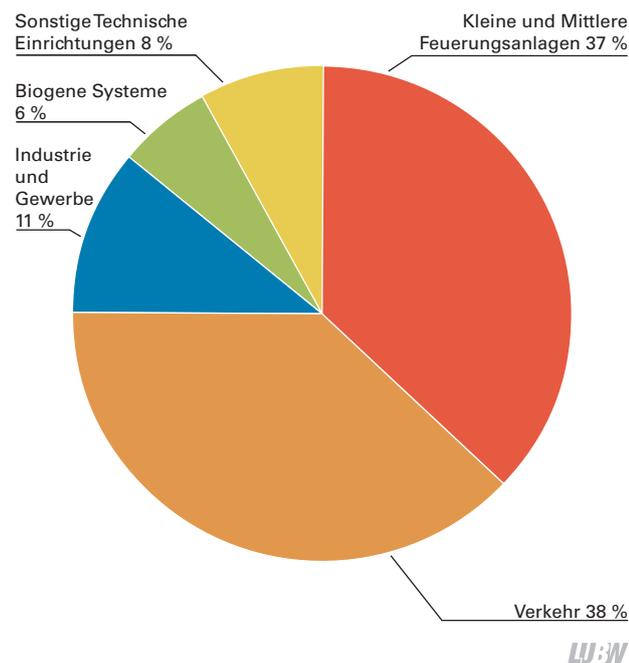


Abb 9-13: Entwicklung der PM_{2,5}-Feinstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)



Aufgrund fehlender belastbarer Berechnungsgrundlagen auf regionaler Ebene wurde auf die Verteilung der PM_{2,5}-Feinstaub-Emissionen auf die Stadt-/Landkreise nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008 verzichtet.

Abb. 9-14: Verteilung der PM_{2,5}-Feinstaub-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008



Ammoniak

Tab. 9-14: Ammoniak-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a

Quellengruppen	1994	1998	2000	2004	2008
Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen	-	-	-	-	-
Verkehr	995	1 103	1 160	1 439	2 844
Industrie und Gewerbe	478	397	292	363	420
Biogene Systeme	57 600	56 600	57 500	53 800	53 024
Sonstige Technische Einrichtungen	7 ^{*)}	7 ^{*)}	7 ^{*)}	5 ^{*)}	3
Summe	59 080	58 107	58 959	55 607	56 291

^{*)} revidierter Wert aufgrund neuer Erhebungsmethoden im Bereich Geräte, Maschinen, Fahrzeuge

LUBW

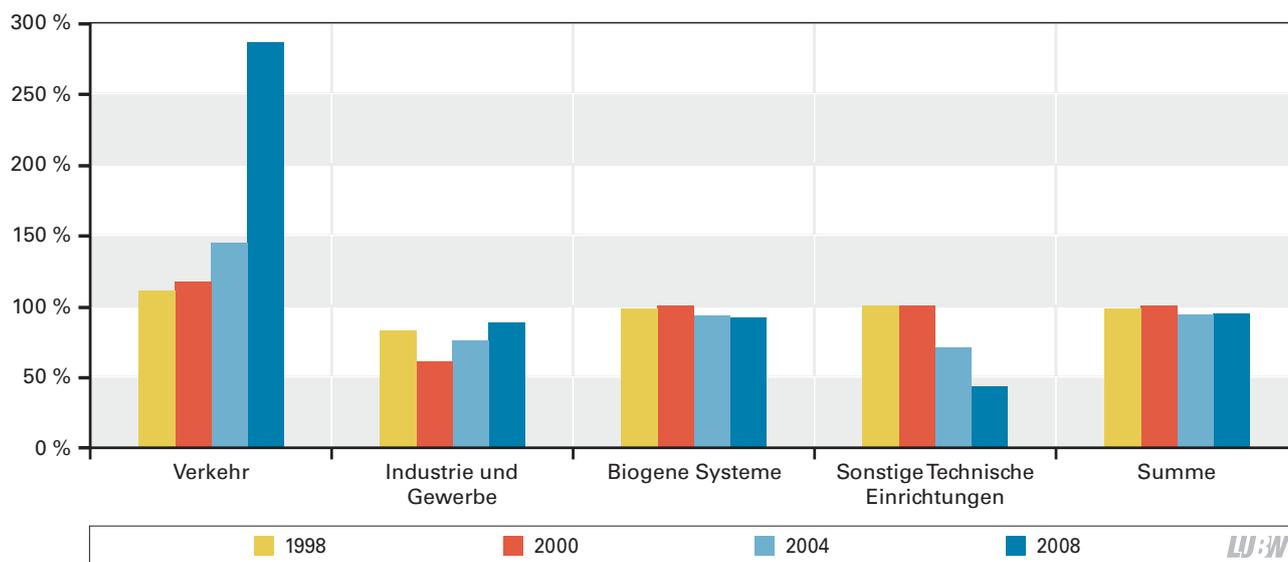
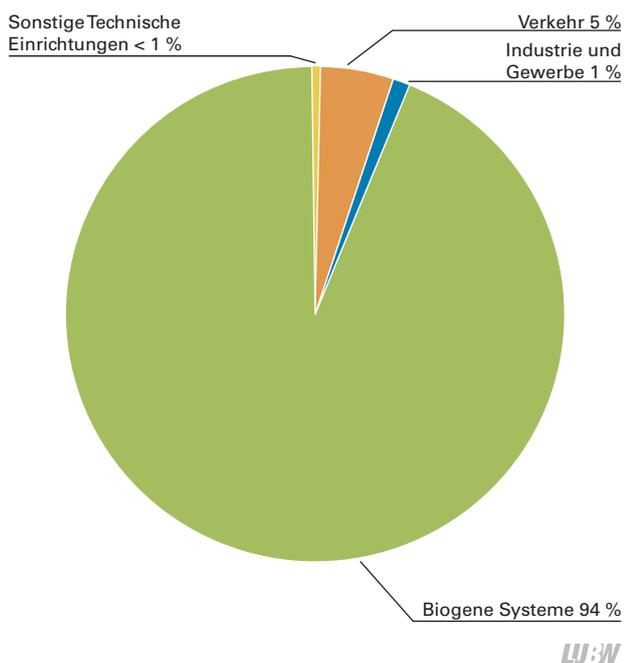


