

# 1 Emissionen luftverunreinigender Stoffe

Der Schutz der menschlichen Gesundheit, die Bewahrung der natürlichen Lebensgrundlagen des Menschen und die Erhaltung von Bauten und Baudenkmalern erforderten in den letzten Jahren erhebliche Anstrengungen zum Abbau und zur Verminderung der Umweltbelastungen durch Luftverschmutzung. Die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen sowie die umfangreichen wirtschaftlichen Veränderungen in Sachsen-Anhalt machen sich nunmehr in einem für jeden deutlich spürbar geringerem Emissionsniveau der industriellen Anlagen bemerkbar.

Neue Schwerpunkte der Emissionsminderung stellen im Zusammenhang mit der Umsetzung europäischer Richtlinien die Begrenzung von Feinstaub (PM<sub>10</sub>), klimarelevanten Gasen und organischen Schadstoffen (VOC) dar.

## 1.1 Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen

Im Jahr 2000 wurden in Sachsen-Anhalt 2532 genehmigungsbedürftige Anlagen betrieben. Schwerpunkte (zahlenmäßig) liegen bei Anlagen zur Tierhaltung mit zugehörigen Güllelagern, Chemieanlagen, Anlagen zum Brechen, Mahlen und Klassieren von Gestein (Kiesgruben) sowie Feuerungsanlagen.

*Tabelle 1.1.1 Bestand der nach § 4 BImSchG genehmigungsbedürftigen Anlagen in Sachsen-Anhalt (Stand 31.12.2000, Geschäftsbereich MRLU)*

Branche	Anzahl Anlagen Spalte 1	Anzahl Anlagen Spalte 2
Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	36	213
Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	29	356
Stahl, Eisen und sonst. Metalle	69	90
Chemie	181	12
Oberflächenbehandlung	2	30
Holz, Zellstoff		3
Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse	233	98
Verwertung und Beseitigung von Abfällen	59	331
Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen	33	378
Sonstiges	19	360
<b>Gesamt</b>	<b>661</b>	<b>1871</b>

Mit den zurzeit in den Umweltbehörden eingehenden Emissionserklärungen für das Jahr 2000 kann die Emissionsentwicklung der vergangenen Jahre fortgeschrieben werden. Diese Daten bilden auch die Grundlage für den ersten nationalen Bericht zum Europäischen Schadstoffemissionsregister.

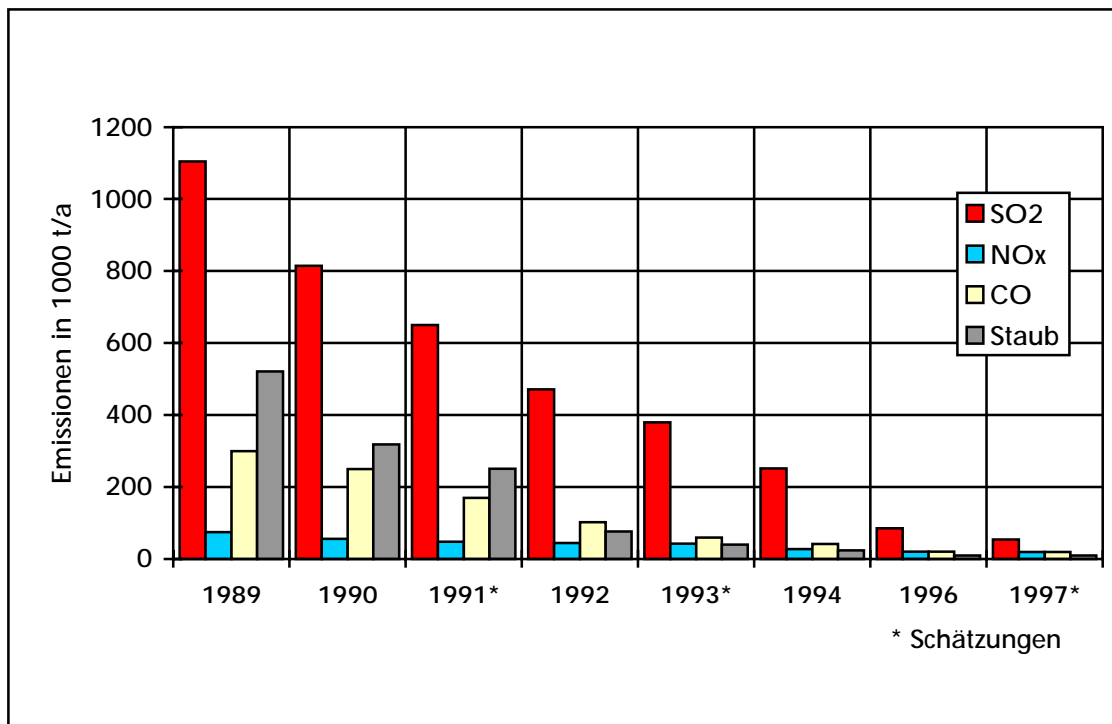


Abbildung 1.1.1: Emissionsentwicklung der genehmigungsbedürftigen Anlagen von 1989 bis 1997 (stationäre industrielle Quellen)

## 1.2 Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Durch das 1995 erstellte Energie- und Emissionskataster Sachsen-Anhalt lagen erstmals für das Bezugsjahr 1994 belastbare Zahlen zur Energieträgerstruktur und zu den Emissionen für den Bereich nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen (Haushalte und Kleinverbraucher) auf Landes-, Regierungspräsidiums-, Landkreis- und Gemeindeebene vor. Eine Fortschreibung des Katasters erfolgte 2000 im Rahmen der Vergabe der Leistung an ein Ingenieurbüro. Damit liegen nun neuere Daten für das Bezugsjahr 1998 und ein Prognosejahr 2005 vor.

Im Einzelnen sind auf Gemeindeebene Angaben zur Energieträgerstruktur der Wohnungen, zum Endenergieverbrauch der Haushalte und der Kleinverbraucher und zu den Emissionen von 17 Schadstoffen enthalten.

Der Endenergieverbrauch für Haushalte und Kleinverbraucher im Land Sachsen-Anhalt beläuft sich im Bezugsjahr 1998 auf 26.188 GWh, wobei 17.212 GWh (66%) auf den Bereich Haushalte und 8.976 GWh (34%) auf den Bereich Kleinverbraucher entfallen.

In Tabelle 1 im Anhang sind auf Landkreisebene die Endenergieverbräuche der Haushalte und Kleinverbraucher unterteilt nach Energieträgern dargestellt. Bezogen auf das gesamte Land Sachsen-Anhalt hat Erdgas einen Anteil von 49%, gefolgt von Heizöl mit 28% und Fernwärme mit 16%. Die Anteile von festen Brennstoffen, Flüssiggas und Strom sind mit je 3% bzw. 1% sehr gering. Auch hier existieren wesentliche Unterschiede zwischen den einzelnen Landkreisen/kreisfreien Städten. Wie in den einzelnen Verbrauchsbereichen ist der Fernwärmeanteil in den kreisfreien Städten sehr hoch. Der Heizölanteil ist hoch in Landkreisen mit nur geringer Erdgaserschließung.

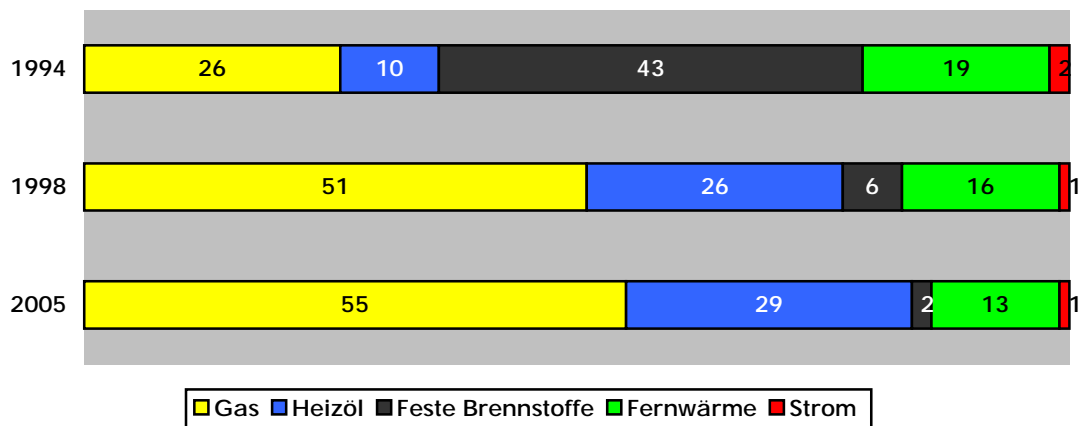
Durch das nun vorliegende Kataster ist es möglich, die im Bereich Hausbrand und Kleinverbraucher aufgetretenen Veränderungen durch Energieträgerumstellung, Heizungsmodernisierung und Sanierung der Gebäudesubstanz aufzuzeigen.

Im Folgenden werden diese Veränderungen für Sachsen-Anhalt in einigen Abbildungen dargestellt.

Als Erstes wird die Veränderung der Energieträgeranteile des Endenergieverbrauches für die Bereiche Haushalte und Kleinverbraucher aufgezeigt. Auffallend ist die deutliche Verringerung der Anteile von festen Brennstoffen (vor allem Braunkohlenbriketts ) zu Gunsten von Erdgas und Heizöl.

### Veränderung der Energieträgerstruktur des Endenergieverbrauches im Bereich Haushalte

Angaben in Prozent



### Veränderung der Energieträgerstruktur des Endenergieverbrauches im Bereich Haushalte und Kleinverbraucher

Angaben in Prozent

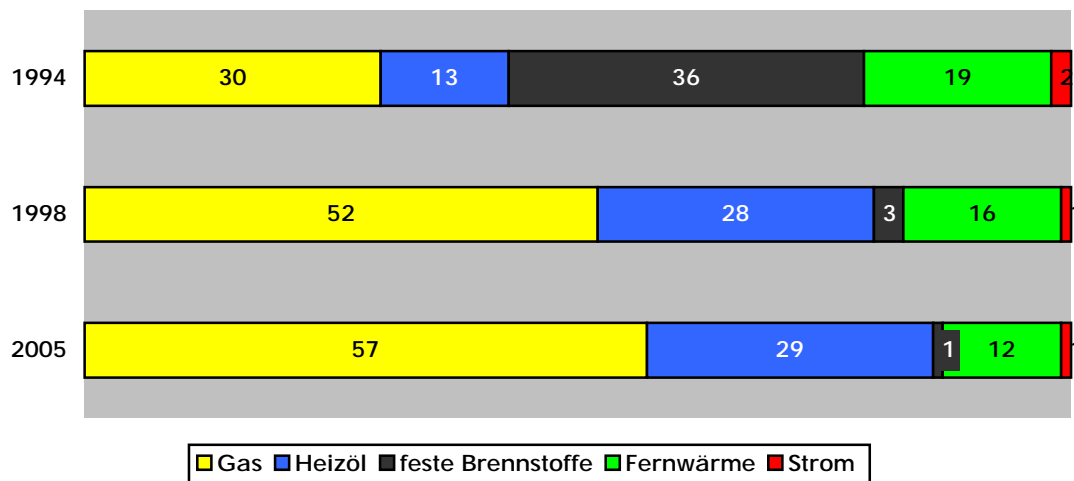


Abbildung 1.2.1: Veränderung der Energieträgerstruktur des Endenergieverbrauches

Vergleicht man die für 1998 ermittelte Energieträgerstruktur des Bereiches Haushalte und Kleinverbraucher mit der des Bundesdurchschnittes so ist festzustellen, dass im Land Sachsen-Anhalt beim Heizöl wesentlich geringere Anteile, bei Gas und Fernwärme wesentlich höhere Anteile und bei festen Brennstoffen und Strom etwa gleiche Anteile wie im Bundesdurchschnitt zu verzeichnen sind.

Diese Veränderungen in der Energieträgerstruktur bewirken deutliche Emissionsenkungen bei den aus dem Bereich Haushalt und Kleinverbraucher emittierten Schadstoffen.

In der folgenden Abbildung 1.2.2 wird für Sachsen-Anhalt die Entwicklung der Emissionen in den Jahren 1994, 1998 und im Prognosejahr 2005 dargestellt. Die Emissionsentwicklung zeigt deutliche Rückgänge bei den Schadstoffen Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid, Staub und bei organischen Gasen und Dämpfen auf, die bedingt sind durch den starken Rückgang des Einsatzes von festen Brennstoffen.

