



LAND  
BRANDENBURG

Ministerium für Landwirtschaft,  
Umweltschutz und Raumordnung

Immissions- und  
Klimaschutz



# Immissionsschutz- bericht 2002

# **Immissionsschutz- bericht 2002**

## **Immissionsschutzbericht 2002 des Landes Brandenburg**

### **Herausgeber:**

Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung  
des Landes Brandenburg (MLUR)  
Presse und Öffentlichkeitsarbeit  
Heinrich - Mann - Allee 103  
D - 14473 Potsdam  
Telefon: (0049) 0331/866 - 7230  
Telefax: (0049) 0331/866 - 7240  
E-Mail: [pressestelle@mlur.brandenburg.de](mailto:pressestelle@mlur.brandenburg.de)  
Internet: <http://www.brandenburg.de/land/mlur>  
Download: [http://www.brandenburg.de/land/mlur/service/berichte/i\\_2002.pdf](http://www.brandenburg.de/land/mlur/service/berichte/i_2002.pdf)

### **Bearbeitung:**

Landesumweltamt Brandenburg (LUA), Abt. Immissionsschutz  
MLUR, Abteilung: Abfall, Altlasten, Bodenschutz, Immissions- und Klimaschutz und  
Abteilung: Grundsatzfragen, Koordinierung, nachhaltige Entwicklung

### **Redaktion:**

LUA Brandenburg, Abt. Immissionsschutz, Referat I 3, Cottbus

### **Druck:**

Landesamt für Verbraucherschutz und Landwirtschaft  
Ringstr. 1010  
15236 Frankfurt (Oder)  
LVL TZ 88/02

Kartendarstellung auf der Grundlage von digitalen Daten der  
Landesvermessung mit Genehmigung des Landesumweltamtes Brandenburg

Sachstand: September 2002

Auflage: 1000  
Gedruckt auf 100% Recyclingpapier

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Brandenburg herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.  
Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Vorwort</b>	
<b>1 Einleitung</b>	<b>6</b>
<b>2 Rechtliche Grundlagen</b>	<b>8</b>
<b>3 Luftreinhaltung</b>	<b>10</b>
3.1 Stand und Entwicklung der Emissionen	10
3.1.1 Emittentengruppe „genehmigungsbedürftige Anlagen“	11
3.1.2 Emittentengruppe „nicht genehmigungsbedürftige Anlagen“	18
3.1.3 Emittentengruppe Verkehr	20
3.1.4 Gesamtemission	23
3.2 Stand und Entwicklung der Immissionen	23
3.2.1 Struktur der Immissionsüberwachung und Messprogramm gemäß Immissionsmesskonzeption 2000	23
3.2.2 Immissionssituation	26
3.3 Maßnahmen	40
3.3.1 Minderung der Emission von Luftschadstoffen aus Anlagen	40
3.3.2 Minderung der Emission von Luftschadstoffen des Straßenverkehrs	41
3.3.3 Maßnahmen zur Umsetzung der EU-Rahmenrichtlinie Luftqualität	42
3.4 Kataster	44
<b>4 Klimaschutz durch Energieeinsparung und Minderung von Treibhausgasen</b>	<b>46</b>
4.1 Stand und Entwicklung des Energieverbrauches	47
4.1.1 Gesamtentwicklung	47
4.1.2 Verbrauchssektoren	48
4.2 Stand und Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen	49
4.3 Maßnahmen zur CO <sub>2</sub> -Minderung	50
<b>5 Lärmbekämpfung</b>	<b>54</b>
5.1 Stand und Entwicklung der Emissionen und Immissionen	54
5.1.1 Straßen- und Schienenverkehrslärm	54
5.1.2 Erschütterungen durch Straßen- und Schienenverkehr	55
5.1.3 Luftverkehr	55
5.1.4 Industrie und Gewerbe, Bauwesen	56
5.1.5 Wohn- und Freizeitbereich	56
5.2 Besondere Ereignisse	57
5.3 Lärmbeschwerden	57
5.4 Maßnahmen	57
<b>6 Anlagensicherheit und Störfallvorsorge</b>	<b>60</b>
6.1 Verhinderung von Störfällen mit gefährlichen Stoffen und Begrenzung der Auswirkung von Störfällen	60
6.2 Betriebsbereiche und störfallrelevante Anlagen im Land Brandenburg	61
6.3 Grenzüberschreitende Störfallvorsorge	62
6.4 Sicherheit technischer Anlagen	63
6.5 Bekanntgabe von Sachverständigen nach § 29a BImSchG	64

<b>7</b>	<b>Anlagen- und Gefahrstoffüberwachung</b>	65
7.1	Überwachung der Betreiberpflichten bei genehmigungsbedürftigen Anlagen	65
7.2	Überwachung der Betreiberpflichten bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen	65
7.3	Gefahrstoffüberwachung	66
7.4	Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen	68
7.5	Vollzug der Verordnung über elektromagnetische Felder	68
<b>8</b>	<b>Immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren</b>	70
8.1	Anzeigeverfahren	70
8.2	Genehmigungsverfahren	71
8.3	Bestand genehmigungsbedürftiger Anlagen	73
8.4	Beispiele bedeutender Investitionsvorhaben	73
<b>9</b>	<b>Immissionsschutz in Planverfahren und baurechtlichen Genehmigungsverfahren</b>	75
9.1	Bauleitplanung	75
9.2	Sonstige Planverfahren	76
9.3	Baurechtliche Genehmigungsverfahren	77
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	78
	<b>Tabellenverzeichnis</b>	79
	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	80
	<b>Quellen- und Literaturverzeichnis</b>	82

# Vorwort

Die Landesregierung Brandenburg legt seit 1992 nunmehr den fünften Immissionsschutzbericht in Folge vor. Er beruht auf Datenerhebungen aus den Jahren 1998 bis 2001 und gibt einen Überblick über die Emissionen aus Industrieanlagen, Haushalten und Verkehr sowie die damit verbundenen Immissionen. Gleichzeitig dokumentiert er die Problematik Lärm sowie die Ergebnisse aus der Anlagen- und Gefahrstoffüberwachung. Die Themen Strahlenschutz und Gentechnik sind nicht mehr im Immissionsschutzbericht, sondern im Verbraucherschutzbericht des Agrar- und Umweltministeriums enthalten.

Im Mittelpunkt des vorliegenden Berichts steht wie in den vergangenen Jahren die Luftreinhaltung, ein wichtiger Bestandteil unserer Klimaschutzpolitik. Die Erfolge auf diesem Gebiet, die Anfang der 90er Jahre im Wesentlichen auf Betriebsstilllegungen zurückzuführen waren, setzten sich anschließend durch den Einsatz neuer Technologien fort. Der Bericht dokumentiert diese beachtlichen Erfolge und benennt sowohl die Quellen von Luftverunreinigungen als auch die Maßnahmen zur Schadstoffverringerung. Deren Spektrum reicht von Schutz- und Vorsorgemaßnahmen im Rahmen kommunaler Planungen sowie bei der Konstruktion und dem Bau von Anlagen und Verkehrswegen bis hin zur vorsorgenden Emissionsminderung an bestehenden Anlagen durch Änderungen in Technologie und Produktion. Immissionsschutz wird deshalb eine Daueraufgabe auch für die nächsten Jahre bleiben. Der Bericht erlaubt sowohl Fachleuten als auch der interessierten Öffentlichkeit eine Standortbestimmung, die als Arbeitsgrundlage für weitere Maßnahmen genutzt werden kann.