Abb 9-15: Entwicklung der Ammoniak-Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)

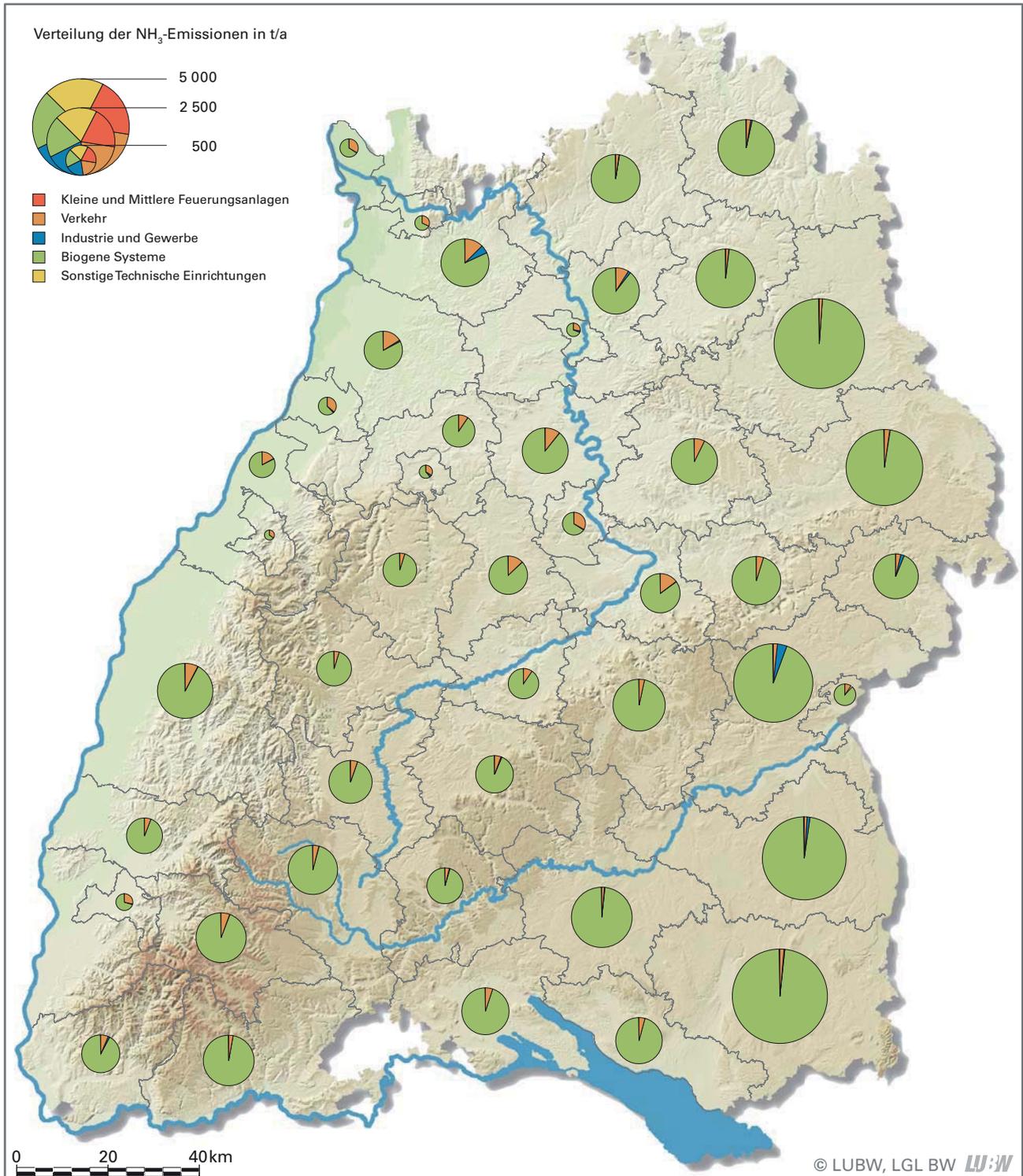


LUBW

Abb. 9-16: Verteilung der Ammoniak-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