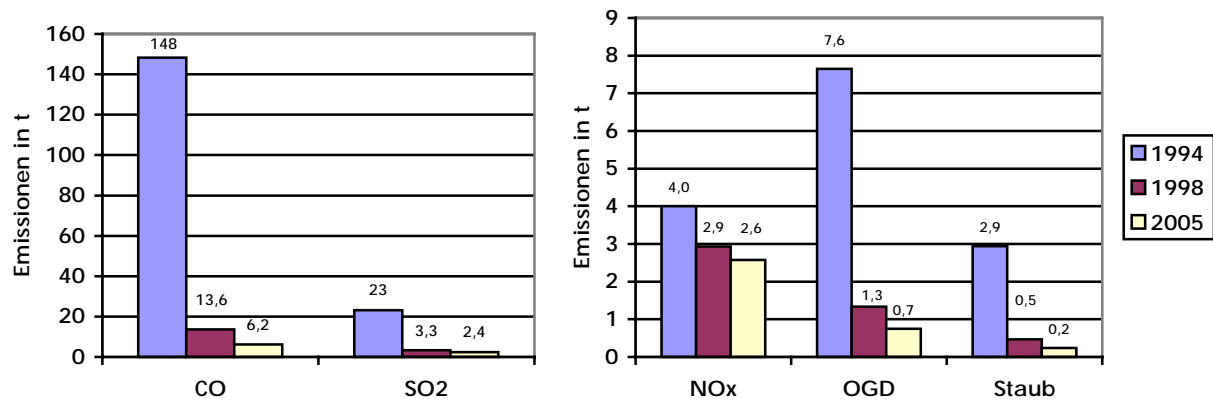


Abbildung 1.2.2: Entwicklung der Emissionen im Bereich Hausbrand und Kleinverbraucher in Sachsen-Anhalt

In den Tabellen 1.2.2 bis 1.2.5 werden für das Jahr 1998 der Endenergieverbrauch sowie die Emissionsberechnungen für anorganische Gase, organische Gase und Dämpfe (OGD) sowie Stäube und deren Inhaltstoffe in den kreisfreien Städten, Landkreisen, Regierungspräsidien und dem Land Sachsen-Anhalt wiedergegeben.

Die Tabelle 1.2.3 zeigt die Emissionen der anorganischen Gase der Haushalte und der Kleinverbraucher. Die Emissionen von CO und SO<sub>2</sub> stehen in einem direkten Zusammenhang mit den Endenergieverbräuchen (Tabelle 1.2.2) insbesondere der festen Brennstoffe. Landkreise mit hohem Verbrauch an festen Brennstoffen haben vergleichsweise hohe CO- und SO<sub>2</sub>-Emissionen. Zu den SO<sub>2</sub>-Emissionen trägt ebenfalls der Heizölverbrauch wesentlich bei. Auf Grund der weniger umfassenden Erdgasversorgung in den Regierungsbezirken Halle und Dessau liegen dort die SO<sub>2</sub>-Emissionen höher als im Regierungsbezirk Magdeburg. Gegenüber dem Jahr 1994 sind bei den anorganischen Gasen wesentliche Emissionsminderungen zu verzeichnen. Sowohl die CO- als auch die SO<sub>2</sub>-Emissionen sind deutlich um etwa 90% gesunken. Wesentlich verringert haben sich auch die Fluor- und Chlor- Emissionen. Dagegen gab es bei den NO<sub>x</sub>- Emissionen eine nur verhältnismäßig geringe Reduzierung von 25% im Zeitraum 1994 bis 1998.

Bei den Stäuben und deren Inhaltstoffen in Tabelle 1.2.4 spiegelt sich ebenfalls der deutliche Rückgang beim Verbrauch fester Brennstoffe wieder. Beim Staub kam es zu einer Reduzierung um über 80% im Zeitraum von 1994 bis 1998. Die Verringerung bei den Cadmium-Emissionen hat neben der Kohleablösung auch die unterschiedlichen Emissionsfaktoren in beiden Jahren zur Ursache. Die Erhöhung der Arsen- Emissionen ist, trotz des Kohleverbrauchsrückganges, durch einen im Jahr 1998 gegenüber dem Jahr 1994 angepassten höheren Emissionsfaktor bedingt. Bei den Dioxinen und Furanen, bei denen sich der Wert im Zeitraum 1994 bis 1998 ebenfalls um etwa 90% verringerte, spiegelt sich ebenfalls der Rückgang des Kohleeinsatzes in diesem Zeitraum unmittelbar wieder.

Bei den organischen Gasen und Dämpfen in Tabelle 1.2.5 ist die Emissionsentwicklung ebenfalls deutlich vom Rückgang des Kohleeinsatzes geprägt. Nur bei Benzol ist die Verminderung auf Grund der merklich nach oben angepassten Emissionsfaktoren im Jahr 1998 gegenüber dem Jahr 1994 nicht so stark wie bei den anderen Emissionen.

In Abbildung 1.2.3 ist die Veränderung der Anteile der Energieträger feste Brennstoffe (vor allem Braunkohlenbriketts), Erdgas und Heizöl an den Schadstoffemissionen für ausgewählte Schadstoffe in den Jahren 1994, 1998 und im Prognosejahr 2005 dargestellt. Besonders starke

Veränderungen in den Energieträgeranteilen treten bei den Schadstoffen Schwefeldioxid und den Stickstoffoxiden auf.

Die Daten der Fortschreibung des Emissionskatasters Hausbrand und Kleinverbraucher liegen zur weiteren Nutzung in einer Access-Datenbank vor.

Die in Sachsen-Anhalt eingetretene Entwicklung des starken Rückganges der festen Brennstoffe kann auch anhand der im Bereich Haushalt/Kleinverbraucher eingesetzten Braunkohlenbriketts belegt werden. Nach Angaben der Statistik der Kohlewirtschaft e.V. Köln stellt sich die Entwicklung des Brikettabsatzes in Sachsen-Anhalt für die Jahre 1994-2000 wie folgt dar:

*Tabelle 1.2.1: Entwicklung des Braunkohlenbrikettabsatzes in Sachsen-Anhalt für den Bereich Haushalt und Kleinverbraucher (Quelle: Statistik der Kohlewirtschaft e.V. Köln)*

	Braunkohlenbrikettabsatz in t						
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Gesamt	679.824	456.675	297.833	189.523	83.916	72.979	58.627
davon aus Revier: Mitteldeutschla nd	313.854	158.203	90.396	72.022	26.664	19.835	13.938
Lausitz	365.596	297.805	207.298	117.449	57.180	47.333	35.752
Rheinland	374	667	139	52	73	5.811	8.937

Die Absatzzahlen weisen bis 1998 sehr starke Rückgänge auf, die ab 1999 und 2000 bedeutend geringer ausfallen. Auffallend ist die Zunahme bei den rheinischen Braunkohlenbriketts in den letzten beiden Jahren.

Tabelle 1.2.2: Endenergieverbrauch der Haushalte und Kleinverbraucher in den Landkreisen von Sachsen-Anhalt im Jahr 1998

Landkreis	Feste Brennstoffe		Erdgas		Flüssiggas		Heizöl		Fernwärme		Heizstrom		Summe	
	Absolut	An- teil	Absolut	An- teil	Absolut	An- teil	Absolut	An- teil	Absolut	An- teil	Absolut	An- teil	Absolut	An- teil
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
Sachsen-Anhalt	908.333	3	12.892.236	49	689.483	3	7.398.769	28	4.088.866	16	209.831	1	26.187.519	100
RB Dessau	175.926	3	2.542.233	46	114.872	2	1.716.128	31	891.976	16	64.223	1	5.505.359	100
RB Halle	326.540	4	3.532.470	41	195.456	2	2.723.493	32	1.711.174	20	49.598	1	8.538.732	100
RB Magdeburg	405.868	3	6.817.533	56	379.155	3	2.959.148	24	1.485.716	25	96.011	1	12.143.431	100
Altmarkkreis Salzwedel	37.465	4	464.050	52	34.987	4	247.559	28	100.260	11	9.877	1	894.198	100
Anhalt-Zerbst	27.793	3	375.887	44	24.444	3	326.723	39	79.661	9	11.377	1	845.885	100
Aschersleben-Staßfurt	33.358	3	531.856	51	45.766	4	280.957	27	142.533	14	5.170	0	1.039.640	100
Bernburg	27.130	4	368.495	52	7.604	1	204.372	29	89.820	13	4.833	1	702.254	100
Bitterfeld	24.546	2	470.441	46	27.982	3	296.069	29	190.430	19	4.812	0	1.014.280	100
Bördekreis	30.163	4	513.838	62	25.963	3	202.403	25	46.097	6	5.002	1	823.466	100
Burgenlandkreis	52.381	3	688.316	45	55.128	4	644.340	42	73.175	5	8.134	1	1.521.474	100
Dessau	24.742	3	401.080	43	7.915	1	119.392	13	372.129	40	5.694	1	930.952	100
Halberstadt	30.335	4	424.251	50	43.803	5	257.501	30	87.334	10	8.414	1	851.638	100
Halle (Saale)	93.457	4	835.000	36	17.325	1	222.036	10	1.117.541	49	7.087	0	2.292.446	100
Jerichower Land	35.314	4	575.810	59	18.752	2	236.719	24	93.269	10	10.714	1	970.578	100
Köthen	26.313	4	265.996	44	14.296	2	246.722	41	30.073	5	23.328	4	606.728	100
Magdeburg	71.160	4	1.062.654	52	69.885	3	371.364	18	434.513	21	15.878	1	2.025.454	100
Mansfelder Land	45.639	5	430.352	46	24.978	3	341.959	37	75.797	8	8.665	1	927.390	100
Merseburg	46.847	4	463.401	35	35.731	3	532.915	41	217.885	17	9.862	1	1.306.642	100
Ohrekreis	33.765	2	905.776	63	32.484	2	384.074	27	62.029	4	12.543	1	1.430.671	100
Quedlinburg	25.769	3	467.237	59	22.467	3	182.561	23	84.111	11	4.622	1	786.767	100
Saalkreis	27.278	3	368.485	43	27.513	3	412.166	48	11.758	1	6.254	1	853.453	100
Sangerhausen	32.700	5	310.362	44	19.158	3	276.640	39	67.854	10	4.637	1	711.351	100
Schönebeck	22.814	2	642.834	64	16.959	2	194.544	19	118.396	12	4.439	0	999.985	100
Stendal	56.659	4	545.690	43	48.568	4	369.210	29	234.207	18	14.288	1	1.268.622	100
Weißenfels	28.239	3	436.555	47	15.623	2	293.437	32	147.164	16	4.958	1	925.976	100
Wernigerode	29.066	3	683.536	65	19.522	2	232.256	22	82.968	8	5.063	0	1.052.412	100
Wittenberg	45.402	3	660.334	47	32.630	2	522.851	37	129.863	9	14.180	1	1.405.260	100

*Tabelle 1.2.3: Emissionen der anorganischen Gase der Haushalte und Kleinverbraucher in den Landkreisen im Jahr 1998*

	CO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Fluor	Chlor
	t	t	kg	kg	kg	kg
Sachsen-Anhalt	5.008.513	13.563	3.281.376	2.933.554	756	8.071
RB Dessau	1.050.119	2.664	702.327	611.010	146	1.648
RB Halle	1.586.882	4.653	1.323.058	925.528	273	2.172
RB Magdeburg	2.371.513	6.244	1.255.990	1.397.017	336	4.251
Altmarkkreis Salzwedel	179.377	570	101.346	106.329	31	432
Anhalt-Zerbst	177.096	435	116.445	102.855	23	321
Aschersleben-Staßfurt	202.695	492	136.254	119.284	28	222
Bernburg	138.851	389	103.750	80.828	23	180
Bitterfeld	187.282	373	126.130	108.723	21	163
Bördekreis	172.493	469	82.737	101.809	25	348
Burgenlandkreis	339.441	774	272.202	196.635	44	348
Dessau, Stadt	121.916	378	54.400	72.036	20	285
Halberstadt	173.644	472	98.578	102.684	25	350
Halle (Saale), Stadt	261.840	1.273	217.805	157.392	78	622
Jerichower Land	194.072	546	96.748	114.094	29	407
Köthen	131.103	375	114.430	76.095	22	175
Magdeburg, Landes- hauptstadt	351.057	1.090	164.353	209.224	59	821
Mansfelder Land	198.393	643	173.660	116.064	38	304
Merseburg-Querfurt	258.739	676	230.684	149.642	39	312
Ohrekreis	301.300	561	138.573	175.345	28	389
Quedlinburg	155.563	380	95.428	91.357	22	171
Saalkreis	198.888	409	163.836	114.374	23	181
Sangerhausen	151.266	463	133.539	88.173	27	218
Schönebeck	191.216	376	74.975	111.774	19	263
Stendal	237.977	850	151.495	141.294	47	654
Weißenfels	178.314	416	131.332	103.247	24	188
Wernigerode	212.119	440	115.504	123.822	24	193
Wittenberg	293.871	713	187.172	170.474	37	524