Das größte Emissionsminderungspotential liegt nach wie vor beim Verkehr. Obwohl Fahrleistungssteigerungen dank moderner Abgasminderungstechniken nicht zu einer Erhöhung der Schadstoffemissionen führten, bereiten noch immer Verkehrslärm, Schwebstaubbelastung und CO<sub>2</sub>-Emissionen große Probleme. Umweltgerechte Lösungen der Verkehrsprobleme auf den Weg zu bringen, wird in den nächsten Jahrzehnten eine der größten Herausforderungen an die Politik sein.

Kriege, Naturkatastrophen und Störfälle lenken unsere Aufmerksamkeit immer wieder auf Industrieanlagen, die mit besonders gefährlichen Stoffen arbeiten. Der Bericht beschreibt die Anforderungen an Betreiber und Behörden nach neuem europäischem und deutschem Recht sowie die mit unserem polnischen Nachbarn organisierte grenzüberschreitende Störfallvorsorge.

Die Hochwasserflut dieses Sommers hat in besonderem Maße deutlich gemacht: Die Natur auf unserem Planeten ist ein außerordentlich komplexes und sensibles System, dessen Stabilität Grundlage für das menschliche Leben ist. Der Klimaschutz bleibt die größte Herausforderung zu Beginn dieses Jahrtausends. Auch wenn die Kenntnis der Wirkungsmechanismen und die Modelle noch Fragen offen lassen, müssen jetzt alle Möglichkeiten genutzt werden, um das Klima zu stabilisieren. Dazu kann jeder durch sparsamen Kraftstoff- und Energieverbrauch oder den Verzicht auf lösemittelhaltige Produkte einen wichtigen persönlichen Beitrag leisten. Der Bericht kann dafür Anregungen geben und das Problembewusstsein schärfen. Für die Sicherung und den Erhalt einer gesunden Umwelt für uns und nachfolgende Generationen ist die Mitverantwortung jedes Einzelnen gefragt und notwendig.

# 1 Einleitung

Der klassische Umweltschutz, basierend auf Gefahrenabwehr und Vorsorgeprinzip, bildet auch heute noch das Rückgrat der Umweltpolitik. Auf diesem Gebiet, insbesondere im technischen Umweltschutz, sind in der Vergangenheit auch in Brandenburg beachtliche Erfolge erreicht worden.

Durch die Weiterentwicklung des Standes der Technik und seine konsequente Umsetzung bei Neu- und Altanlagen, die Umstellung von Kohleöfen auf Gas- und Ölheizung und den Einsatz verbesserter Motortechnik konnten die **Emissionen** der "klassischen" Schadstoffe  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ , Schwebstaub,  $\text{CO}$ , Benzol und Blei auf niedrigem Niveau gehalten bzw. sogar weiter deutlich reduziert werden. Lufthygienische Wirkungsschwellen werden hier inzwischen weit unterschritten.

Ins Blickfeld rücken nunmehr Schadstoffe, bei denen die **Immissionsbelastung** noch relativ hoch ist, wie Ozon, dessen Vorläufersubstanzen in einigen leicht flüchtigen Kohlenwasserstoffen (VOC) oder Stoffe, bei denen wirkungsmedizinische Erkenntnisse eine neue Beurteilung erforderlich machen, z. B. lungengängiger Feinstaub. Zu nennen sind selbstverständlich auch klimarelevante Gase wie  $\text{CO}_2$  und  $\text{CH}_4$ , die mit dem Kyoto-Prozess und der deutschen Selbstverpflichtung zur Emissionsminderung eine zentrale politische Bedeutung bekommen haben. Für einige dieser Stoffe, die weiträumig verbreitet sind, wurden EU-weit neue Luftqualitätsstandards in Kraft gesetzt, die teilweise ab 2005, teils 2010 eingehalten werden müssen.

Mengenmäßig verdienen die Emissionen von Ammoniak und Methan aus landwirtschaftlichen Anlagen Aufmerksamkeit. Es gibt hier keine Immissions-Grenzwerte, jedoch müssen aus Gründen des Klimaschutzes insbesondere für Methan und wegen des Waldzustandes für  $\text{NH}_3$  neue Minderungswege erprobt werden.

Wegen des deutschlandweiten Rückgangs bei  $\text{NO}_x$ - und VOC-Emissionen konnte das sogenannte "Ozon-Gesetz" 1999 aufgehoben werden. Auch in Brandenburg wurden weniger Überschreitungen der  $\text{O}_3$ -Spitzenkonzentrationen gegenüber dem letzten Berichtszeitraum verzeichnet. Dennoch bleibt das Thema Ozon weiterhin aktuell. Die Messungen belegen eine  $\text{O}_3$ -Dauerbelastung, die deutlich über den Zielwerten zum Schutz der Vegetation liegt. Das ist im Hinblick auf Waldschäden ein für Brandenburg ernst zu nehmendes Risiko.

Nach wie vor liegt ein erhebliches Emissionsminderungspotential im **Straßenverkehr**. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Belastungen in den Innenstädten. In Straßen mit sehr hohem Verkehrsaufkommen und schlechter Durchlüftung können teilweise Kon-

zentrationen bestimmter Schadstoffe auftreten, die aus Gründen der Gesundheitsvorsorge auf Dauer für die dort lebenden Menschen nicht toleriert werden können. Die bereits genannten europarechtlichen Bestimmungen, die ab 2005 bzw. 2010 Pläne und Aktionsprogramme bei Nichteinhaltung der Grenzwerte vorschreiben, erfordern Maßnahmen vor allem zur Minderung der Feinstaubbelastung. Mehr als die Hälfte dieser feinen Teilchen (PM10) entsteht durch Straßenverkehr in Form von Auspuffemissionen der Autos, aus Reifen- und Fahrbahnabrieb und durch aufgewirbeltes Material. Technische Entwicklungen am Fahrzeug sind nach wie vor mögliche und notwendige Maßnahmen. Beispielhaft wird der Einsatz von 22 Erdgasbussen im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) in Frankfurt (Oder) gefördert, um der hohen Belastung durch zunehmenden Straßenverkehr entgegenzuwirken.

Im **Anlagenbereich** ist eine Fortsetzung der bisherigen Luftreinhalte-Politik erforderlich. Im Rahmen des Arbeitsprogramms der EU-Kommission zur Umsetzung der IVU-Richtlinie beteiligt sich Brandenburg an der Erarbeitung von Merkblättern zu den Besten Verfügbaren Techniken (BVT) für Industriebranchen. Diese sind die Grundlage für einheitliche technische Anforderungen an Industrieanlagen innerhalb der Europäischen Union und für ein hohes Schutzniveau.

Der Einfluss der EU verstärkt sich auch im Genehmigungsverfahren. Dies verlangt von Betreibern und Behörden eine medienübergreifende ganzheitliche Betrachtung der Umweltbelastungen durch Anlagen und eine verstärkte Information und Beteiligung der Öffentlichkeit. In Umsetzung der IVU-Richtlinie der EU sind in Deutschland neue Anlagentypen, wie Windkraftanlagen in Windfarmen und Rinderhaltungsanlagen, immissionsrechtlich genehmigungsbedürftig geworden. Dadurch hat die Zahl der Genehmigungsverfahren, die kurzzeitig geringfügig rückläufig war, wieder zugenommen und qualitative Änderungen erfahren. Insbesondere betrifft das ihre Verknüpfung mit der Öffentlichkeitsbeteiligung und der Umweltverträglichkeitsprüfung. Die Zeitdauer für Genehmigungsverfahren ist trotz inhaltlich erweiterter Anforderungen in Brandenburg bisher unverändert kurz.