Tab. 9-15: Ammoniak-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a

Stadt-/Landkreise	Kleine und Mittlere Feuerungsanl.	Verkehr	Industrie und Gewerbe	Biogene Systeme	Sonstige Technische Einrichtungen	Summe
Alb-Donau-Kreis	-	67	134	3 340	0	3 541
Baden-Baden, Stadt	-	20	0	37	0	57
Biberach	-	55	42	3 864	0	3 961
Böblingen	-	110	1	733	0	844
Bodenseekreis	-	54	0	1 171	0	1 225
Breisgau-Hochschwarzwald	-	82	2	1 338	0	1 422
Calw	-	32	0	611	0	643
Emmendingen	-	44	0	686	0	730
Enzkreis	-	56	1	537	0	594
Esslingen	-	131	3	751	0	885
Freiburg im Breisgau, Stadt	-	46	2	113	0	161
Freudenstadt	-	33	0	652	0	685
Göppingen	-	65	0	1 282	0	1347
Heidelberg, Stadt	-	39	0	83	0	122
Heidenheim	-	42	31	1 080	0	1 153
Heilbronn	-	113	19	1 104	0	1 236
Heilbronn, Stadt	-	29	4	71	0	104
Hohenlohekreis	-	36	7	1 936	0	1 979
Karlsruhe	-	136	9	687	0	832
Karlsruhe, Stadt	-	66	3	112	0	181
Konstanz	-	65	0	1 197	0	1 262
Lörrach	-	54	11	754	0	819
Ludwigsburg	-	130	1	1 066	0	1 197
Main-Tauber-Kreis	-	50	15	1 747	0	1 812
Mannheim, Stadt	-	64	2	124	0	190
Neckar-Odenwald-Kreis	-	33	2	1 319	0	1 354
Ortenaukreis	-	132	6	1 602	1	1 740
Ostalbkreis	-	78	7	3 241	0	3 326
Pforzheim, Stadt	-	34	5	60	0	99
Rastatt	-	65	2	315	0	382
Ravensburg	-	77	9	5 032	1	5 118
Rems-Murr-Kreis	-	90	0	1 118	0	1 208
Reutlingen	-	54	1	1 488	0	1 543
Rhein-Neckar-Kreis	-	164	73	1 066	0	1 303
Rottweil	-	57	1	998	0	1 056
Schwäbisch Hall	-	57	1	4 566	1	4 625
Schwarzwald-Baar-Kreis	-	57	2	1 325	0	1 384
Sigmaringen	-	32	7	2 044	0	2 083
Stuttgart, Stadt	-	100	2	196	0	298
Tübingen	-	51	0	473	0	524
Tuttlingen	-	30	3	701	0	734
Ulm, Stadt	-	26	6	235	0	267
Waldshut	-	41	1	1 419	0	1 461
Zollernalbkreis	-	46	5	749	0	800
Bodensee	-	-	-	-	-	-
Baden-Württemberg	-	2 844	420	53 024	3	56 291



Karte 9-7: Verteilung der Ammoniak-Emissionen auf Kreisebene nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

Klimagase

Tab. 9-16: Emissionen von Klimagasen in Baden-Württemberg 2008

		Kleine und Mittlere Feuerungsanl.	Verkehr	Industrie und Gewerbe	Biogene Systeme	Sonstige Technische Einrichtungen	Summe
CO₂	kt/a	25 039	20 332	31 775	-	1 520	78 666
CH₄	t/a	3 723	943	1 341	97 150	43 470	146 627
N₂O	t/a	205	494	535	14 700	1 420	17 354
PFCs, HFCs und SF₆	t/a	-	-	459	-	-	459

LUBW

Tab. 9-17: Entwicklung der Klimagas-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008

		1994	1998	2000	2004	2008
CO₂	kt/a	78 084 ^{*)}	77 941 ^{*)}	79 824 ^{*)}	81 167 ^{*)}	78 666
CH₄	t/a	286 371 ^{*)}	255 418 ^{*)}	241 532 ^{*)}	200 140 ^{*)}	146 627
N₂O	t/a	17 465 ^{*)}	16 169 ^{*)}	21 062 ^{*)}	17 944 ^{*)}	17 354
PFCs, HFCs und SF₆	t/a	10	10	12	50	459

^{*)} revidierter Wert aufgrund neuer Erhebungsmethoden im Bereich Geräte, Maschinen, Fahrzeuge