Tabelle 1.2.4: Emissionen der Staube und deren Inhaltsstoffe der Haushalte und Kleinverbraucher in den Landkreisen im Jahr 1998

	Staub	Blei	Nickel	Arsen	Cadmium	PCDD/PCDF
	kg	g	g	g	g	mg TE
Sachsen-Anhalt	471.521	268.401	45.734	55.614	35.785	233
RB Dessau	91.776	57.128	10.079	11.988	8.154	48
RB Halle	178.980	97.232	16.726	20.319	13.135	77
RB Magdeburg	200.767	114.043	18.927	23.305	14.494	109
Altmarkkreis Salzwedel	17.872	10.088	1.636	2.038	1.228	9
Anhalt-Zerbst	14.034	10.059	1.832	2.130	1.529	8
Aschersleben-Staßfurt	18.320	9.982	1.721	2.088	1.354	9
Bernburg	14.759	7.684	1.295	1.594	997	7
Bitterfeld	13.971	8.953	1.652	1.922	1.382	8
Bördekreis	14.420	8.178	1.330	1.654	1.002	8
Burgenlandkreis	29.847	19.331	3.579	4.156	3.003	15
Dessau, Stadt	11.574	5.869	890	1.155	620	6
Halberstadt	14.786	9.195	1.571	1.897	1.240	8
Halle (Saale), Stadt	48.191	17.794	2.379	3.407	1.351	17
Jerichower Land	16.878	9.570	1.557	1.935	1.172	9
Köthen	14.567	8.326	1.466	1.755	1.176	6
Magdeburg, Landeshauptstadt	33.432	17.382	2.680	3.444	1.905	17
Mansfelder Land	24.799	12.893	2.171	2.673	1.669	10
Merseburg-Querfurt	26.441	16.509	3.014	3.529	2.499	12
Ohrekreis	17.029	11.989	2.170	2.532	1.802	13
Quedlinburg	13.971	7.091	1.180	1.464	897	7
Saalkreis	15.958	11.446	2.195	2.495	1.895	8
Sangerhausen	17.939	9.807	1.692	2.052	1.332	7
Schönebeck	11.158	6.931	1.185	1.430	937	8
Stendal	26.983	15.164	2.452	3.060	1.834	12
Weißenfels	15.805	9.451	1.697	2.007	1.386	8
Wernigerode	15.916	8.472	1.445	1.765	1.125	9
Wittenberg	22.871	16.237	2.945	3.432	2.450	13



Tabelle 1.2.5: Emissionen der organischen Gase und Dämpfe der Haushalte und Kleinverbraucher in den Landkreisen im Jahr 1998

	OGD				
	gesamt	PAK		BTX	
		Summe 21	BaP	gesamt	Benzol
kg	kg	kg	kg	kg	
Sachsen-Anhalt	1.338.148	10.914	319	44.099	32.325
RB Dessau	262.123	2.117	62	8.545	6.265
RB Halle	503.744	3.877	114	15.893	11.643
RB Magdeburg	572.280	4.900	143	19.661	14.417
Altmarkkreis Salzwedel	55.694	454	13	1.810	1.329
Anhalt-Zerbst	42.658	338	10	1.347	989
Aschersleben-Staßfurt	49.423	396	12	1.625	1.190
Bernburg	38.598	322	9	1.321	967
Bitterfeld	37.333	292	9	1.200	878
Bördekreis	45.493	366	11	1.458	1.070
Burgenlandkreis	78.020	624	18	2.557	1.873
Dessau, Stadt	36.330	300	9	1.195	876
Halberstadt	46.390	368	11	1.468	1.077
Halle (Saale), Stadt	126.289	1.105	33	4.529	3.318
Jerichower Land	52.711	428	12	1.707	1.253
Köthen	37.643	313	9	1.281	939
Magdeburg, Landeshauptstadt	105.968	862	25	3.436	2.521
Mansfelder Land	64.398	541	16	2.219	1.626
Merseburg-Querfurt	68.147	557	16	2.284	1.674
Ohrekreis	54.077	411	12	1.641	1.202
Quedlinburg	37.702	306	9	1.255	918
Saalkreis	41.299	325	10	1.334	977
Sangerhausen	46.469	388	11	1.591	1.166
Schönebeck	35.952	277	8	1.107	811
Stendal	83.241	687	20	2.735	2.009
Weißenfels	41.418	336	10	1.378	1.009
Wernigerode	43.332	345	10	1.418	1.037
Wittenberg	69.561	552	16	2.201	1.616

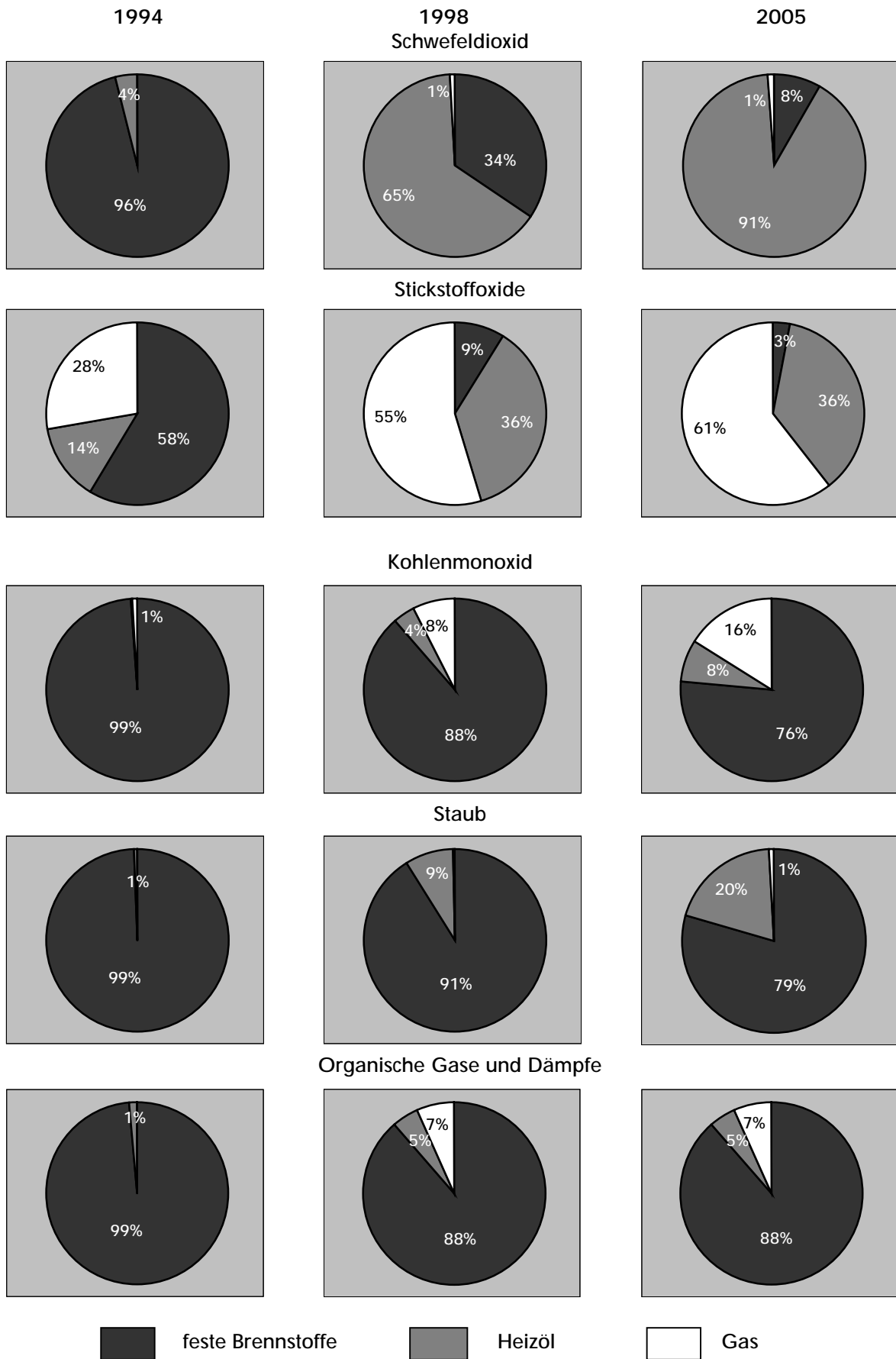


Abbildung 1.2.3: Veränderung der Energieträgeranteile bei den Emissionen für ausgewählte Schadstoffe in den Jahren 1994 und 1998 sowie im Prognosejahr 2005

### 1.3 Verkehrsbedingte Emissionen

Die Zahl der insgesamt zugelassenen Kraftfahrzeuge stieg in Sachsen-Anhalt im Jahr 2000 um 37 939 auf 1 517 164 Kfz (+ 2,56%). Bei den Pkw war ein Zuwachs von 2,16% auf 1 303 058 Pkw zu verzeichnen. Wie auch im vorangegangenen Jahr, ist die höchste Zuwachsrate bei den motorisierten Zweirädern zu verzeichnen (11,77%; Anstieg auf 59 799 Kräder).

Beim Zuwachs von Kraftfahrzeugen insgesamt liegt Sachsen-Anhalt etwas unter dem Durchschnitt aller Bundesländer (+ 3,47%), obwohl im Vergleich zum Vorjahr ein höheres Wachstum zu verzeichnen war. Die Entwicklung der Pkw-Zahlen im Zeitraum 1994 bis 2000 in den Kreisen und kreisfreien Städten des Landes zeigt die Abbildung 1.3.1.