Die Vorsorge vor Störfällen hat durch das EU-Recht eine neue Qualität erfahren, die in der neuen Störfallverordnung umgesetzt wurde. Betrachtet werden zukünftig der Standort störfallrelevanter Anlagen und die Wechselwirkung der relevanten Anlagen am Standort.

Auch Brandenburg wird seinen Beitrag zur Erreichung der deutschen Ziele zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls liefern. Aspekte der Ressourcenschonung, des **Klimaschutzes** und der Verringerung von Immissionen sind Bestandteil der Energiestrategie 2010 der Landesregierung als Fortschreibung des Energiekonzeptes von 1996. Nach einem Rückgang der  $\text{CO}_2$ -Emissionen durch Anlagenstilllegungen, Sanierungen, Veränderung des

Energieträgermixes und Erhöhung der Energieeffizienz bis Mitte der 90iger Jahre um 39 % gegenüber dem Jahr 1990 ist seit 1996 ein Wiederanstieg zu verzeichnen. Den Reduktionen in den Sektoren Stromerzeugung, Industrie und private Haushalte steht ein ungebrochenes Wachstum der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs gegenüber. Der in Gang gesetzte Prozess ist bei weitem nicht stark genug, um im Jahr 2005 das bundesdeutsche Ziel der 25%-Verminderung (gegenüber 1990) zu erreichen oder die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen Brandenburgs bis 2010 auf 53 Mio. Tonnen pro Jahr zu senken. Hier sind ergänzende Maßnahmen erforderlich. Im Blickfeld sind auch die Methanemissionen der Landwirtschaft.

Der Einsatz erneuerbarer Energien zur Substitution fossiler Energieträger erhöht sich laufend. Neben der Nutzung fester Biomasse (vor allem Holz) in Feuerungsanlagen spielt auch der Einsatz biogener Kraftstoffe eine immer größere Rolle. Die Vergütungsrege-

lungen für Strom aus dem "Erneuerbare-Energien-Gesetz" hat auch in Brandenburg neben der Biogasnutzung die energetische Nutzung der Windkraft und der Solarstrahlung wesentlich erhöht. Nach wie vor werden Biogas, Solarenergie und die Geothermie durch neue Programme von Bund und Land gefördert.

**Lärm** wird in Deutschland immer noch als stärkste Umweltbeeinträchtigung erlebt. Die höhere Leistung von Fahrzeugen, Maschinen und Anlagen, aber vor allem der weiter angestiegene Straßenverkehr haben die Teilerfolge bei der Minderung der Schallemissionen kompensiert. Insbesondere in Gemeinden mit starkem Durchgangsverkehr sind deshalb verkehrsorganisatorische und bauliche Maßnahmen erforderlich. Im Land Brandenburg wurden durch Lärminderungsplanungen in 47 Städten und Modellgemeinden und durch die gegenwärtig laufende Verkehrsentwicklungsplanung wichtige Grundlagen für Lärmreduzierungen gelegt.



## 2 Rechtliche Grundlagen

Eine Vielzahl von **bundesrechtlichen Regelungen** und zunehmend auch **Bestimmungen der Europäischen Union** prägen das Immissionsschutzrecht.

Grundlage ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] mit seinen nunmehr 32 Durchführungsverordnungen, das entsprechend seiner Zweckbestimmung (§ 1 BImSchG) weit über die Kernbereiche der Luftreinhaltung und Lärmbekämpfung hinausgeht. Beispielsweise ist über den Schutz der "Atmosphäre" auch der Klimaschutz in den Regelungszweck des Immissionsschutzrechts einbezogen. Das Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz - ChemG) [2] bildet mitsamt seinen Durchführungsverordnungen [3 bis 5] innerstaatlich die zentrale Rechtsgrundlage für den stoffbezogenen Immissionsschutz, soweit nicht EG-Verordnungen unmittelbar anzuwenden sind .

Das Land hat seinen gesetzgeberischen Spielraum im Immissionsschutzrecht durch das **Landesimmissionsschutzgesetz** (LImSchG), vormals Vorschaltgesetz zum Immissionsschutz aus dem Jahre 1992, genutzt [6]. Das Gesetz enthält im Wesentlichen verhaltensbezogene Pflichten, Anforderungen an Anlagen, die nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz nicht genehmigungsbedürftig sind, sowie ergänzende Instrumente, vor allem hinsichtlich des verhaltensbezogenen Immissionsschutzes. Auf der Grundlage des Landesimmissionsschutzgesetzes regelt die **Stromheizausnahmen-Verordnung** [7] die Ausnahmen für den Neuanschluss elektrischer Direktheizungen. Für diese Ausnahmen besteht nach der Verordnung eine Anzeigepflicht.

Die **Verordnung zur Regelung der Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Immissions- und Strahlenschutzes** [8] weist die immissionsschutzrechtlichen Aufgaben nach dem BImSchG und seinen Durchführungsverordnungen, dem Benzinbleigesetz sowie dem Fluglärmgesetz zu. Ebenso hat das Land durch Verordnung die Zuständigkeiten für Aufgaben auf dem Gebiet der gefährlichen Stoffe geregelt (**Gefahrstoffzuständigkeitsverordnung** [9]).

Sowohl auf **europäischer wie auch auf Bundes- und Landesebene** wurden im Berichtszeitraum Rechtsgrundlagen für den Immissionsschutz und das Gebiet der gefährlichen Stoffe geändert bzw. neu geschaffen. Im Folgenden ist eine Auswahl der **wichtigsten neuen Regelungen** aufgeführt:

Europarechtlich bedeutsam im Bereich des Immissionsschutzes ist die durch die **Luftqualitäts-Rahmen-**

**richtlinie** 96/62/EG [10] eingeschlagene Weichenstellung für ein kohärentes und systematisiertes EG-Luftreinhalterecht, das nunmehr durch **drei Tochterrichtlinien** ergänzt wurde, und zwar für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (RL 1999/30/EG) [11], für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (RL 2000/69/EG) [12] und über den Ozongehalt in der Luft (RL 2002/3/EG) [50]. Gegenüber den Vorläuferregelungen wurden die bis 2005 oder 2010 einzuhaltenden Grenzwerte zum Teil erheblich abgesenkt und die besonders wirkungsintensiven Feinstaubimmissionen einer Regelung unterworfen.

Das Kyoto-Protokoll vom Dezember 1997 [122], das die Klimarahmenkonvention konkretisiert [123] und die Industriestaaten ("Annex-I-Staaten") zur Reduktion der Klimagase um 5,2 %, speziell die Europäische Union zur Absenkung um 8 % unter das Niveau von 1990 im Zeitraum zwischen 2008 und 2012 verpflichtet, wurde **inneregemeinschaftlich** so aufgeteilt, dass für Deutschland eine 21 % ige Reduktion der Klimagase vorgesehen ist [124]. Ein zur Gewährleistung der Klimaschutzpflichten von der Europäischen Kommission vorgelegter **Richtlinienvorschlag für ein gemeinschaftsweites System für den Handel mit Treibhausgasen** [125] ist derzeit stark umstritten.