LUBW

Tab. 9-18: Entwicklung der Klimagas-Emissionen, angegeben als CO₂-Äquivalent¹⁾ in Baden-Württemberg 1994 bis 2008

		1994	1998	2000	2004	2008
CO₂	kt/a	78 084 ^{*)}	77 941 ^{*)}	79 824 ^{*)}	81 167 ^{*)}	78 666
CH₄	kt/a	6 014 ^{*)}	5 364 ^{*)}	5 072 ^{*)}	4 203 ^{*)}	3 666
N₂O	kt/a	5 415 ^{*)}	5 012 ^{*)}	6 529 ^{*)}	5 563 ^{*)}	5 171
PFCs, HFCs und SF₆	kt/a	230	230	276	707	1 227
Summe als CO₂-Äquivalent	kt/a	89 743 ^{*)}	88 547 ^{*)}	91 701 ^{*)}	91 640 ^{*)}	88 731

^{*)} revidierter Wert aufgrund neuer Erhebungsmethoden im Bereich Geräte, Maschinen, Fahrzeuge

¹⁾ berechnet mit dem Treibhausgaspotenzial (Global Warming Potential GWP) für einen Zeithorizont von 100 Jahren

LUBW

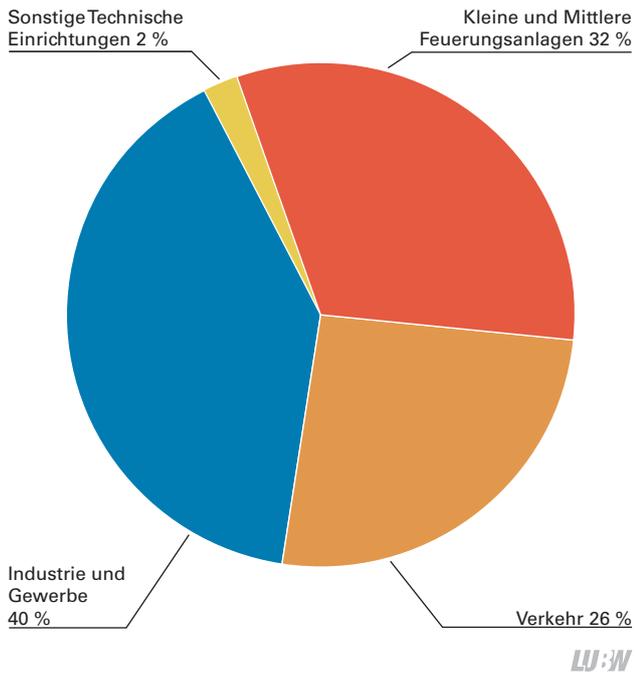


Abb. 9-17: Verteilung der Kohlendioxid-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

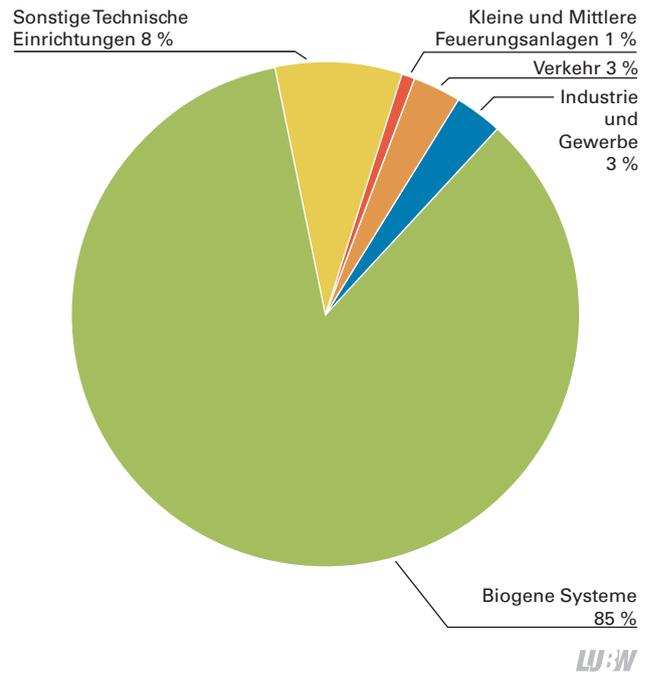


Abb. 9-19: Verteilung der Distickstoffoxid-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