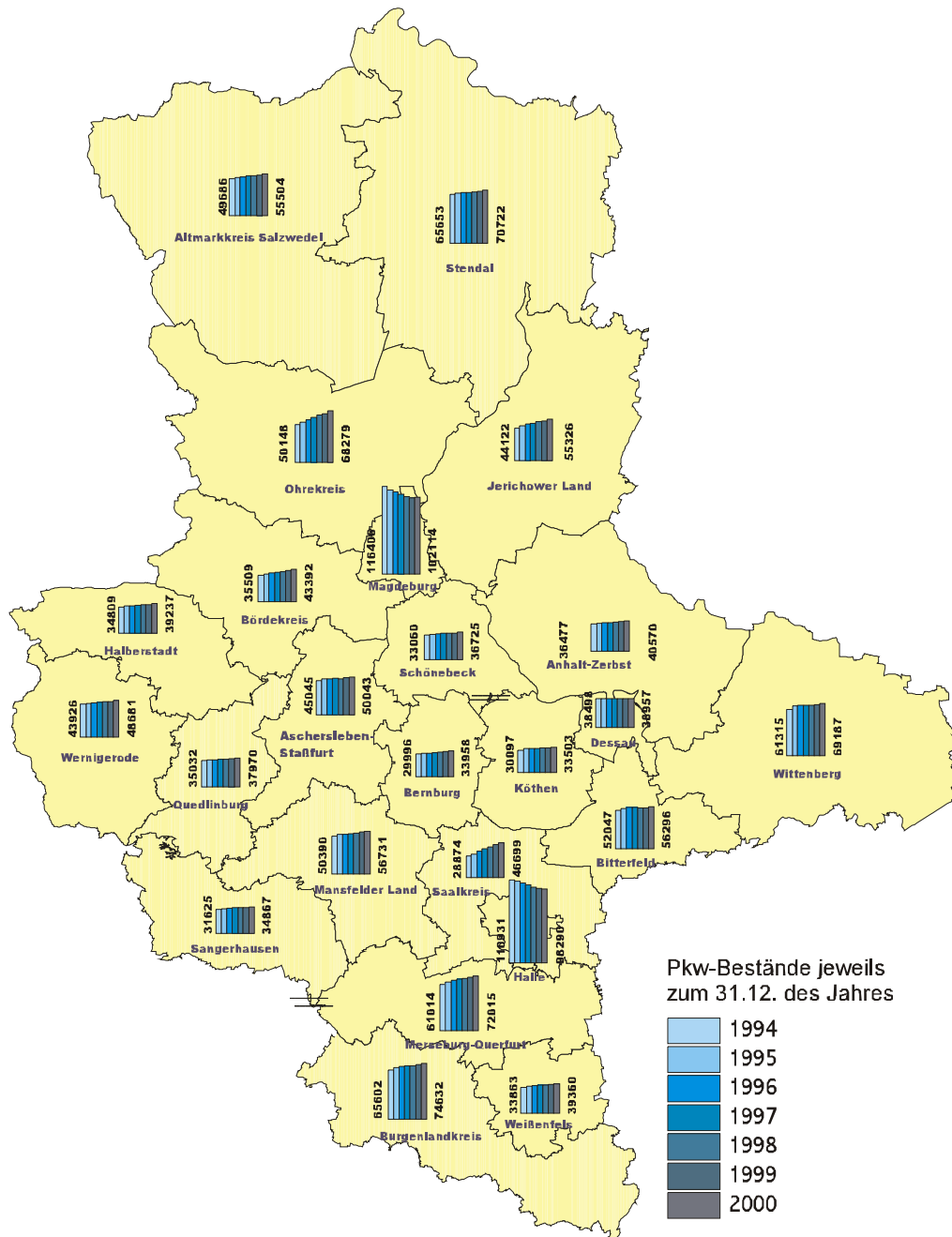


Abbildung 1.3.1: Entwicklung der Pkw-Zahlen in den Kreisen und kreisfreien Städten in den Jahren von 1994 bis 2000

Die Zahlenangaben neben den Säulendiagrammen stellen jeweils den Pkw-Bestand für das Jahr 1994 bzw. für das Jahr 2000 dar. Während in den Kreisen die Pkw-Bestände im Laufe der dargestellten Jahre stetig anstiegen, blieb der Pkw-Bestand in der kreisfreien Stadt Dessau nahezu konstant und in den beiden großen Städten Magdeburg und Halle nahmen die absoluten Pkw-Zahlen merklich ab. Deutlich dagegen ist der starke Anstieg der Pkw-Zahlen der Kreise zu erkennen, die sich in unmittelbarer Nähe der Großstädte befinden. Insbesondere ist diese Entwicklung, die im Wesentlichen der Abwanderung der Bevölkerung aus den großen Städten in das Umland geschuldet ist, im Saalkreis, im Ohrekreis und im Kreis Merseburg-Querfurt ganz besonders deutlich.

Gleiche bzw. ähnliche Verhältnisse zeigen sich bei der Darstellung der einwohnerbezogenen Pkw-Dichten in der Abbildung 1.3.2.

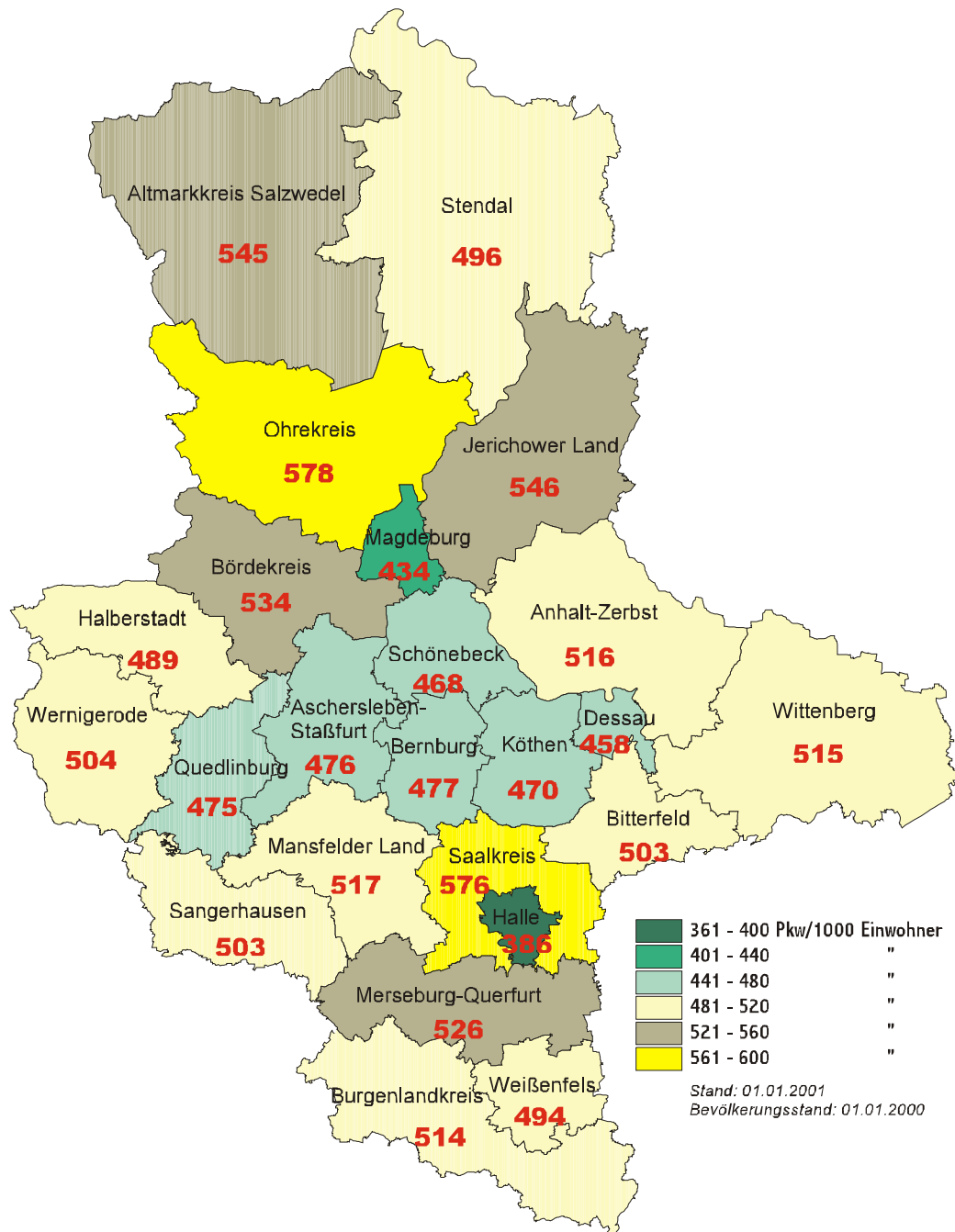


Abbildung 1.3.2: Einwohnerbezogene Pkw-Dichte in den Kreisen und kreisfreien Städten

Im Land Sachsen-Anhalt wurde zum 1. Jan. 2001 eine durchschnittliche Pkw-Dichte von 492 Pkw/1000 Einwohner<sup>1</sup> erreicht. Die einwohnerbezogene Pkw-Dichte im Land Sachsen-Anhalt zeigt allerdings mit 386 Pkw/1000 Einwohner in der Stadt Halle und 578 Pkw/1000 Einwohner im Ohrekreis erhebliche regionale Unterschiede. Im Bundesdurchschnitt beträgt dieser Wert 533 Pkw/1000 Einwohner<sup>2</sup>.

Im Jahr 2000 wurden in Auftragsvergabe auch die Emissionen der anderen Verkehrsmittel und mobiler Geräte und Maschinen, die mit Verbrennungsmotoren betrieben werden, aber nicht dem Straßenverkehr zugeordnet werden können, ermittelt.

Während die Datenbasis zur Ermittlung der Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs zumindest für den größten Teil des klassifizierten Straßennetzes relativ gut ist (Verkehrszählungen, Zusammensetzung der Fahrzeugflotte, Verkehrssituationen, Emissionsfaktoren), stellt sich diese in den Sektoren nichtelektrifizierter Schienenverkehr, Binnenschifffahrt, Flugverkehr, Werkverkehr/Industrie, Landwirtschaft und Forstwirtschaft sowie Militär sehr inhomogen und zum Teil in manchen Sektoren als sehr lückenhaft dar. Um die Daten passfähig zum Straßenverkehrsemissionskataster zu machen, wurden die gleichen Erhebungsjahre (1995 und 1999) gewählt und soweit möglich, auch das gleiche Schadstoffspektrum ermittelt.

Die landesweiten Berechnungen zum Kraftstoffverbrauch und zu den Schadstoffemissionen für die o. g. Sektoren führten zu folgenden Ergebnissen:

Im Jahr 1995 wurden

237.169 t	Kraftstoff verbraucht
und	
10.113 t	Kohlenmonoxid (CO)
11.657 t	Stickstoffoxide (gerechnet als NO <sub>2</sub> )
2.381 t	Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMVOC)
66 t	Methan (CH <sub>4</sub> )
959 t	Partikel (inklusive Ruß)
574 t	Ruß
577 t	Schwefeloxide (gerechnet als SO <sub>2</sub> )
769.384 t	Kohlendioxid
328 t	Benzol/Toluol/Xylol und davon
77 t	Benzol

emittiert.

Die Aufteilung des Kraftstoffverbrauchs (KV) und der Emissionen einiger ausgewählter Schadstoffe auf die einzelnen Sektoren zeigt die folgende Abbildung 1.3.3

---

<sup>1</sup> Bevölkerungsstand Sachsen-Anhalt 01.01.2000

<sup>2</sup> Bevölkerungsstand Deutschland 01.01.2000

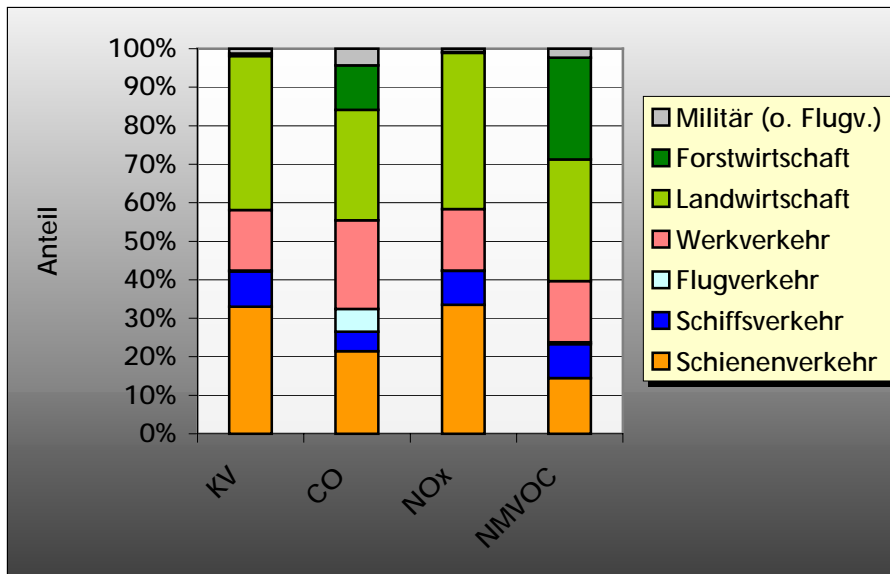


Abbildung 1.3.3: Anteil der einzelnen Sektoren am Kraftstoffverbrauch und an ausgewählten Schadstoffemissionen

Der überwiegende Anteil des Kraftstoffs wurde in der Landwirtschaft und im Schienenverkehr verbraucht. Dort wird überwiegend Dieselkraftstoff eingesetzt. Dementsprechend sind die Anteile der Stickstoffoxid-Emissionen mit denen des Kraftstoffverbrauches vergleichbar. Dagegen zeigen die durch Ottomotoren dominierten Schadstoffe, wie das Kohlenmonoxid und die Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe, den im Vergleich zum Kraftstoffverbrauch überproportionalen Anteil der Forstwirtschaft. Dieser ist begründet in dem hohen Anteil von Arbeitsgeräten mit 2-Takt-Ottomotoren.