Besonders wichtig für den Vollzug in der Immissionsschutzverwaltung sind die Änderungen des Bundesrechts durch das **Gesetz zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie, der IVU-Richtlinie und weiterer EG-Richtlinien zum Umweltschutz** - auch "Artikelgesetz" genannt - vom Sommer 2001 [13]. Der Katalog immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftiger Anlagen wurde stark ausgeweitet und z. T. neu geordnet (z. B. Abfallanlagen). Außerdem wurde ein neuer Regelmechanismus für die Feststellung der Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung eingeführt, der bewirkt, dass bei Bejahung der UVP-Pflicht förmliche Genehmigungsverfahren auch für solche Vorhaben bzw. Anlagen durchgeführt werden, die bislang lediglich einem vereinfachten Verfahren unterlagen. Aufgrund der EG-rechtlichen Anforderungen zur Integration medienübergreifender Aspekte im Zulassungsverfahren bestehen verstärkte formelle und materielle Koordinationspflichten, um ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu garantieren. Neu eingeführt wurde insbesondere auch eine Pflicht zur sparsamen und effizienten Energieverwendung für Anlagenbetreiber; für bestehende Anlagen ist diese bis zum 30.10.2007 zu erfüllen. Neu ist auch die Notwendigkeit zu regelmäßigen Überprüfung von immissionsschutzrechtlichen Genehmigungen. Diese Änderungen führen nicht nur zu einer starken Zunahme von Genehmigungsverfahren, z. B. für Windfarmen, Oberflächenbehandlungs-, Tierhaltungs- und Abfallanlagen, sondern auch zu erheblichem Mehraufwand bei der Durchführung von Genehmigungsverfahren und bei der Prüfung und Überwachung von bestehenden Anlagen.

Mit der Bundesratsinitiative Brandenburgs, die als **Gesetz zur Sicherstellung von Nachsorgepflichten bei Abfalllagern** ebenfalls im Sommer 2001 in Kraft getreten ist [14], sind nunmehr auch befristete Abfalllager immissionsschutzrechtlich zulassungsbedürftig und unterliegen der Überwachung durch die Immissionsschutzbehörden; durch die Möglichkeit zur Auferlegung einer Sicherheitsleistung soll die ausreichende Abfallbeseitigung nach Stilllegung von Abfallentsorgungsanlagen sichergestellt werden. Die aus den Änderungen resultierenden Anforderungen wurden zwischenzeitlich durch Erlass erläutert und konkretisiert [15]. Mit dem **Siebten Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes** [131] und der Neufassung der **Verordnung über Schadstoffe in der Luft (22. BImSchV)** [132] wurden die Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie und die ersten beiden Tochterrichtlinien in deutsches Recht umgesetzt; hierdurch werden besondere Impulse für den verkehrsbezogenen Immissionsschutz erwartet.

Mit der **Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen bei der Verwendung organischer Lösemittel** in bestimmten Anlagen - 31. BImSchV [16] - wurde die VOC-Richtlinie 1999/13/EG [17] umgesetzt. Mit der **Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV)** [133] wurde die sogenannte "Outdoor-Richtlinie" [134] umgesetzt; die 32. BImSchV löst die 8. und 15. BImSchV ab und sieht Betriebsbeschränkungen für Geräte wie z.B. Rasenmäher oder Laubsauger vor, die allerdings im Gegensatz zur bisher geltenden Rasenmäherlärm-Verordnung (8. BImSchV) nur in bestimmten schutzwürdigen Gebieten gelten.

Zu den nennenswerten bundesrechtlichen Neuerungen zählt weiter die Novelle der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - **TA Lärm** [18]. Seit der Novelle ist die TA Lärm auch auf immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Anlagen anwendbar. Die **Novellierung** der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft - **TA Luft** [135], die zum 01.10.2002 in Kraft getreten ist, soll v. a. dem Integrationsgebot der IVU-Richtlinie, aber auch dem fortgeschrittenen Stand der Technik Rechnung tragen.

Sowohl in Bundes- wie auch in Landesrecht waren die Anforderungen der Seveso-II-Richtlinie 96/82/EG [19]

umzusetzen. Dazu wurden das Bundes-Immissionsschutzgesetz insbesondere um den Begriff des "Betriebsbereichs" als Anknüpfungspunkt für sicherheitstechnische Anforderungen erweitert [20] und die **Störfall-Verordnung** (12. BImSchV) novelliert [21]; danach gelten besondere sicherheitstechnische Anforderungen bei Vorhandensein bestimmter Mengen gefährlicher Stoffe bzw. Zubereitungen. Im Landeskatastrophenschutzrecht, im Landesimmissionsschutzgesetz und einer landesrechtlichen Verordnung zur Anwendung der Störfall-Verordnung haben diese Pflichten ebenfalls ihren Niederschlag gefunden [22, 23].

Als klimaschutzrelevante Gesetzgebung auf Bundesebene ist darüber hinaus das **Erneuerbare-Energien-Gesetz** [126] zu nennen, das die Abnahme- und Vergütungspflicht für Strom aus erneuerbaren Energien regelt und das Stromeinspeisungsgesetz ablöste; ähnlich soll auch vorübergehend das **Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz** [127] die aus Klimaschutzgründen besonders erwünschte Abnahme und Vergütung von Strom aus Kraftwerken mit Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sichern. Erwähnenswert ist auch die **Energieeinsparverordnung** [128], die nicht nur die Anforderungen von Heizungsanlagen- und Wärmeschutzverordnung zusammenführt, sondern v. a. für neue Gebäude den Wärmeschutz um etwa 30 % erhöht. Wichtige Impulse für die Verminderung des anthropogenen Treibhauseffekts ergeben sich auch aus der **ökologisch orientierten Steuerreform** aus dem Jahre 1999 mit einem Mehrjahresstufenmodell [129]. Für den Klimaschutz bedeutsam war auch die **Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes** [130], mit der die Liberalisierung des Strommarkts eingeleitet wurde.

Anforderungen in Bezug auf die schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lichteinflüsse wurden durch die **Licht-Leitlinie** [24] für Brandenburg konkretisiert.

Ein **Gemeinsames Rundschreiben zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung der Gemeinden** (insbesondere Satzungen für Nah- und Fernwärme) [25] bietet für die Kommunen eine Hilfestellung insbesondere beim Gebrauch der Satzungsermächtigung für Fernwärme im Landesimmissionsschutzrecht (§ 8 LImSchG).

## 3 Luftreinhaltung

Die systematische und fortlaufende Erfassung der Emissionen und Immissionen sowie deren räumliche und zeitliche Strukturanalyse sind eine Grundlage des vorsorgeorientierten Immissionsschutzes; sie umfassen sowohl die Untersuchung lokaler und regionaler Belastungsschwerpunkte als auch die aus dem Emissionsgeschehen resultierenden globalen Klimaschutzaspekte.

Die nachfolgenden Ausführungen zur Luftqualität tragen im Wesentlichen einen zusammenfassenden Charakter; nur an Beispielen kann die Situation detaillierter dargestellt werden. Detailaussagen können den jährlichen Luftqualitätsberichten [45] und weiteren Veröffentlichungen des Landesumweltamtes Brandenburg zum Immissionsschutz entnommen werden.

### 3.1 Stand und Entwicklung der Emissionen

Die folgende Darstellung der Emissionen wird nach den Emittentengruppen

- **genehmigungsbedürftige Anlagen** (Anlagen, die bestimmte Leistungs- oder Anlagengrößen nach der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV) [26] erreichen oder überschreiten und vorwiegend Anlagen der Industrie sind)
- **nicht genehmigungsbedürftige Anlagen** (Feuerungsanlagen in Haushalten, kleine Gewerbebetriebe und kommunale Einrichtungen sowie kleingewerbliche Anlagen, die keiner Genehmigung nach § 4 BImSchG bedürfen) und
- **Verkehr**

vorgenommen.