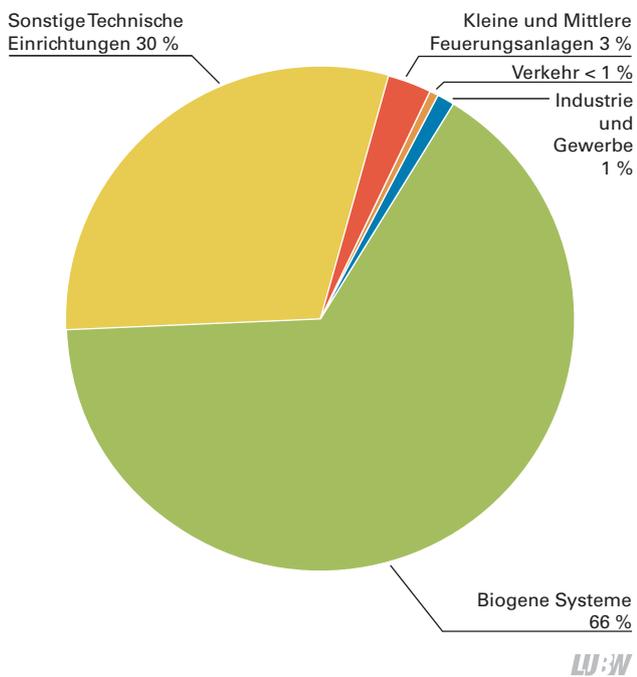


Abb. 9-18: Verteilung der Methan-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008

Abkürzungsverzeichnis

As	Arsen
BaP	Benzo(a)pyren
Cd	Cadmium
CH ₄	Methan
CO	Kohlenmonoxid
CO ₂	Kohlendioxid
Cr	Chrom
Cu	Kupfer
i-TE	internationales Toxizitätsäquivalent gem. NATO-CCMS
HCl	Chlorwasserstoff
HCN	Blausäure
HF	Fluorwasserstoff
HFCs	teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe
Hg	Quecksilber
KFZ	Kraftfahrzeuge
KRAD	Krafträder
kt/a	Kilotonnen pro Jahr
KW	Kohlenwasserstoff
LNFZ	leichte Nutzfahrzeuge (<=3,5 t Gesamtgewicht)
NH ₃	Ammoniak
Ni	Nickel
NMVO	Non-Methane Volatile Organic Compounds (methanfreie flüchtige organische Verbindungen)
NO	Stickstoffmonoxid
N ₂ O	Distickstoffoxid (Lachgas)
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x als NO ₂	Stickstoffoxide (NO _x) mit den Komponenten NO und NO ₂ (berechnet als NO ₂)
Pb	Blei
PCDD	Polychlorierte Dibenzo-p-dioxine
PCDF	Polychlorierte Dibenzofurane
PFCs	perfluorierte Kohlenwasserstoffe
PM10	Particulate Matter < 10 µm (Feinstaub)
PM2,5	Particulate Matter < 2,5 µm (Feinstaub)
PKW	Personenkraftwagen
SF ₆	Schwefelhexafluorid
SNFZ	schwere Nutzfahrzeuge (>3,5 t Gesamtgewicht)
SO ₂	Schwefeldioxid
t/a	Tonnen pro Jahr
PJ/a	Petajoule pro Jahr
VOC	Volatile Organic Compounds (flüchtige organische Verbindungen)
Zn	Zink

Literaturverzeichnis

- AbfAbIV 2006: Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen (Abfallablagerversordnung – AbfAbIV) vom 20. Februar 2001, überführt in die Verordnung für Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009
- BAFU 2010: Offroad-Datenbank, Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern 2010, (<http://www.bafu.admin.ch/luft/00596/06906/index.html?lang=de>)
- BIO 2000: Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2000, Quellengruppe Biogene Quellen, UMEG Karlsruhe, Bericht-Nr. 4-01/2003, UMEG Karlsruhe, 2003
- CLRTAP 2004: Emission Inventory Guidebook 2004 – Good Practice for CLRTAP Emission Inventories
- 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, Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie 96/62/EG durch die Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG ersetzt
- EMEP 2009: EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2009 (EMEP CORINAIR emission inventory guidebook), Technical report NO 9/2009
- Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2009: Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg, Stuttgart, Oktober 2010
- E-PRTR-VO 2006: Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 166/2006 vom 18. Januar 2006
- FAL 2007: Landbauforschung Völkensrode, Berechnungen der Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft – Nationaler Emissionsbericht (NIR) 2007 für 2005, Einführung, Methoden und Daten, Hrsg.: Ulrich Dämmgen, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Sonderheft 304 und 304A
- GPG 2000: Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories 2000
- Ifeu 2003: Analyse von Minderungspotenzial der partikelrelevanten Emissionen durch die Landwirtschaft in Baden-Württemberg, Forschungsbericht FZKA-BWPLUS
- IFEU 2008: IFEU; Knörr, W., Kutzner, F.: Verbrauch, Emissionen, Materialeinsatz und Kosten von Binnenschiffen, Flugzeugen und Schienenfahrzeugen, Heidelberg; August 2008
- IFEU 2010: IFEU; Auswirkungen der neuen Erkenntnisse des Handbuchs Emissionsfaktoren 3.1 auf Höhe der berechneten Partikel- und NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs, Heidelberg; Juli 2010
- IPCC 2006: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories 2006
- INFRAS 2010: INFRAS; Mario Keller et al.: Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs Version 3.1 (HBEFA); Bern, 2010, <http://www.hbefa.net/d/index.html>
- Isermann 2007: Isermann R. und K. Isermann, Studie zur Aktualisierung von Emissionsfaktoren von VOC/N-Verbindungen/Stäuben, Büro für nachhaltige Ernährung, Landnutzung und Kultur (BNLK) 2007
- IUG 2000: Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2000, Quellengruppe Industrie und Gewerbe, UMEG Karlsruhe, Bericht-Nr. 4-02/2003, UMEG Karlsruhe, 2003
- IVD 2007: Kilgus, D., Struschka, M., Baumbach, G.: Institut für Verfahrenstechnik und Dampfkesselwesen (IVD) der Universität Stuttgart, Ermittlung des Emissionsaufkommens für Staub im Bereich der Haushalte und Klein-