Im Jahr 1999 wurden dagegen

222.978 t Kraftstoff verbraucht

und

11.095 t	Kohlenmonoxid
11.044 t	Stickstoffoxide (gerechnet als NO <sub>2</sub> )
2.518 t	Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMVOC)
77 t	Methan (CH <sub>4</sub> )
846 t	Partikel (inklusive Ruß)
507 t	Ruß
333 t	Schwefeloxide (gerechnet als SO <sub>2</sub> )
723.038 t	Kohlendioxid
387 t	Benzol/Toluol/Xylol und davon
79 t	Benzol

emittiert.

Der Vergleich der Kraftstoffverbräuche und der Schadstoffemissionen der beiden Jahre ist nur bedingt möglich. Beispielsweise war der Schiffsverkehr im Jahr 1999 wegen anhaltendem Niedrigwasser der Elbe nur eingeschränkt möglich, so dass Transportleistungen in erheblichem Umfang nicht auf der Wasserstraße, sondern mit anderen Transportmitteln erbracht wurden.

Sofern eine zeitliche Entwicklung der Schadstoffemissionen auf Grund von Veränderungen der Verkehrsleistungen, Veränderungen des Emissionsverhaltens oder Veränderungen der Kraftstoffqualitäten beobachtet werden kann, ist folgendes festzustellen. Die Emissionen, die durch den Dieselmotor geprägt sind (NO<sub>x</sub>, Partikel, Ruß, SO<sub>2</sub>), sinken mäßig. Dies ist in erster Linie dem Einsatz von Dieselkraftstoff mit geringeren Schwefelanteilen, aber auch in geringerem Maße der Verbesserung des Emissionsverhaltens der Motoren zuzuschreiben. Die Schadstoffe, die verstärkt durch Ottomotoren emittiert werden (CO, NMVOC, CH<sub>4</sub>, Benzol, BTX), zeigen durchgängig einen leichten Anstieg. Diese Entwicklung wird im Wesentlichen durch den starken Anstieg der Aktivitäten im Flugverkehr mit Kolbenmotor betriebenen Leichtflugzeugen und im Sportbootbereich beeinflusst.

In der folgenden Abbildung sind beispielhaft für das Jahr 1995 die Anteile des Straßenverkehrs und der hier untersuchten Sektoren des Nicht-Straßenverkehrs an den Jahresemissionen ausgewählter Schadstoffe dargestellt.

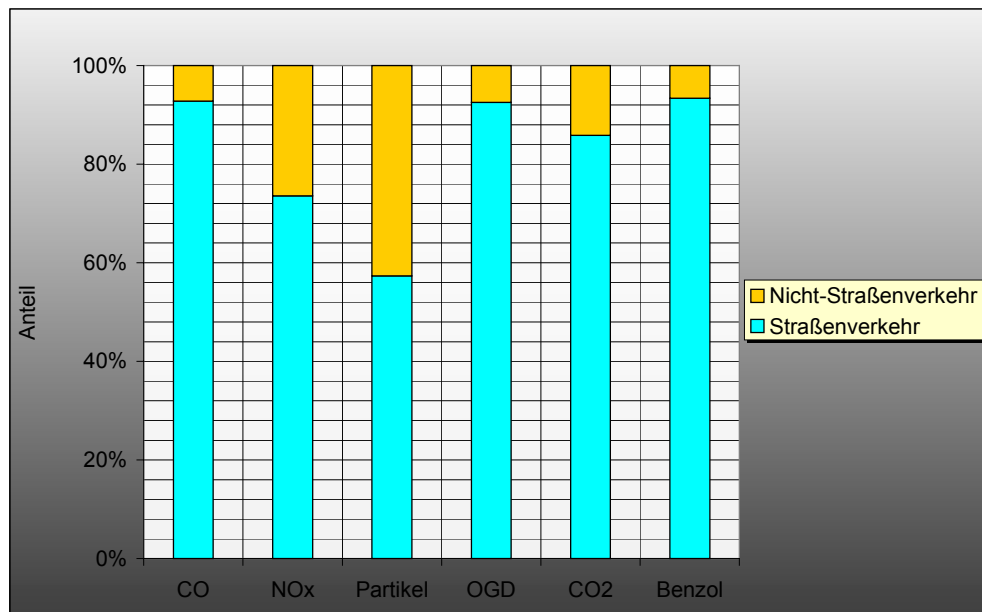


Abbildung 1.3.4: Anteil des Nicht-Straßenverkehrs an den gesamten verkehrsbedingten Emissionen des Jahres 1995

Abbildung 1.3.4 zeigt deutlich, dass die Verkehrsträger, die nicht unmittelbar dem Straßenverkehr zuzuordnen sind, nicht zu vernachlässigende Anteile an den Gesamtemissionen verursachen. Insbesondere, bei den Schadstoffen, die hauptsächlich durch Dieselmotoren dominiert werden, wie die Stickstoffoxide und Partikelemissionen, werden beträchtliche Anteile des Nicht-Straßenverkehrs beobachtet. Die Ursache liegt in der nahezu ausschließlichen Nutzung von Dieselmotoren in den Sektoren Landwirtschaft, nichtelektrifizierter Schienenverkehr und Güterschifffahrt. Diese Ergebnisse decken sich mit ähnlichen Untersuchungen aus der Schweiz und in Baden-Württemberg. Es ist abzusehen, dass die relativen Anteile des Nicht-Straßenverkehrs an den verkehrsbedingten Emissionen steigen werden. Dies liegt begründet in der Tatsache, dass die stringente Grenzwertfestlegungen der vergangenen und künftigen Jahre im Kfz-Bereich für viele Schadstoffe trotz höherer Verkehrsleistungen zur Abnahme der Schadstoffemissionen führen werden. Eine dem entsprechend scharfe Reglementierung und Dynamik in der Gesetzgebung hinsichtlich der hier untersuchten Sektoren gibt es bisher nicht, so dass dieser Gesamtbereich auch zukünftig Bestandteil der Katasterarbeit bleiben muss.

## 1.4 Gesamtemissionen in Sachsen-Anhalt

Gegenüber dem letzten Immissionsschutzbericht gibt es hinsichtlich der Gesamtemissionen keine neueren Daten, so dass im Folgenden die Emissionsentwicklung für den Zeitraum von 1984 bis 1996 dargestellt ist.

Eine Fortschreibung ist erst nach Vorliegen der Emissionserklärungen für das Jahr 2000 unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus der Fortschreibung zum Emissionskataster Hausbrand / Kleinverbraucher sowie der neueren Verkehrsemissionen sinnvoll.

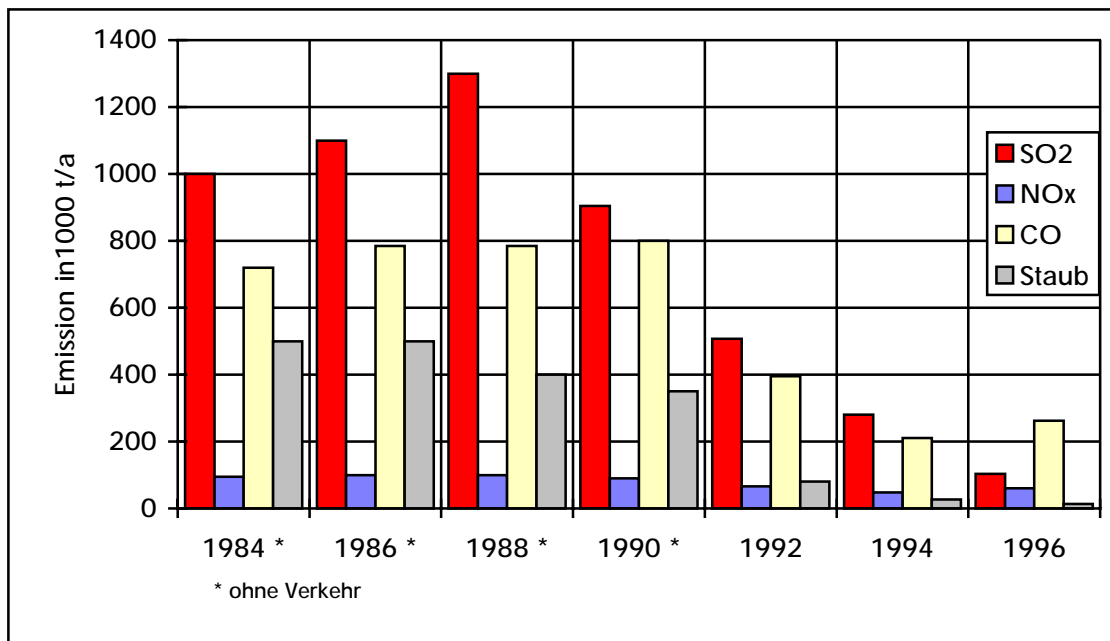


Abbildung 1.4.1: Emissionsentwicklung der Gesamtemissionen in Sachsen-Anhalt von 1984 bis 1996

## 1.5 Klimaschutz und Energie

### Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen <sup>3</sup>

Deutschland war 1997 mit knapp 4 % Anteil am weltweiten Kohlendioxid-Ausstoß der größte Einzelemittent innerhalb der Europäischen Union. Daraus resultiert eine besondere Verantwortung Deutschlands im Klimaschutz, der sich die Bundesregierung auch gestellt hat. Entsprechend der Lastenausgleichsregelung im Rahmen der Emissionsminderungsverpflichtung der Europäischen Union hat sich Deutschland zu einer Senkung seiner Treibhausgas-Emissionen, bezogen auf die Summe der CO<sub>2</sub>-Äquivalente der sechs im Kioto-Protokoll erfassten Klimagase (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, H-FKW, FKW und SF<sub>6</sub>), um 21 % bis zum Zeitraum 2008 -12 gegenüber 1990 bereit erklärt.

Darüber hinaus steht die Bundesregierung zum nationalen Klimaschutzziel, die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2005 um 25 % gegenüber 1990 zu reduzieren.

Bis 1999 sanken die Treibhausgas-Emissionen, gemessen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, um 18,6%. Damit war die Verpflichtung im Rahmen der EU bereits zu fast 89 % erreicht. Neben der Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen vornehmlich in den neuen Bundesländern waren hierfür insbesondere deutliche Rückgänge beim Ausstoß von Methan (Senkung von Deponiegasemissionen und Verringerung der Verluste beim Erdgastransport und der Kohleförderung) und Lachgas (technische Maßnahmen bei der Adipinsäureproduktion) verantwortlich.

Der Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen erfolgte überwiegend in der ersten Hälfte der Neunziger Jahre auf Grund der Umstrukturierungsprozesse in den neuen Ländern (Umbau der Wirtschaft, damit einhergehende Steigerung der Energieeffizienz, Umstieg auf emissionsärmere Energieträger, Stilllegung veralteter Anlagen).

<sup>3</sup> Umweltfakten aus "Daten zur Umwelt - der Zustand der Umwelt in Deutschland 2000" Umweltbundesamt; Berlin, Februar 2001



Tab. 1.5.1: Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Einwohner und Jahr in Deutschland <sup>4</sup>

		1990		1995		1996	1998	1999
		Deutsch-land	neue Bundes-länder	Deutsch-land	neue Bundes-länder	Deutsch-land	Deutsch-land	Deutsch-land
CO <sub>2</sub>	t/EW	12,8	18,9	10,9	11,2	10,7	10,7	10,5
CH <sub>4</sub>	kg/EW	69,6	72,6	57,9	70,6		43,3	
N <sub>2</sub> O	kg/EW	2,8	2,7	2,7	2,0		2,0	
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	kg/EW	33,7	43,6	23,6	25,3		21,7	
CO	kg/EW	137,5	210,5	85,0	95,8		66,1	
NMVOC	kg/EW	40,0	58,8	24,2	20,7		20,8	
SO <sub>2</sub>	kg/EW	66,3	272,1	26,0	99,4		15,7	

Die abgeschätzte einwohnerbezogene CO<sub>2</sub>-Emission in Sachsen-Anhalt lag 1996 bei 10,1 Tonnen CO<sub>2</sub>/EW und damit unter dem Bundesdurchschnitt. Ursachen hierfür sind der im Vergleich zu anderen Bundesländern geringere Endenergieverbrauch auf Grund der relativ schwachen Wirtschaftskraft, die Stilllegung energieintensiver Anlagen sowie greifende Maßnahmen zur Energieeinsparung.

Die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland verläuft in den verschiedenen Bereichen sehr unterschiedlich (Angaben 1990-1998):

Industrie minus 31 % ; Energiewirtschaft minus 16,1 % ; private Haushalte plus 6 % und Verkehr plus 11,1 %.