Die Datengrundlage für die **genehmigungsbedürftigen Anlagen** bilden die Emissionserklärungen, die entsprechend § 27 BImSchG sowie der Emissionserklärungsverordnung (11. BImSchV) [27] durch die Betreiber bereitgestellt wurden und aktuell für das Jahr 2000 vorliegen. Das Vergleichsjahr ist 1996. Mit dem Artikelgesetz vom 27. Juli 2001 [13], das der medienübergreifenden Regelung und Umsetzung von Richtlinien der Europäischen Union zum Umweltschutz dient, wurde auch § 27 BImSchG geändert. Eine entsprechende Novelle der 11. BImSchV steht noch aus. Unter anderem wäre darin der Zeitpunkt der Abgabe zukünftiger Emissionserklärungen an die Berichtszyklen aus bindenden Beschlüssen der EU anzupassen. Die Europäische Union hat am 17. Juli 2000 eine Entscheidung über die Einrichtung eines Europäischen Schadstoff-Emissions-Registers (EPER) gemäß Artikel 15 der IVU-Richtlinie erlassen, woraus sich für die Mitglied-

staaten die Verpflichtung ergibt, die erforderlichen Daten zu erheben, auszuwerten und der Europäischen Kommission zu berichten. Neben den konventionellen Luftschadstoffen fordert die EU auch Daten zu klimarelevanten Gasen. Aus dem Erklärungsjahr 2000 liegen die Ergebnisse vor. Für zukünftige Erklärungen ist die oben angeführte Anpassung der Rechtsgrundlagen erforderlich. Der erste Berichtstermin ist 2003.

Die Anordnungen zur Abgabe, die Entgegennahme und Prüfung der Emissionserklärungen 2000 erfolgten wie in den vergangenen Berichtsjahren durch die Ämter für Immissionsschutz Neuruppin, Schwedt/Oder, Frankfurt (Oder), Cottbus, Wünsdorf und Brandenburg an der Havel sowie durch das Landesbergamt Brandenburg.

Für **nicht genehmigungsbedürftige Anlagen** besteht keine Emissionserklärungspflicht. Für Feuerungsanlagen aus Haushalten wurden anhand der Fortschreibung zum Gebäude- und Wohnungsbestand [28] und mit Hilfe von Angaben zur Energieträgerstruktur durch den Landesinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks Brandenburg die Emissionen für das Jahr 2000 berechnet. Unter die sonstigen nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen fällt eine Vielzahl unterschiedlicher Gewerbe- und Industriebetriebe. Hierzu gehören:

- Betriebe ohne genehmigungsbedürftige Anlagen (auch die, die in der 4. BImSchV aufgeführt sind, aber aufgrund der dortigen Leistungsgrenze oder Anlagengröße nicht oder nicht mehr genehmigungsbedürftig sind),
- nicht genehmigungsbedürftige Anlagen in Betrieben mit genehmigungsbedürftigen Anlagen und
- Betriebe mit genehmigungsbedürftigen Anlagen, die von der Emissionserklärungspflicht wegen Geringfügigkeit der Emissionen befreit sind (Einordnung in diese Quellgruppe bei vollständigen Emissionsbilanzen).

Im Land Brandenburg sind dies über 12 000 Anlagen. Dazu zählen u. a. Tankstellen, Chemischreinigungs- und Textilausrüstungsanlagen, Oberflächenbehandlungsanlagen, Extraktionsanlagen, Lackierereien, Druckereien, Räucher- und Röstanlagen sowie Anlagen zur Holzbe- und -verarbeitung. Eine Abschätzung der Größenordnung ihrer Emissionen erfolgte im Land Brandenburg an Hand vorliegender Ergebnisse aus Luftreinhalteplänen anderer Bundesländer.

Die Emissionen des **Verkehrs** bestehen aus direkten und indirekten Emissionen. Die direkten Emissionen umfassen die beim Betrieb der Fahrzeuge freigesetzten Schadstoffe (Abgas, Verdunstung). Die indirekten Emissionen beinhalten die Schadstofffreisetzung bei der Bereitstellung der benötigten Kraftstoffe bzw. der Elektroenergie (Raffinerie, Umschlag von Kraftstoffen, Elektro-

energieerzeugung). In Anbetracht der Dominanz der Emissionen gegenüber Schiffs-, Schienen- und Luftverkehr beschränken sich die Betrachtungen auf die direkten Emissionen des Straßenverkehrs.

### 3.1.1 Emittentengruppe „genehmigungsbedürftige Anlagen“

Die Emissionen von Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden und Staub verringerten sich im Vergleich zu 1996 noch einmal beträchtlich. Die Schwefeldioxidemission sank um 68 % auf 60 kt, die Staubemission um 75 % auf 5 kt und die Stickstoffoxidemission um 17 % auf 38 kt (Abb. 3. 1).

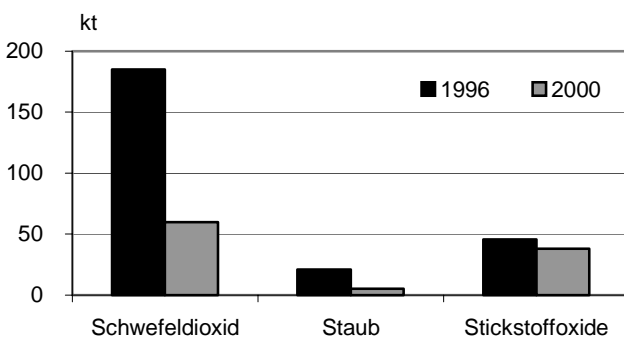


Abb. 3.1: Emission von Schwefeldioxid, Staub und Stickstoffoxiden - genehmigungsbedürftige Anlagen

Mit der abschließenden Umsetzung von Maßnahmen an bestehenden Großfeuerungsanlagen [5] mussten Kraftwerke, Fernheizwerke und Industrieheizungen ab Mitte 1996 strenge Schadstoffgrenzwerte einhalten oder aber im Rahmen der Restnutzung bis spätestens 01. 04. 2001 stillgelegt werden. Das Sanierungsprogramm nach den Anforderungen der TA Luft musste für weiter zu betreibende Altanlagen am 01. 07. 1999 abgeschlossen sein. Einen besonders hohen Anteil an der Senkung der Emissionen hatte die Stilllegung folgender Anlagen:

- KW Trattendorf am 31. 3. 1996
- KW Vetschau am 30. 6. 1996
- KW Lübbenau am 30. 6. 1996
- HKW Eisenhüttenstadt am 30. 6. 1996
- IKW Schwarze Pumpe am 30. 6. 1998
- IKW Schwedt Papier und Karton am 15. 3. 1999
- HKW Cottbus am 30. 9. 1999.

Allein durch diese Maßnahmen sank die Emission seit 1996 bis zum Jahr 2000 um 96 kt SO<sub>2</sub>, um 10 kt Staub sowie um 12 kt NO<sub>x</sub>.

### Territoriale Verteilung der Emissionen

Die Emissionen in den Landkreisen und kreisfreien Städten folgten nicht in jedem Fall dem Gesamttrend. Durch neu errichtete und betriebene Anlagen in Kreisen mit bereits geringem Emissionsniveau erhöhten sich teilweise die Emissionen (Tab. 3.1).