- verbraucher in Baden-Württemberg, Studie im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg, Dezember 2007
- KFA 2000: Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2000, Quellengruppe Kleinfeuerungsanlagen, 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, LFU Karlsruhe, 2000
- LUBW 2004: Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2004, Hrsg.: Landesanstalt für Umwelt und Naturschutz Baden-Württemberg, Bericht-Nr. 73-02/2006, LUBW Karlsruhe, 2006
- LUBW 2006: Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2006, Hrsg.: Landesanstalt für Umwelt und Naturschutz Baden-Württemberg, Bericht-Nr. 73-01/2008, LUBW Karlsruhe, 2008
- LUBW 2008: 3. BImSchV – Überprüfung des Schwefelgehaltes in Heizöl EL in Baden-Württemberg im Jahre 2008: EU Protokoll, Bearbeitung: Landesanstalt für Umwelt und Naturschutz Baden-Württemberg, Bericht-Nr. 72.2, 3. BImSchV 2008, LUBW Karlsruhe, 2009
- NBBW 2010: Nachhaltiges Flächenmanagement in Baden-Württemberg, Hrsg.: Nachhaltigkeitsbeirat der Landesregierung Baden-Württemberg, Stuttgart, Oktober 2010
- NEC 2001: Richtlinie 2001/81/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe, 23. Oktober 2001
- Protokoll PRTR 2003: Gesetz zur Ausführung des Protokolls über Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister vom 21. Mai 2003
- SON 2000: Luftschadstoff-Emissionskataster Baden-Württemberg 2000, Quellengruppe Sonstige nicht gefassten Quellen, UMEG Karlsruhe, Bericht-Nr. 4-04/2003, UMEG Karlsruhe, 2003
- STALA BW: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Der demografische Wandel – Auswirkungen auf die künftige Entwicklung der Erwerbspersonenzahl in Baden-Württemberg, Werner Brachat-Schwarz, Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 12/2009
- STALA 2010: Viehbestände und -halter in den Stadt- und Landkreisen Baden-Württembergs 2009. Endgültige Ergebnisse der allgemeinen Viehbestandserhebungen zum 3. Mai 2009, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart, 2010
- Schweizer Offroad Datenbank 2008: Bundesamt für Umwelt (BAFU); Schweiz, <http://www.bafu.admin.ch/luft/00596/06906/offroad-datenbank/index.html?lang=de>
- UBA 2006: Ansatz für die Schätzung der luftseitigen Deponemissionen für das E-PRTR, Wolfgang Butz, Umweltbundesamt, FG III 3.3, März 2006
- UBA 2010: Aktualisierung des Modells TREMOD Mobile Machinery (TREMOM-MM), UBA Texte 28/2010, Dessau-Roßlau, 2010 <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2944.pdf>
- 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

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

WSD 2005: Wasser und Schifffahrtsdirektion Südwest; Verkehrsbericht 2005, Mainz 2006

1. BImSchV 2010: Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV) in der Fassung vom 22. März 2010

3. BImSchV 2002: Dritte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über den Schwefelgehalt bestimmter flüssiger Kraft- oder Brennstoffe – 4. BImSchV) in der Fassung vom 24. Juni 2002

4. BImSchV 2001: Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) in der Fassung vom 14. März 1997 mit dem Stand vom 27. Juli 2001

4. BImSchV 2007: Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) in der Fassung vom 14. März 1997 mit dem Stand vom 1. Februar 2007

11. BImSchV 2007: Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Emissionserklärungsverordnung – 11. BImSchV) in der Fassung vom 5. März 2007

22. BImSchV 2002: 22. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV) in der Fassung vom 11. September 2002; Außerkraftgetreten durch Artikel 2 der 39. BImSchV vom 2. August 2010