Prognosen des Landeskatasters Sachsen-Anhalt für die nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen (Hausbrand/Kleinverbraucher) gehen in diesem Bereich infolge der Erhöhung spezifischer Wohnflächen durch Anpassung des Wohnstandards ebenfalls von einem damit verbundenen steigenden Energieverbrauch und einer um ca.10 % steigenden CO<sub>2</sub>-Emission aus. Zurückgehende Einwohnerzahlen können diesen Anstieg nicht ausgleichen.

Insbesondere in den Bereichen Verkehr und private Haushalte müssen die gegenwärtigen Trends gebrochen und umgekehrt werden.

Um die vollständige Zielerfüllung bis 2005 zu sichern, hat die Bundesregierung am 18. Oktober 2000 ihr Klimaschutzprogramm beschlossen. Schwerpunkte des vorgesehenen Maßnahmenbündels sind in den Sektoren:

- Energiewirtschaft:  
Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung;
- Industrie:  
Verbesserung der Selbstverpflichtung der Deutschen Wirtschaft um Minderungsvolumina von weiteren 10 Mio. t bis 2005 und nochmals um zusätzlich 10 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten bis zum Jahr 2012 ;
- Verkehr:  
Investitionen in die Schieneninfrastruktur der Bahn,  
Einführung einer streckenabhängigen Autobahnbenutzungsgebühr für schwere Lkw ab 2003 ;  
breitere Förderung verbrauchsarmer Pkw mit CO<sub>2</sub>-Emissionen von höchstens 120 g/km ("5 -Liter-Auto "oder besser);  
Einführung einer emissionsdifferenzierten Landegebühr auf deutschen Flughäfen;
- Private Haushalte und im Gebäudebereich:  
Energieeinsparverordnung zur Reduzierung des Energiebedarfs von Neubauten gegenüber dem bisherigen Standard um rd. 30 % sowie Nachrüstverpflichtungen im Gebäudebestand;

<sup>4</sup> AG Energiebilanzen; Umweltbundesamt; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des DIW-Wochenbericht 6/2000

Förderprogramm zur besseren Erschließung der technischen Potenziale zur CO<sub>2</sub> - Minderung im Gebäudebestand.

Auf der Grundlage der Emissionserklärungen für das Jahr 2000 und der Erfassung anderer Quellen klimarelevanter Gase erfolgt in den Jahren 2001/2002 eine Fortschreibung der Bilanz klimarelevanter Emissionen für das Land Sachsen-Anhalt.

#### Energiewende in Deutschland beschlossen

Im Jahre 1999 stammten 6 % des Stroms in Deutschland aus erneuerbaren Energien. Stromversorger und private Anlagenbetreiber produzieren etwa 29 Mrd. kWh Strom aus Wasserkraft, Windkraft, Müll, Biomasse und Sonnenenergie (Photovoltaik).

Die Leistungen von Windkraftanlagen sind bereits beachtlich. Mit einer Generatorleistung von beispielsweise 1,5 Megawatt werden je nach Windangebot im Jahr bis zu 3,5 Mio. kWh Strom erzeugt. Das entspricht einem durchschnittlichen Jahresverbrauch von 1 000 Haushalten.

Gleichzeitig werden Emissionen von Luftschadstoffen vermieden, die sonst beim Einsatz herkömmlicher Energien entstünden. Mit jeder kWh Strom aus Windkraftanlagen kann gegenüber der Stromerzeugung aus Kohle etwa ein kg Kohlendioxid gespart werden.

Die Bundesregierung hat das ehrgeizige Ziel einer Verdopplung des Anteils erneuerbarer Energien bis 2010. Die großen Zunahmen von Strom aus Windkraft oder auch Photovoltaikanlagen – allein von 1998 zu 1999 um knapp 25 % bzw. 30 % – dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, dass unter den erneuerbaren Energiequellen der Windkraftanteil nur rund ein Fünftel und der Photovoltaikanteil gar nur 0,1 % ausmacht.

Deutschland ist mit einer installierten Gesamtleistung von 6100 Megawatt Windkraft weltweit führend.

Alle Entlastungen der Umwelt durch erneuerbare Energien treten natürlich nur dann ein, wenn nicht zusätzlich Strom verbraucht wird. So steht z.B. der von 1998 zu 1999 um etwa 3 Mrd. kWh gesteigerten Stromproduktion aus erneuerbaren Energien eine Zunahme des Stromverbrauchs von etwa 4 Mrd. kWh im gleichen Zeitraum gegenüber. Ähnliches gilt seit Anfang der 90er Jahre. Deshalb kommt neben dem Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien dem Energiesparen große Bedeutung zu. Hierzu gehört auch die möglichst vollständige Ausnutzung der in konventionellen Kraftwerken eingesetzten Brennstoffe durch Nutzung der Abwärme zu Heiz- oder Kühlzwecken bei Endverbrauchern in der Umgebung (Kraft-Wärme-Kopplung), durch die der elektrische Wirkungsgrad von 30 – 45 % auf 80 – 90 % gesteigert werden kann. In diesem Zusammenhang kommt dem Ausbau von Wärmeverteilnetzen große Bedeutung zu. In den alten Ländern werden ca. 9 % aller Wohnungen, in den neuen Ländern sogar 27 % der Wohnungen mit Fernwärme beheizt. Damit steht Deutschland in der Fernwärmeversorgung weltweit an der Spitze. Im Rahmen der ökologischen Steuerreform wird seit April 1999 Strom mit 2 Pf/kWh besteuert. Die festgelegte stufenweise Anhebung der Steuersätze sorgt für Planungssicherheit bei den Energieverbrauchern und schafft ökonomische Anreize für den sparsamen Umgang mit Energie.

#### Situation in Sachsen-Anhalt <sup>5</sup>

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch in Sachsen-Anhalt hat bislang eine untergeordnete Bedeutung.

Im Bereich der Wasser- und Windenergie ist allerdings ein deutlicher Zuwachs zu verzeichnen.

---

<sup>5</sup> Energie- und Emissionskataster Sachsen-Anhalt für die Emittentengruppe "nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen"  
ARGE IFEK / WTU ; Magdeburg-Jena, November 2000

Tab. 1.5.2: Primärenergiegewinnung im Bereich erneuerbare Energieträger und Primärenergieverbrauch in Sachsen-Anhalt im Zeitraum 1994 bis 1998

Jahr	1994	1995	1996	1997	1998
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
Wasserkraft	64	91	92	138	162
Windkraft, Photovoltaik	7	29	88	224	475
Klärgas	0	0	0	37	172
Nachwachsende Rohstoffe (Holz)	378	410	543	608	571
Abfälle	0	0	0	182	301
Sonstige	0	11	2	0	23
<b>Summe</b>	<b>449</b>	<b>541</b>	<b>725</b>	<b>1.189</b>	<b>1.704</b>
Primärenergieverbrauch LSA gesamt	431.700	431.700	437.600	412.600	447.600

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt  
Energiebericht Sachsen-Anhalt 1998/99

Hinter der Gewinnung der einzelnen erneuerbaren Energieträger verbergen sich ein unterschiedlicher Nutzungsstand und unterschiedliche Anlagenzahlen. Im Bereich Wasserkraft gab es 1998 etwa 24 Anlagen mit ca. 12 MW installierter Leistung. Die meisten Anlagen befinden sich dabei in den Landkreisen Wernigerode und Burgenlandkreis.

Die Windkraft ist die regenerative Nutzungsart mit der größten Entwicklungsdynamik im Land Sachsen-Anhalt. Zum Jahresende 1998 gab es 186 Anlagen mit 93 MW elektrischer Gesamtleistung. Ein sehr starker Zuwachs fand in den Jahren 1999 und 2001 statt. Zum 30.06.2001 sind 633 Anlagen mit 603 MW elektrischer Gesamtleistung installiert. Zukünftige Ausbauschwerpunkte befinden sich in Regionen, wo in den regionalen Entwicklungsprogrammen Eignungsgebiete zur Windenergienutzung ausgewiesen wurden. Das sind insbesondere die Altmarkregion und die Landkreise Bördekreis, Ohrekreis, Aschersleben-Staßfurt und Mansfelder Land.

Die Nutzung der Photovoltaik in Sachsen-Anhalt ist mit ca. 110 Anlagen und ca. 0,4 MW elektrischer Leistung nur schwach ausgeprägt.

Neben den oben beschriebenen regenerativen Nutzungsformen gab es 1998 zwei Biogasanlagen, sechs Klärgas-BHKW, vier Deponiegas-BHKW und eine Strohfeuerungsanlage im Land Sachsen-Anhalt.

#### Thermische Solarenergienutzung

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Anzahl der thermischen Solaranlagen in den einzelnen Landkreisen sowie den Kennwert Anlagenanzahl je 100.000 Einwohner. Insgesamt gab es zum Jahresende 1998 in Sachsen-Anhalt ca. 3.300 Solarkollektoranlagen. Zwischen den einzelnen Landkreisen/kreisfreien Städten sind bei den auf die Einwohner bezogenen Anlagenzahlen deutliche Unterschiede feststellbar. Geringe Installationskennwerte sind insbesondere strukturbedingt (geringe Anzahl von Einfamilienhäusern) in den drei kreisfreien Städten zu finden, hohe spezifische Installationsraten in den Landkreisen mit einem großen Bestand an Wohneigentum.

Tab. 1.5.3: Solarthermienutzung in den kreisfreien Städten/Landkreisen Sachsen-Anhalts

Kreisfreie Stadt/Landkreis	Anlagenanzahl	Anzahl der Anlagen auf 100.000 Einwohner
Halle (Saale), Stadt	88	34
Wernigerode	49	50
Magdeburg, Stadt	137	57
Bördekreis	53	64
Schönebeck	63	80
Aschersleben-Staßfurt	91	86
Dessau, Stadt	80	92
Quedlinburg	77	95
Jerichower Land	109	107
Sangerhausen	77	110
Bernburg	84	117
Halberstadt	109	134
Stendal	203	141
Bitterfeld	161	142
Köthen	102	142
Mansfelder Land	172	155
Merseburg-Querfurt	221	160
Weißenfels	130	161
Anhalt-Zerbst	130	163
Ohrekreis	203	173
Saalkreis	147	186
Burgenlandkreis	280	191
Wittenberg	263	193
Altmarkkreis Salzwedel	263	256
<b>Sachsen-Anhalt</b>	<b>3.286</b>	<b>123</b>

Quelle: Hochrechnung auf Basis der Gebäude-Wohnraumzählung (GWZ) 1995

Die zukünftigen Installationsumfänge von Solarthermieanlagen lassen sich schwer prognostizieren. Bei anhaltend hohen Heizölpreisen kann davon ausgegangen werden, dass ein verstärktes Interesse bezüglich der Solarenergienutzung entsteht, welches sich auch in entsprechenden Zubauzahlen niederschlägt. Durch die Verlängerung des Ökobonus der Eigenheimzulage und der über Jahre abgesicherten Förderung auf Bundesebene existieren relativ gute Bedingungen für die Solarenergienutzung im Land Sachsen-Anhalt. Es kann bis zum Jahr 2005 mit einem jährlichen Zubau von ca. 800 Anlagen gerechnet werden. In den einzelnen Landkreisen bzw. Regionen Sachsen-Anhalts wird sich das unterschiedlich ausprägen. Größere Zuwächse werden dort stattfinden, wo schon heute eine höhere Nutzungsintensität und ein großer Wohnungsneubauumfang bestehen. Zu nennen sind da insbesondere der Ohrekreis, der Saalkreis, der Landkreis Wittenberg und der Altmarkkreis Salzwedel. Der Umfang des Ersatzes fossiler Energieträger und damit auch die Emissionsreduzierung sind derzeit noch relativ gering.

#### Wärmepumpen

Aktuelle Statistiken zum regionalspezifischen Einsatz von Wärmepumpen sind für Sachsen-Anhalt nicht vorhanden. In der Gebäude-Wohnraumzählung (GWZ) 1995 wurde zwar die Heizungsart Wärmepumpe abgefragt, es erfolgte jedoch keine Differenzierung, ob es sich um Anlagen zur Raumwärme- bzw. ausschließlich zur Warmwasserbereitung handelt. So lassen sich auch die hohen Anlagenzahlen in dieser Statistik erklären. Der VDEW (Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke) gibt für das Jahr 1998 für Sachsen-Anhalt einen Anlagenbestand von 299 an, davon wurden 105 Anlagen im Jahr 1998 installiert. Von diesen befanden sich im Netzgebiet der

MEAG 160 Anlagen, im Netzgebiet der envia 14 Anlagen. Auffallend ist die teilweise hohe Anlagenzahl in einzelnen kleinen Gemeinden.