Der **Landkreis Spree-Neiße** hat durch Neubau bzw. Weiterbetrieb von Kraftwerksanlagen seine Spitzenposition in der Emission von Schwefeldioxid, Staub und Stickstoffoxiden behalten, wenn auch auf wesentlich niedrigerem Niveau. Am Standort Schwarze Pumpe entstand ein 2 x 800 MW-Braunkohle-Kraftwerk, in dem Braunkohle bei äußerst niedrigen Emissionen wirtschaftlich verstromt wird. Das Kraftwerk Jänschwalde hat durch Einsatz modernster Umweltschutztechnologien seinen Schadstoffausstoß drastisch reduziert. Der **Landkreis Uckermark** nimmt den 2. Rang bei der Emission von Schwefeldioxid und Stickstoffoxiden im Land Brandenburg ein. Er weist aber auch nach dem Landkreis Spree-Neiße die höchsten Emissionsrückgänge auf, was in der schrittweisen Stilllegung des alten Industriekraftwerks der PCK Raffinerie GmbH Schwedt bis zum 30. 4. 2001 begründet ist. In der **kreisfreien Stadt Cottbus** ist ein neues Heizkraftwerk mit einer deutschlandweit bisher einmaligen Druckwirbelschichtanlage in Betrieb genommen worden. Mit rund 42 % Wirkungsgrad erreicht die Gesamtanlage einen für Braunkohlekraftwerke beachtlichen Spitzenwert und erheblich geringere Staub-, Stickstoffoxid- und Schwefeldioxidemissionen als das stillgelegte HKW.

Zu regionalen Emissionserhöhungen kam es bei Stickstoffoxiden und Staub. Während im **Landkreis Spree-Neiße** die NO<sub>x</sub>-Emission infolge Leistungssteigerungen in der Energie- und Wärmeerzeugung um 3,4 kt stieg, erhöhte sie sich im **Landkreis Oder-Spree** um 105 t, vorrangig aus den Erzsinteranlagen der EKO Stahl AG. In den **kreisfreien Städten Brandenburg an der Havel** und **Frankfurt (Oder)** stieg der NO<sub>x</sub>-Ausstoß durch die Inbetriebnahme neuer Großfeuerungsanlagen im Jahr 1997. In den **Landkreisen Havelland, Oberhavel, Ostprignitz-Ruppin** und in der **kreisfreien Stadt Frankfurt (Oder)** sind erhöhte Staubemissionen vorrangig auf den Betrieb von Bauschuttrecycling- und -sortieranlagen sowie Kompostieranlagen zurückzuführen.

Die landesweite Verteilung der durch genehmigungsbedürftige Anlagen verursachten Emissionen von Schwefeldioxid, Staub und Stickstoffoxiden zeigen die Abbildungen 3.2 bis 3.4 (Raster 5 km x 5 km).

Die Standorte der jeweils 20 größten Emittenten, die 99 % der Schwefeldioxid-, 76 % der Staub- bzw. 93 % der Stickstoffoxidemissionen dieser Emittentengruppe umfassen, veranschaulicht Abbildung 3.5.

Tab. 3.1: Entwicklung der Emission von Schwefeldioxid, Staub und Stickstoffoxiden nach Landkreisen und kreisfreien Städten - genehmigungsbedürftige Anlagen

Landkreis/ kreisfreie Stadt	Schwefeldioxid		Staub		Stickstoffoxide	
	1996 t	2000 t	1996 t	2000 t	1996 t	2000 t
Barnim	277	47	197	97	236	195
Dahme-Spreewald	189	41	276	151	152	73
Elbe-Elster	480	276	140	86	323	216
Havelland	40	18	117	160	262	125
Märkisch-Oderland	3.133	1.759	1.856	934	3.134	1.677
Oberhavel	177	94	94	161	256	239
Oberspreewald-Lausitz <sup>1)</sup>	39.233	2.878	822	107	4.989	1.113
Oder-Spree	6.048	2.087	2.597	1.133	1.701	1.806
Ostprignitz-Ruppin	166	14	85	185	471	416
Potsdam-Mittelmark	361	251	209	119	197	174
Prignitz	245	18	160	26	47	97
Spree-Neiße	74.987	29.500	11.557	1.252	21.593	25.038
Teltow-Fläming	45	44	91	39	451	202
Uckermark	51.211	22.405	1.707	501	10.242	4.663
Brandenburg a.d. Havel	2.258	12	800	138	648	976
Cottbus	5.991	71	198	3	761	343
Frankfurt (Oder)	41	110	112	157	64	217
Potsdam	32	3	49	25	127	129
<b>Land Brandenburg</b>	<b>184.913</b>	<b>59.627</b>	<b>21.067</b>	<b>5.276</b>	<b>45.564</b>	<b>37.700</b>

<sup>1)</sup> Die Angaben 1996 für Schwefeldioxid, Staub und Stickstoffoxide stimmen nicht mit denen im Vorläuferbericht (Immissionsschutzbericht 1998) überein. Veränderungen ergaben sich durch nachträgliche Korrekturen für das Kraftwerk Vetschau.

### Anlagenbezogene Verteilung der Emissionen

Im Jahr 2000 wurden von 1428 erklärungsspflichtigen Anlagen 1261 Emissionserklärungen abgegeben. 164 Anlagen waren von der Erklärungspflicht wegen Geringfügigkeit der Emissionen befreit.

Eine Aufschlüsselung der Anlagen und Emissionen nach Anlagenarten gemäß Anhang zur 4. BImSchV zeigt Tabelle 3.2.

In den Anlagenarten "Wärmeerzeugung, Bergbau und Energie" sowie "Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse" sank die Anzahl der erklärungsspflichtigen Anlagen weiter um mehr als 200 Anlagen durch Anlagenstillegungen bzw. Herausfallen von Tierhaltungsanlagen infolge Anheben der Leistungsgrenzen oder Anlagengrößen für die Genehmigungsbedürftigkeit. Dagegen verzeichneten die Bereiche "Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen", "Lagerung, Be- und Entladung von Stoffen und Zubereitungen" sowie "Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe" eine Zunahme von mehr als 200 Anlagen.

Erwartungsgemäß sind die absolut höchsten Emissionssenkungen bei den Luftschadstoffen Schwefeldio-

xid, Staub und Stickstoffoxide der Anlagengruppe "Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie" zuzuschreiben.

Die Staubemission dieser Gruppe hat im Jahr 2000 mit 1,7 kt eine so geringe Höhe erreicht, dass die Anlagengruppe mit der höchsten Staubemission inzwischen "Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe" ist. Der Emissionsanstieg von Kohlenmonoxid bei den genehmigungsbedürftigen Anlagen in Höhe von insgesamt 15 kt wird vor allem durch diese Anlagengruppe verursacht.

Die Emissionen sonstiger ausgewählter Luftverunreinigungen zeigt Abbildung 3.6.

Auch bei den hier aufgeführten Stoffen bzw. Stoffverbindungen sind mit Ausnahme von Kohlenmonoxid beträchtliche Emissionsrückgänge erreicht worden. Bei Organischen Gasen und Dämpfen sank die Emission um 78 % auf 1163 t, wozu die Anlagengruppe Chemie wesentlich beitrug. Die noch vorhandenen Emissionen verteilten sich relativ gleichmäßig auf die emissionsverursachenden Anlagengruppen.