39. BImSchV 2010: 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) in der Fassung vom 2. August 2010

Tabellenverzeichnis

Tabelle A	Luftschadstoffemissionen in Baden-Württemberg 2008	9
Tabelle B	Entwicklung der Jahresemissionen in Baden-Württemberg von 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	10
Tabelle 2-1	Raumdaten der Stadt- und Landkreise in Baden-Württemberg 2008	14
Tabelle 3-1	Gütestufe – Unsicherheiten in den Emissionsfaktoren	18
Tabelle 3-2	Gütestufen in der Emissionserhebung	19
Tabelle 4-1	Brennstoffeinsätze und Emissionen in Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen in Baden-Württemberg 2008	22
Tabelle 4-2	Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a	25
Tabelle 5-1	Emissionen der Quellengruppe Verkehr nach Verkehrsarten in Baden-Württemberg 2008	30
Tabelle 5-2	Emissionen des Straßenverkehrs nach Fahrzeugarten in Baden-Württemberg 2008	31
Tabelle 5-3	Emissionen des Straßenverkehrs nach Straßenklassen in Baden-Württemberg 2008	31
Tabelle 5-4	Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Verkehr nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a	32
Tabelle 6.1-1	Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe in Baden-Württemberg 2008 in t/a	38
Tabelle 6.1-2	Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a	39
Tabelle 6.2.1-1	Gesamtemissionen der erklärungsspflichtigen Anlagen in Baden-Württemberg 2008 in t/a	42
Tabelle 6.2.1-2	Ausgewählte Einzelschadstoffe und Schadstoffgemische einzelner Schadstoffgruppen der Hauptstoffgruppe flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) in Baden-Württemberg 2008 in t/a	42
Tabelle 6.2.1-3	Ausgewählte Einzelschadstoffe und Schadstoffgemische einzelner Schadstoffgruppen der Hauptstoffgruppe Gesamtstaub in Baden-Württemberg 2008 t/a	43
Tabelle 6.2.2-1	Anzahl der erklärungsspflichtigen Anlagen für das Jahr 2008 – Verteilung nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf Ebene der Regierungsbezirke	45
Tabelle 6.2.2-2	Verteilung der Emissionen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV in Baden-Württemberg 2008	45
Tabelle 6.2.3-1	Vergleich der Emissionen der erklärungsspflichtigen Anlagen nach 11. BImSchV und der berichtspflichtigen Tätigkeiten nach E-PRTR-VO für die in Anhang II der E-PRTR-VO aufgeführten Luftschadstoffe in Baden-Württemberg 2008	54
Tabelle 7-1	Viehbestand in Baden-Württemberg 2009 [STALA 2010]	57
Tabelle 7-2	Entwicklung der Tierbestände in Baden-Württemberg 2008 in t/a	58
Tabelle 7-3	Emissionen der Quellengruppe Biogene Systeme in Baden-Württemberg 2008 in t/a	58
Tabelle 7-4	Emissionen der Quellengruppe Biogene Systeme nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a	59
Tabelle 8-1	Emissionen der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen in Baden-Württemberg 2008	64
Tabelle 8-2	Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a	65
Tabelle 9-1	CO-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a	69

Tabelle 9-2	CO-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a	70
Tabelle 9-3	NO _x -Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a	72
Tabelle 9-4	NO _x -Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a	73
Tabelle 9-5	SO ₂ -Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a	75
Tabelle 9-6	SO ₂ -Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a	76
Tabelle 9-7	NMVOC-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a	78
Tabelle 9-8	NMVOC-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a	79
Tabelle 9-9	Gesamtstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a	81
Tabelle 9-10	Gesamtstaub-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a	82
Tabelle 9-11	PM10-Feinstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a	84
Tabelle 9-12	PM10-Feinstaub-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a	85
Tabelle 9-13	PM2,5-Feinstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a	87
Tabelle 9-14	Ammoniak-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008 in t/a	88
Tabelle 9-15	Ammoniak-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg 2008 in t/a	89
Tabelle 9-16	Emissionen von Klimagasen in Baden-Württemberg 2008	91
Tabelle 9-17	Entwicklung der Klimagas-Emissionen in Baden-Württemberg 1994 bis 2008	91
Tabelle 9-18	Entwicklung der Klimagas-Emissionen, angegeben als CO ₂ -Äquivalent in Baden-Württemberg 1994 bis 2008	91