Von den 105 im Jahr 1998 neu installierten Wärmepumpen wurden 33 Anlagen im Zusammenhang mit Neubauten errichtet. Der Neubaubereich ist damit ein wesentlicher Motor der Wärmepumpenentwicklung. Es sind kaum regionale Besonderheiten bei Wärmepumpenanwendungen erkennbar, mit Ausnahme der Landkreise Stendal und Ohrekreis, wo deutlich höhere Installationsraten als im Landesdurchschnitt zu finden sind.

Die zukünftige Entwicklung von Wärmepumpen ist nur schwer abzuschätzen. Sie ist im starken Maße abhängig von der Ölpreisentwicklung und von den Regelungen in der Energieeinspeisungsverordnung (EnEV). Es kann bis zum Jahr 2005 mit einem jährlichen Zubau von maximal 300 Anlagen gerechnet werden. Am stärksten wird dieser, aufgrund der hohen Anzahl an Einfamilienhäusern, wiederum im Landkreis Stendal, im Ohrekreis und im Landkreis Wittenberg sein. Der Emissionsminderungsbeitrag der im Zeitraum 1999 bis 2005 installierten Anlagen fällt noch relativ niedrig aus.

## 1.6 Emissionsmessungen

Im Jahr 2000 (Stand der Berichterstattung: 30.04.2001) wurden im Land Sachsen-Anhalt an 536 Quellen genehmigungsbedürftiger Anlagen erstmalige und wiederkehrende Emissionsermittlungen durch dafür akkreditierte private Messinstitute (sogenannte nach § 26 BImSchG bekanntgegebene Stellen) durchgeführt. Die durch die für die Anlagenüberwachung zuständigen Behörden angeordneten Messungen sind technologiebezogen in Tabelle 1.5.1 des Anhanges aufgelistet. Unter Berücksichtigung dessen, dass zum Zeitpunkt der Berichterstattung 33 Messberichte zu den für das Jahr 2000 geplanten Ermittlungen noch nicht fertiggestellt waren bzw. noch nicht im LAU vorlagen, ist festzustellen, dass die Anzahl von Ermittlungen pro Jahr seit 1997 nahezu konstant geblieben ist.

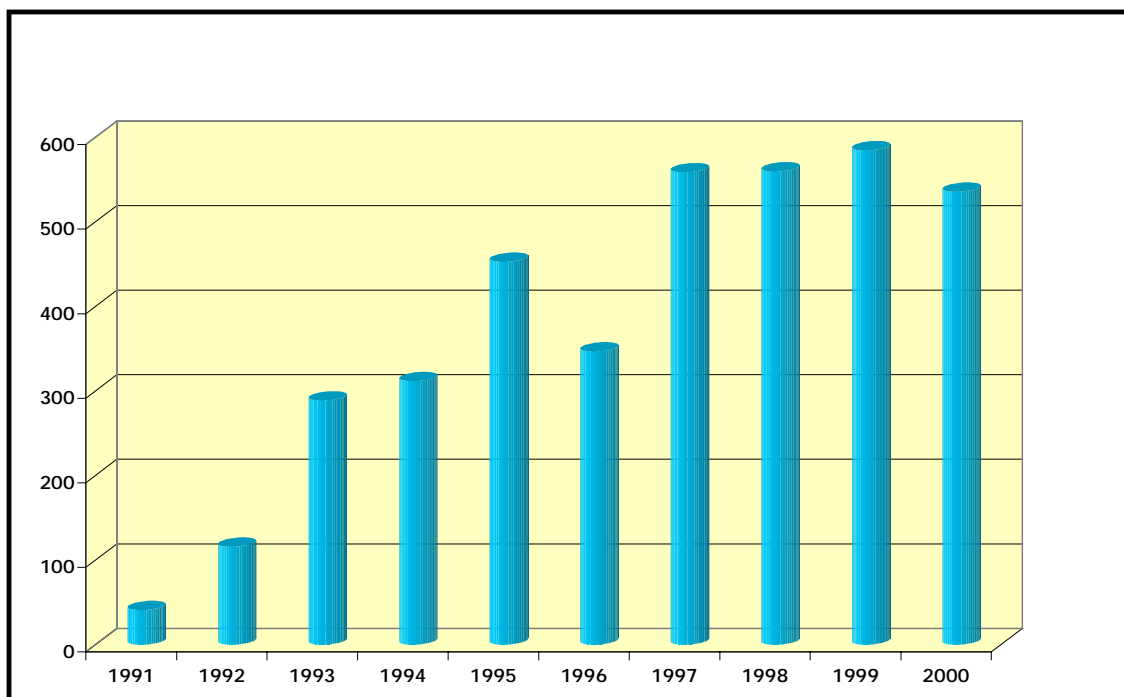


Abbildung 1.6.1: Anzahl quellenbezogener Ermittlungen der Emissionen von Luftschadstoffen im Jahresvergleich

Wie in den Vorjahren ist auch 2000 wiederum nur ein geringer Anteil (23 von 57) der für die messtechnische Ermittlung der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen in Sachsen-Anhalt

bekanntgegebenen privaten Messinstitute auf behördliche Veranlassung tätig gewesen (Abbildung 1.6.2).

Dabei waren vorrangig zwei Stellen, die die Hälfte aller Ermittlungen durchführten, tätig. Weitere zwei Messinstitute führten 27 % der Messaufträge aus, der verbleibende Anteil von 25 % aller Ermittlungen verteilt sich auf 19 Stellen. 9 der tätig gewordenen Stellen haben lediglich je bis zu 5 Ermittlungen durchgeführt.

Obwohl geringfügig weniger Messstellen als in den Vorjahren messaktiv waren, sind die Marktanteile der hauptsächlich tätig gewesenen Stellen nahezu unverändert geblieben. Eine Stelle, die in den vergangenen Jahren einen wesentlichen Anteil am Ermittlungsumfang in Sachsen-Anhalt hatte, führte im Jahr 2000 bedeutend weniger Aufträge aus.

Zählt man unselbständige Tochterunternehmen hinzu, haben vier der vorrangig tätig gewesenen Stellen ihren Sitz im Land Sachsen-Anhalt.

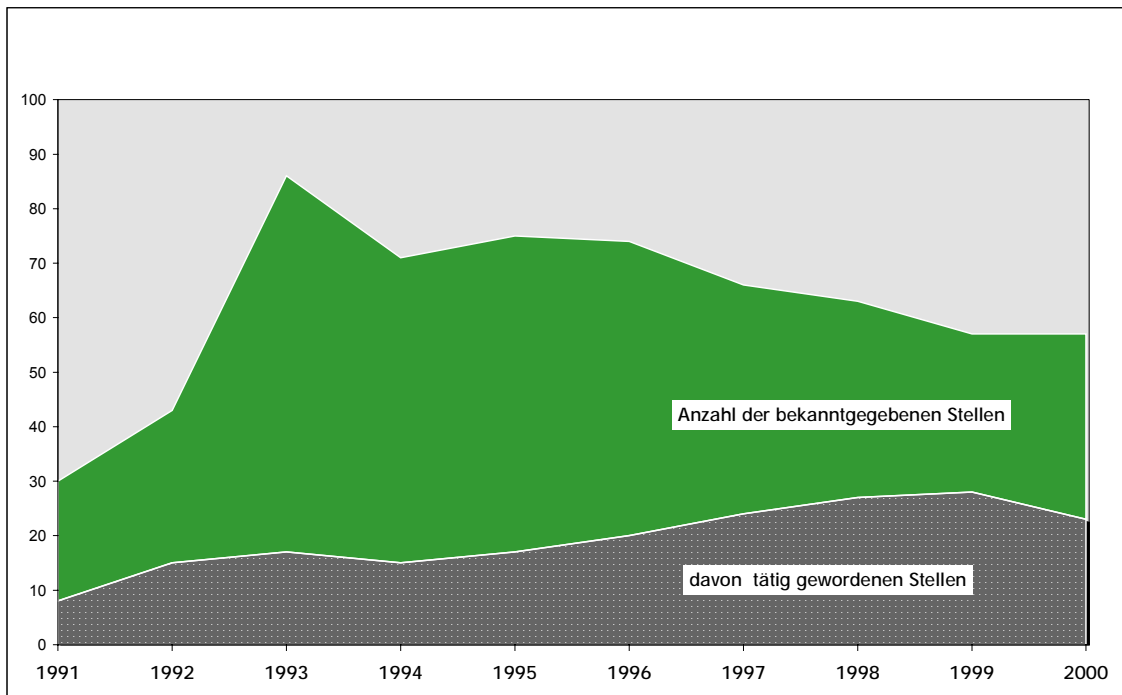


Abbildung 1.6.2: In Sachsen-Anhalt bekanntgegebene und tätig gewordene Stellen im Jahresvergleich

Die Zuordnung der Emissionsermittlungen (bzw. Anlagenstandorte) zu den Zuständigkeitsbereichen der Überwachungsbehörden zeigt nachfolgende Grafik (Abbildung 1.6.3). Im Regierungsbezirk Halle ist die Anzahl der Quellen, an denen Emissionsermittlungen erfolgten, am größten.

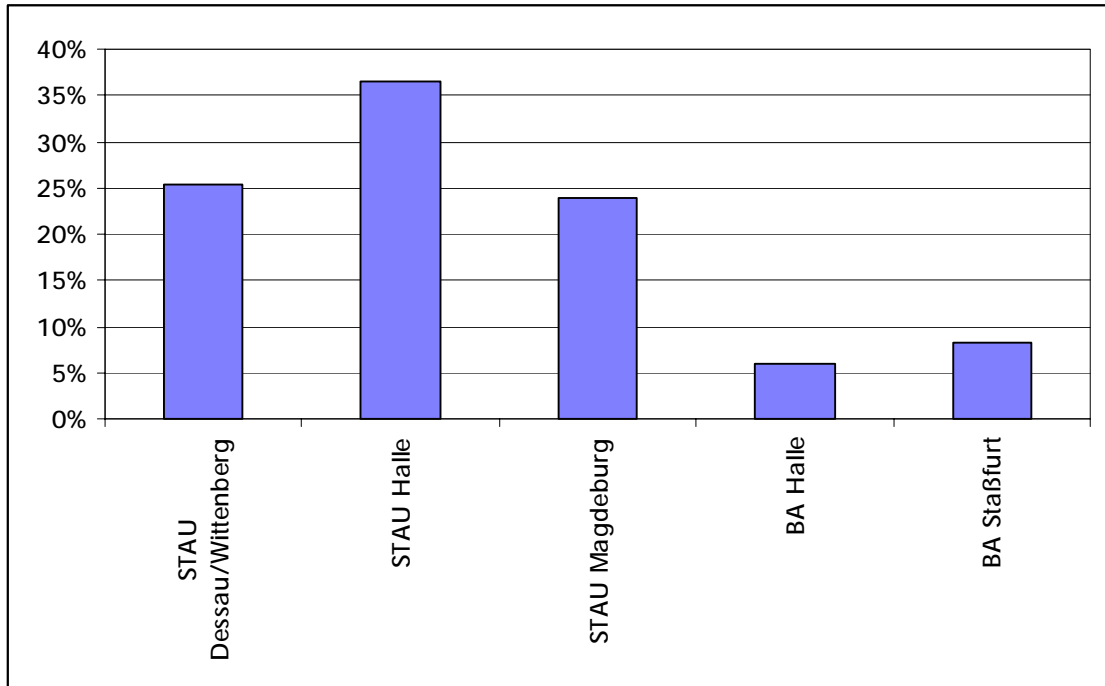


Abbildung 1.6.3: Emissionsermittlungen nach Zuständigkeitsbereichen 2000

Bei den im Jahre 2000 insgesamt durchgeführten quellenbezogenen Ermittlungen handelt es sich um Emissionsmessungen an einer Vielzahl unterschiedlicher Anlagentypen. Sie sind vorwiegend den Bereichen Wärmeerzeugung, Baustoffe oder der chemischen Industrie zuzuordnen.