Die Schwermetallemission ging um 65 % im Vergleich zu 1996 zurück. In der Rangfolge der Emissionen hat die Anlagengruppe Stahl und Eisen, die im Jahr 2000

Tab. 3.2: Anzahl der Anlagen und Emissionen von Schwefeldioxid, Staub und Stickstoffoxiden nach Anlagenarten gemäß Anhang zur 4. BImSchV

Anlagengruppen gemäß Anhang zur 4. BImSchV	Anlagen *				Schwefeldioxid		Staub		Stickstoffoxide	
	1996		2000		1996	2000	1996	2000	1996	2000
	Anzahl	%**	Anzahl	%**	kt	kt	kt	kt	kt	kt
Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	245	19	194	15	166,2	48,3	14,9	1,7	36,8	29,9
Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe einschließlich Verarbeitung	152	12	205	16	3,6	2,4	2,7	1,8	4,4	3,1
Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination u. Weiterverarbeitung	43	3	45	4	3,2	1,7	1,9	0,9	1,1	2,0
Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen, Herstellung von bahnenförmigen Materialien aus Kunststoffen, sonstige Verarbeitung von Harzen u. Kunststoffen	52	4	53	4	11,1	7,1	0,4	0,1	2,3	2,1
Holz, Zellstoff	30	2	28	2	0,004	0,003	0,006	0,006	0,02	0,02
Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse	2		2		0,2	0,1	0,3	0,3	0,4	0,3
Verwertung u. Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen	396	31	232	18	0,5	0,01	0,2	0,06	0,3	0,1
Lagerung, Be- und Entladung von Stoffen und Zubereitungen	111	9	187	15	0,2	0,01	0,06	0,2	0,2	0,2
Sonstiges	222	17	282	22	0,01	0,001	0,4	0,2	0,03	0,001
<b>Brandenburg gesamt</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>33</b>	<b>3</b>	<b>0,04</b>	<b>0,001</b>	<b>0,007</b>	<b>0,002</b>	<b>0,04</b>	<b>0,1</b>
	<b>1.282</b>	<b>100</b>	<b>1.261</b>	<b>100</b>	<b>185</b>	<b>60</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>46</b>	<b>38</b>

\* Anlagen, für die Emissionserklärungen abgegeben wurden

\*\* Anteil der Anlagen in den Anlagengruppen

zu 50 % die Gesamtemission bestimmte, die Gruppe Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie an der Spitze abgelöst.

Der Rückgang der Ammoniakemissionen von 20 kt 1996 auf 8,5 kt 2000 ist erfassungsbedingt, da zahlreiche Tierhaltungsanlagen infolge Anhebung der Leistungsgrenzen in der 4. BImSchV im Jahr 2000 nicht genehmigungsbedürftig und damit auch nicht erklä-

rungspflichtig waren. Nach den Ergebnissen einer vorliegenden Studie, die im Auftrag des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft und des Umweltbundesamtes erarbeitet wurde, belaufen sich im Land Brandenburg die Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung im Jahr 2000 auf 20 kt [14]. Auf die Mineraldüngeranwendung entfallen nach der Studie 5 kt pro Jahr. Die Methanemissionen der Landwirtschaft werden auf 56 kt beziffert.

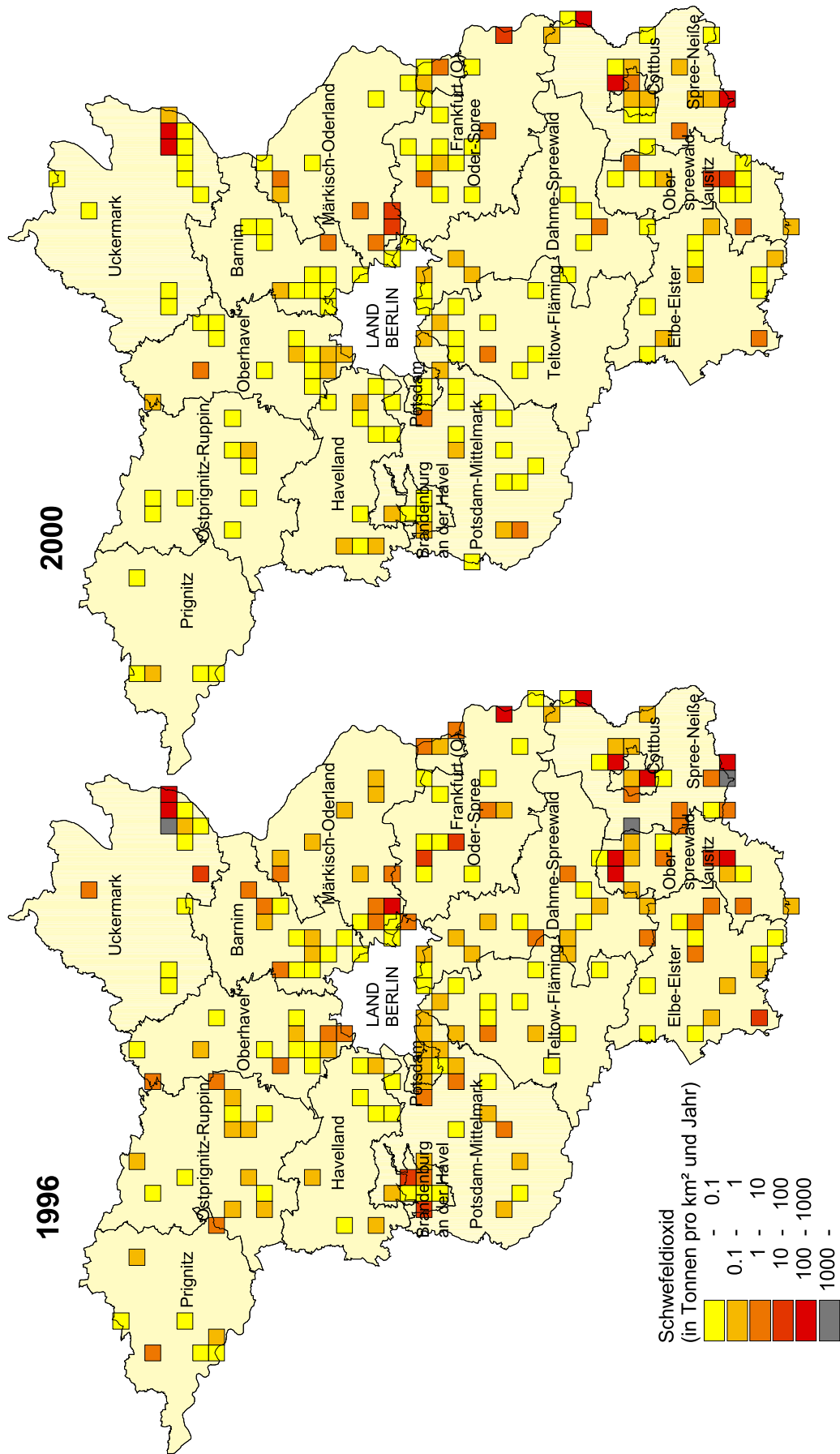


Abb. 3.2: Emission Schwefeldioxid 2000 im Vergleich zu 1996 – genehmigungsbedürftige Anlagen