Abbildungsverzeichnis

Abbildung A	Entwicklung der Jahresemissionen in Baden-Württemberg von 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	10
Abbildung 2-1	Flächennutzung in Baden-Württemberg 2008 (Stala 2008)	13
Abbildung 4-1	Gesamtendenergieeinsatz aller Energieträger in Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen in Baden-Württemberg 2008 (Gesamt-Endenergieeinsatz 2008: 429 PJ)	21
Abbildung 4-2	Anteile der Brennstoffe am Endenergieeinsatz in Kleinen und Mittleren Feuerungsanlagen in den Stadt- und Landkreisen Baden-Württembergs 2008	23
Abbildung 5-1	Jahresfahrleistungen des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg 2008, differenziert nach Fahrzeugarten (Fahrleistung 2008: 88 251 Mio Fz-km/a)	29
Abbildung 5-2	Jahresfahrleistungen des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg 2008, differenziert nach Straßenklassen (Fahrleistung 2008: 88 251 Mio FZ-km/a)	29
Abbildung 6.2.2-1	Verteilung der 1948 erklärungsspflichtigen Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV in Baden-Württemberg 2008	44
Abbildung 6.2.3-1	Vergleich PRTR-Emissionen zu Emissionen aus erklärungsspflichtigen Anlagen nach 11. BImSchV	53
Abbildung 7-1	Viehzahlen in Baden-Württemberg im Mai 2009 [STALA 2010]	56
Abbildung 7-2	Viehbestand dargestellt in Großvieheinheiten, aufgliedert nach Tierarten für Baden-Württemberg im Mai 2009	56
Abbildung 8-1	Entwicklung des Kraftstoffverbrauchs der Geräte, Maschinen, Fahrzeuge 2000 und 2008	63
Abbildung 9-1	Entwicklung der CO-Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	69
Abbildung 9-2	Verteilung der CO-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	69
Abbildung 9-3	Entwicklung der NO _x -Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	72
Abbildung 9-4	Verteilung der NO _x -Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	72
Abbildung 9-5	Entwicklung der SO ₂ -Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	75
Abbildung 9-6	Verteilung der SO ₂ -Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	75
Abbildung 9-7	Entwicklung der NMVOC-Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	78
Abbildung 9-8	Verteilung der NMVOC-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	78
Abbildung 9-9	Entwicklung der Gesamtstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	81
Abbildung 9-10	Verteilung der Gesamtstaub-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	81
Abbildung 9-11	Entwicklung der PM10-Feinstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	84
Abbildung 9-12	Verteilung der PM10-Feinstaub-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	84
Abbildung 9-13	Entwicklung der PM2,5-Feinstaub-Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	87

Abbildung 9-14	Verteilung der PM _{2,5} -Feinstaub-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	87
Abbildung 9-15	Entwicklung der Ammoniak-Emissionen in Baden-Württemberg 1998 bis 2008 im Vergleich zu 1994 (1994 = 100 %)	88
Abbildung 9-16	Verteilung der Ammoniak-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	88
Abbildung 9-17	Verteilung der Kohlendioxid-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	92
Abbildung 9-18	Verteilung der Methan-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	92
Abbildung 9-19	Verteilung der Distickstoffoxid-Emissionen auf die Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	92

Kartenverzeichnis

Karte 2-1	Regierungsbezirke und Stadt-/Landkreise in Baden-Württemberg	15
Karte 4-1	Anteil der Festbrennstoffe am Gesamtendenergieeinsatz 2008 auf Kreisebene bei der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen in Baden-Württemberg	24
Karte 4-2	NO _x -Emissionen aus der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen nach Brennstoffarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008	26
Karte 4-3	PM10-Feinstaub-Emissionen aus der Quellengruppe Kleine und Mittlere Feuerungsanlagen nach Brennstoffarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008	27
Karte 5-1	Fahrleistungen des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg 2008	33
Karte 5-2	NO _x -Emissionen des Straßenverkehrs nach Fahrzeugarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008	34
Karte 5-3	PM10-Feinstaub-Emissionen des Straßenverkehrs nach Fahrzeugarten auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008	35
Karte 6.1-1	Ausgewählte Emissionen der Quellengruppe Industrie und Gewerbe auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008	40
Karte 6.2.2-1	Verteilung der erklärungsspflichtigen Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2008	46
Karte 6.2.2-2	Verteilung der Stickstoffoxid-Emissionen – Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2008	48
Karte 6.2.2-3	Verteilung der Schwefeldioxid-Emissionen – Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2008	49
Karte 6.2.2-4	Verteilung der NMVOC-Emissionen – Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2008	50
Karte 6.2.2-5	Verteilung der PM10-Feinstaub-Emissionen – Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2008	51
Karte 6.2.2-6	Verteilung der Kohlendioxid-Emissionen – Anlagen nach Anlagengruppen der 4. BImSchV auf die Regierungsbezirke in Baden-Württemberg 2008	52
Karte 7-1	Verteilung der Methan-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Biogene Systeme auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008	60
Karte 7-2	Verteilung der Ammoniak-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Biogene Systeme auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008	61
Karte 8-1	Verteilung der NMVOC-Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008	66
Karte 8-2	Verteilung der CH ₄ -Emissionen nach einzelnen Quellen in der Quellengruppe Sonstige Technische Einrichtungen auf Kreisebene in Baden-Württemberg 2008	67
Karte 9-1	Verteilung der CO-Emissionen auf Kreisebene nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	71
Karte 9-2	Verteilung der NO _x -Emissionen auf Kreisebene nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	74
Karte 9-3	Verteilung der SO ₂ -Emissionen auf Kreisebene nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	77

Karte 9-4	Verteilung der NMVOC-Emissionen auf Kreisebene nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	80
Karte 9-5	Verteilung der Gesamtstaub-Emissionen auf Kreisebene nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	83
Karte 9-6	Verteilung der PM10-Feinstaub-Emissionen auf Kreisebene nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	86
Karte 9-7	Verteilung der Ammoniak-Emissionen auf Kreisebene nach Quellengruppen in Baden-Württemberg 2008	90