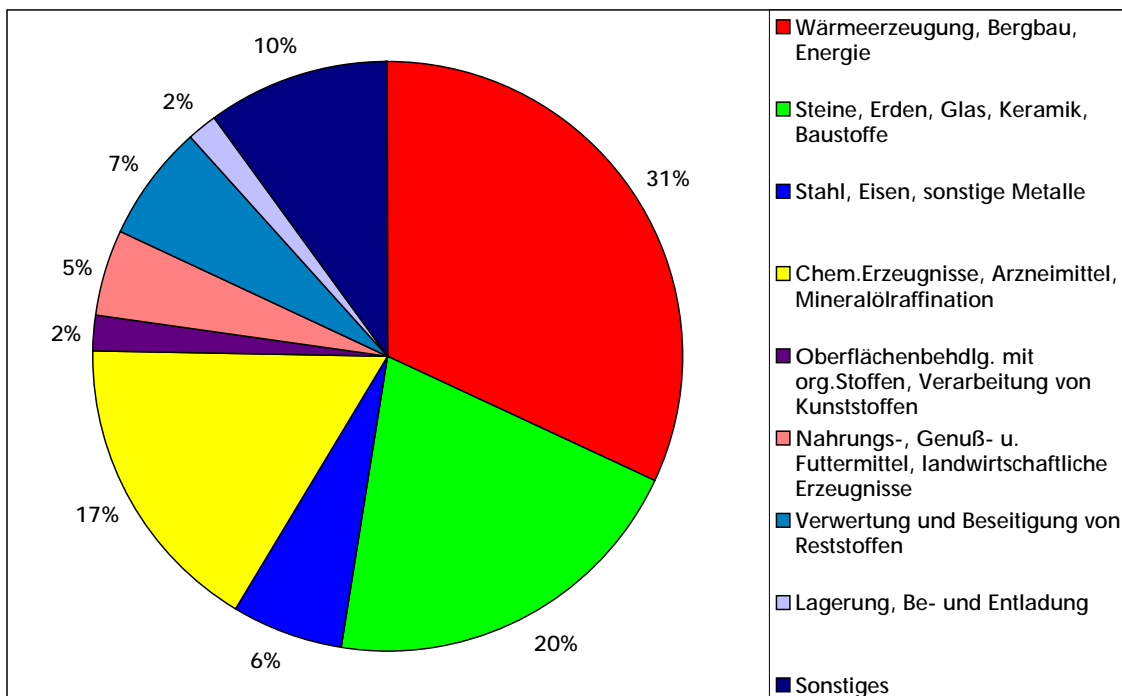


Abbildung 1.5.4: Emissionsermittlungen an Anlagen nach 4. BImSchV

Alle Emissionsmessberichte zu Messungen im vom Gesetzgeber geregelten Bereich sind entsprechend dem bundeseinheitlichen und in Sachsen-Anhalt vorgeschriebenen Musterbericht

über die Durchführung von Emissionsmessungen abgefasst und werden nach Eingang im LAU ebenso wie die Kalibrier- und Funktionsprüfungsberichte in der Datenbank EMBERESY erfasst.

Diese Erfassung beinhaltet unter anderem Angaben zur Anlage (Standort, Betreiber, Zuordnung entsprechend 4. BImSchV), zur Messung (Messanlass, durchführende Stelle, gemessene Schadstoffkomponenten, gemessene maximale Emissionswerte) sowie zur Überwachung der Tätigkeit der Messstellen durch die Behörden (Forderungen zu Nachbesserungen von Messplänen oder Messberichten, Nachmessungen, Vor-Ort-Kontrollen). Jede Eingabensart ist mit einem Recherchekriterium hinterlegt, so dass eine Recherche nach Einzel- oder Gruppenangaben möglich ist.

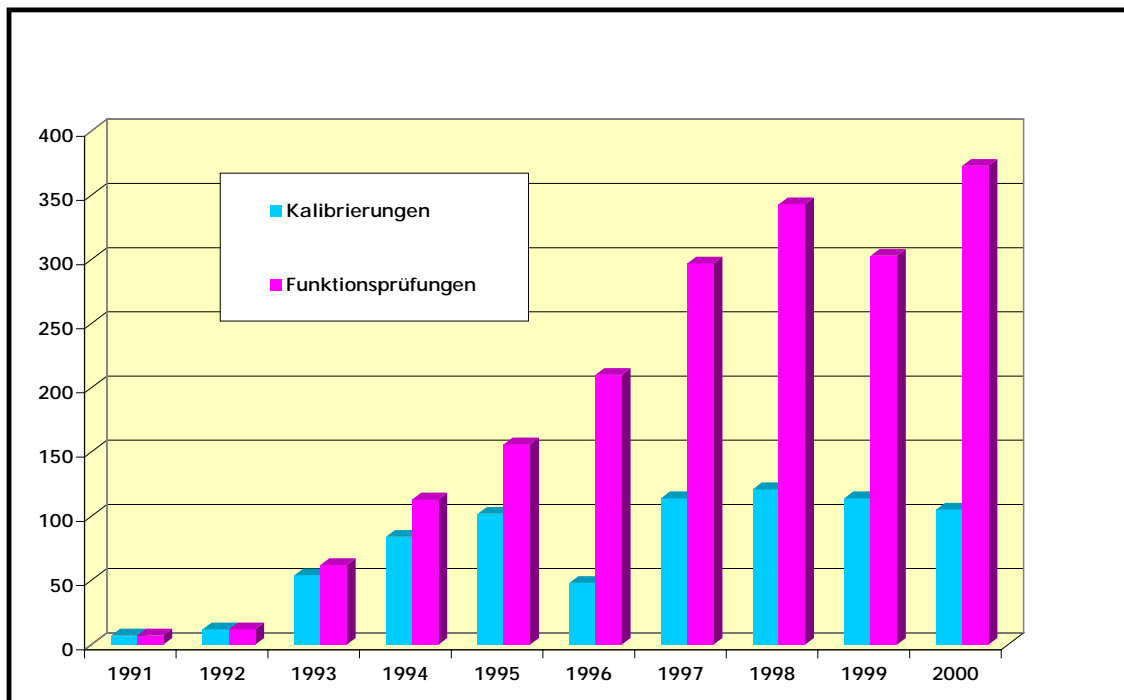
Neben der Prüfung aller Ermittlungsberichte durch die zuständigen Überwachungsbehörden, ob mit der Messung der Messanordnung entsprochen wurde und die jeweiligen Emissionsbegrenzungen eingehalten sind, erfolgt durch das LAU stichprobenartig oder auf Anforderung eine Begutachtung der Berichte hinsichtlich Messdurchführung, angewandter Messverfahren und Einhaltung des technischen Regelwerkes. Beim Auftreten von Mängeln werden Nachbesserungen bis hin zu Nachmessungen gefordert.

Durch Mitarbeiter des LAU wurden jeweils jeder 10. der eingereichten Messberichte und Messpläne geprüft. Von den geprüften Messberichten und Messplänen entsprachen immerhin ca. 40 % in mehr oder minder schwerwiegenden Punkten nicht den Anforderungen des technischen Regelwerkes oder der Messaufgabe. In einem Fall waren sogar Nachmessungen erforderlich.

Insgesamt ist einzuschätzen, dass gegenüber den Vorjahren die Beanstandungen von Messberichten und Messplänen nicht zurückgegangen sind. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass vorrangig „Problemfälle“ geprüft worden sind. Es ist weiterhin offensichtlich so, dass der aus dem Wettbewerb resultierende zunehmende Kostendruck dazu führt, dass bei den Stellen personal- und damit kostenintensive qualitätssichernde Maßnahmen vernachlässigt werden. Hier sind als häufig auftretende Mängel eine unzureichende Messvorbereitung und zu geringe Personalstärke bei der Messdurchführung zu benennen. Gerade Letzteres hat häufig eine nicht regelgerechte Probenahme zur Folge. Aufgabe der Behörden sollte es sein, diesem Negativtrend weiter entgegenzuwirken. Unangemeldete Vor-Ort-Kontrollen durch Mitarbeiter des LAU zur Überprüfung der Messdurchführung sollen mit dazu beitragen.

Im Jahr 2000 erfolgten an 20 Anlagen mit 37 Emissionsquellen Kalibrierungen fest eingebauter kontinuierlicher Emissionsmessenrichtungen (s. Tabelle 1.6.1 des Anhanges). Kalibriert wurden insgesamt 105 Messeinrichtungen, darunter z.B. 18 Staubmessgeräte, 10 NO<sub>x</sub>-, 6 NO-, 24 CO-, 5 SO<sub>2</sub>-, 8 Rußmessenrichtungen, 4 Volumenstrommessgeräte, 1 Quecksilbermessgerät sowie 19 O<sub>2</sub>-Messgeräte. Außerdem wurden an 75 Anlagen (131 Quellen) Funktionsprüfungen fest eingebauter kontinuierlicher Emissionsmesstechnik durchgeführt (s. Tabelle 1.6.1 des Anhanges). Geprüft wurden insgesamt 373 Messgeräte, darunter z.B. 48 Staubmessgeräte, 38 NO<sub>x</sub>-, 34 NO-, 86 CO-, 32 SO<sub>2</sub>-, 20 Rußmessenrichtungen, 8 Messgeräte für den Volumenstrom, 2 Quecksilbermessgeräte sowie 87 O<sub>2</sub>- Messgeräte. Die Zahlen verdeutlichen den gewachsenen Ausstattungsgrad der Anlagen mit kontinuierlich arbeitenden Messgeräten (Abbildung 1.6.5).





*Abbildung 1.6.5: Anzahl der Kalibrierungen und Funktionsprüfungen kontinuierlich arbeitender Messeinrichtungen im Jahresvergleich*

Der größeren Bedeutung und Aussagekraft kontinuierlicher Emissionsmessungen gegenüber Einzelmessungen wird damit weiter verstärkt Rechnung getragen. Alle Kalibrier- und Funktionsprüfungsberichte werden in Sachsen-Anhalt seit dem 01.05.1997 nach dem diesbezüglichen bundeseinheitlichen vom Länderausschuss für Immissionsschutz zur Anwendung empfohlenen Musterbericht abgefasst.

Die im Jahr 2000 durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt durchgeführten komplexen Emissionsmessungen sind in Tabelle 1.6.2 des Anhangs aufgelistet.

Das in Abstimmung mit dem Umweltbundesamt und den Ländern bereits 1998 begonnene und 2000 fortgeführte Messprogramm zur Ermittlung der Feinstaubemissionen (PM 10, PM 2,5 und PM 1,0) dient der Erweiterung des anlagenspezifischen Kenntnisstandes zur Problematik. Das Untersuchungsprogramm wurde mit Messungen an einem mit polnischen Braunkohlenbriketts gefeuerten Durchbrandofen an der Kleinf Feuerungsemissionsversuchsanlage (KEVA) des LAU fortgesetzt. Dazu erfolgten parallel vor und nach Abkühlung der Rauchgase fraktionierte Staubmessungen mit Kaskadenimpaktoren. Weiterhin wurden die Feinstaubemissionen an einem Industriekraftwerk bei Verfeuerung von mitteldeutscher Rohbraunkohle ermittelt.

Weitere Messungen an der KEVA dienten der Untersuchung der Neubildung von Dioxinen und Furanen bei Abkühlung der Rauchgase.

Im Rahmen einer Vergleichsmessung zur Ermittlung der für die Bewertung von Ringversuchen nach dem z-score-Verfahren benötigten Präzision mit mehreren behördlichen Messstellen wurden Messungen von anorganischen Gasen (NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub>) sowie von Gesamtkohlenstoff an der Emissionssimulationsanlage des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie durchgeführt.

In Amtshilfe für die zuständige Überwachungsbehörde erfolgten Emissionsmessungen zur Ermittlung der Geruchsstoffkonzentrationen und von Gesamtkohlenstoff an einer Räucheranlage, veranlasst durch Anwohnerbeschwerden.

Weitere Messungen in Amtshilfe für die Überwachungsbehörden erfolgten zur Ermittlung der Dioxin-/Furan-Emissionen an einer mit Altholz betriebenen Feuerungsanlage, zur Ermittlung der Staubemissionen an zwei Asphaltmischanlagen sowie an einer Feuerungsanlage bei Verbrennung von Altöl-Reraffinat. Im letzteren Fall bestand der Verdacht erhöhter Schwermetallemissionen.