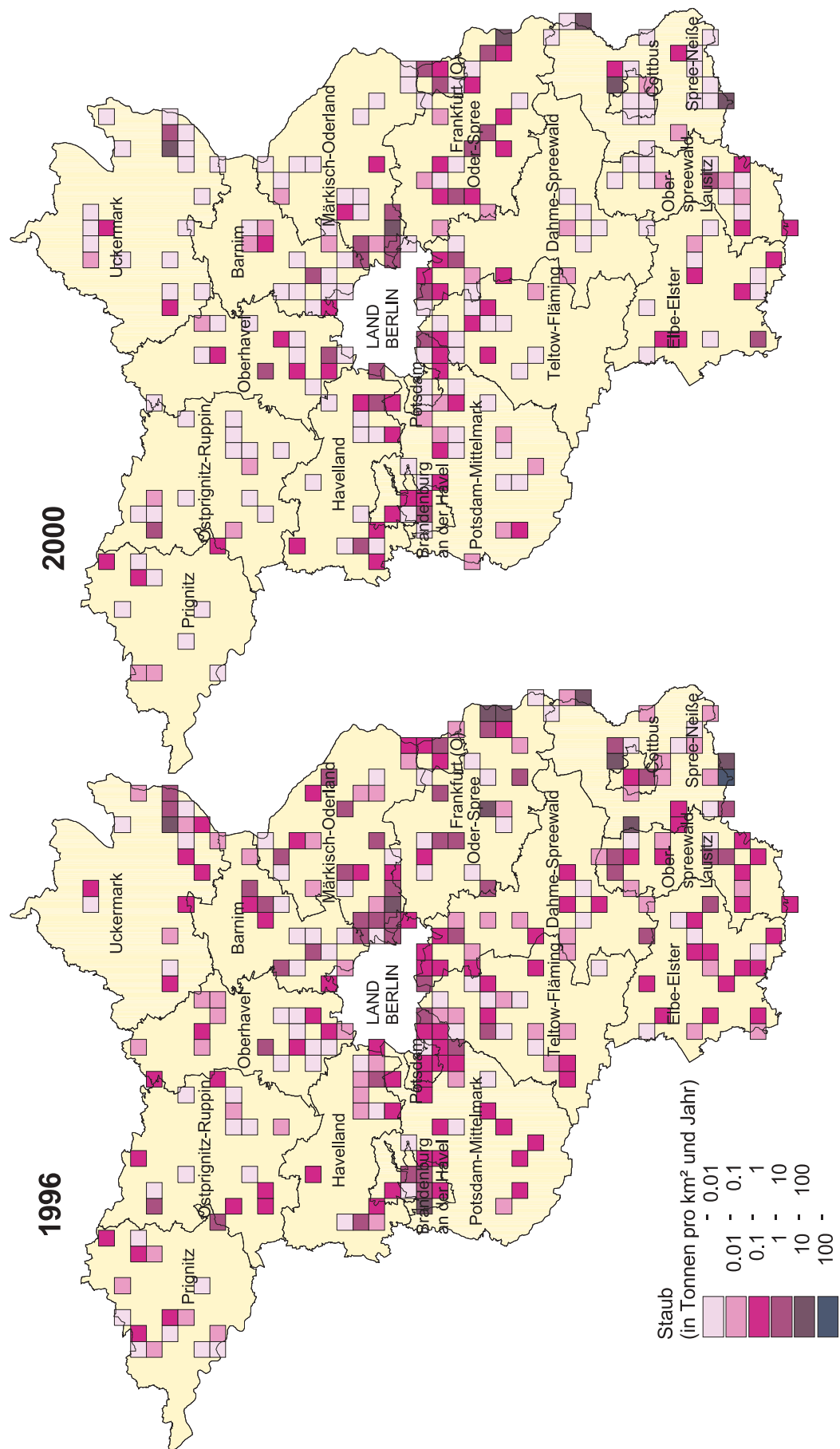


Abb. 3.3: Emission Staub 2000 im Vergleich zu 1996 – genehmigungsbedürftige Anlagen



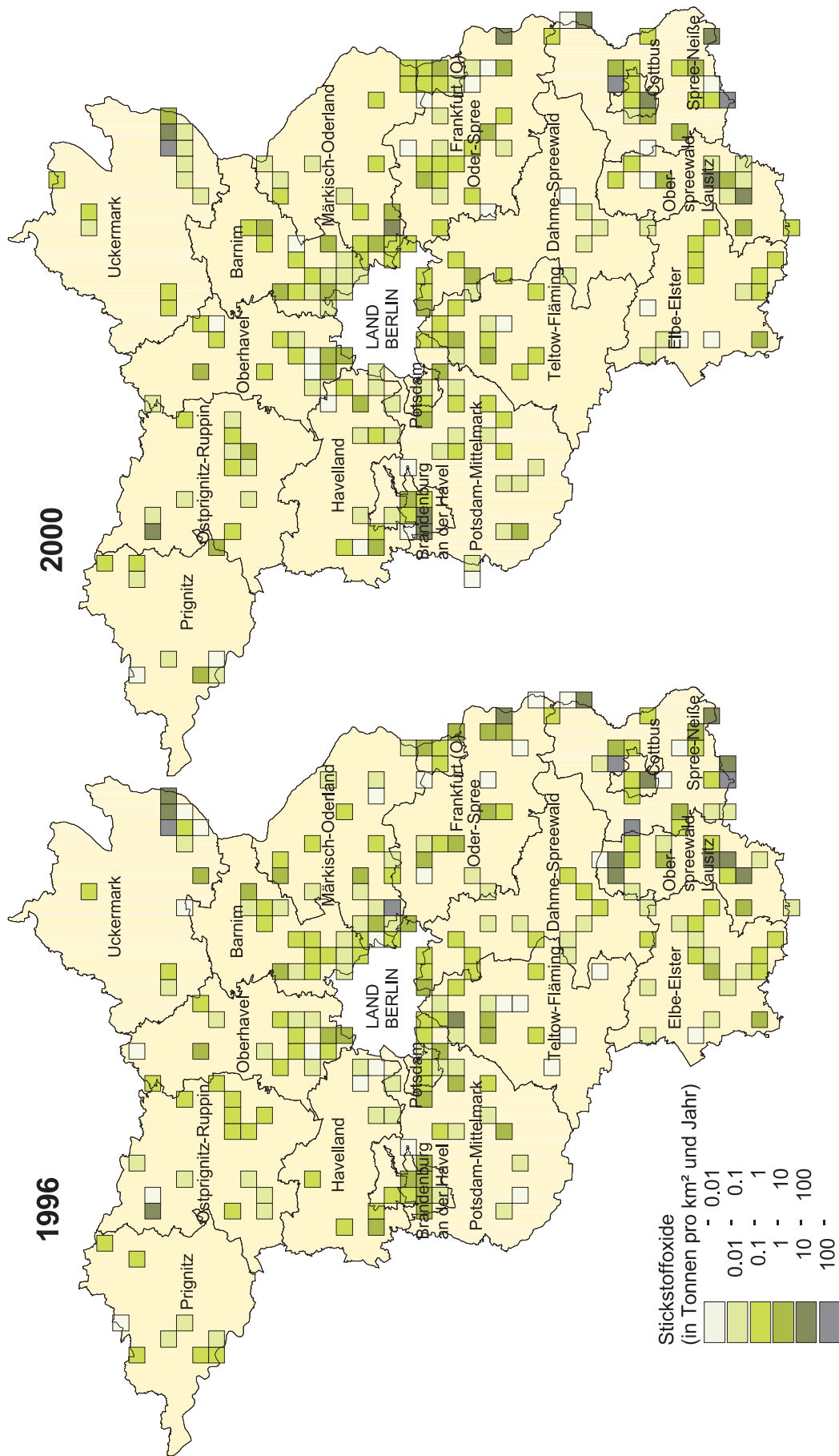


Abb. 3.4: Emission Stickstoffoxide 2000 im Vergleich zu 1996 – genehmigungsbedürftige Anlagen

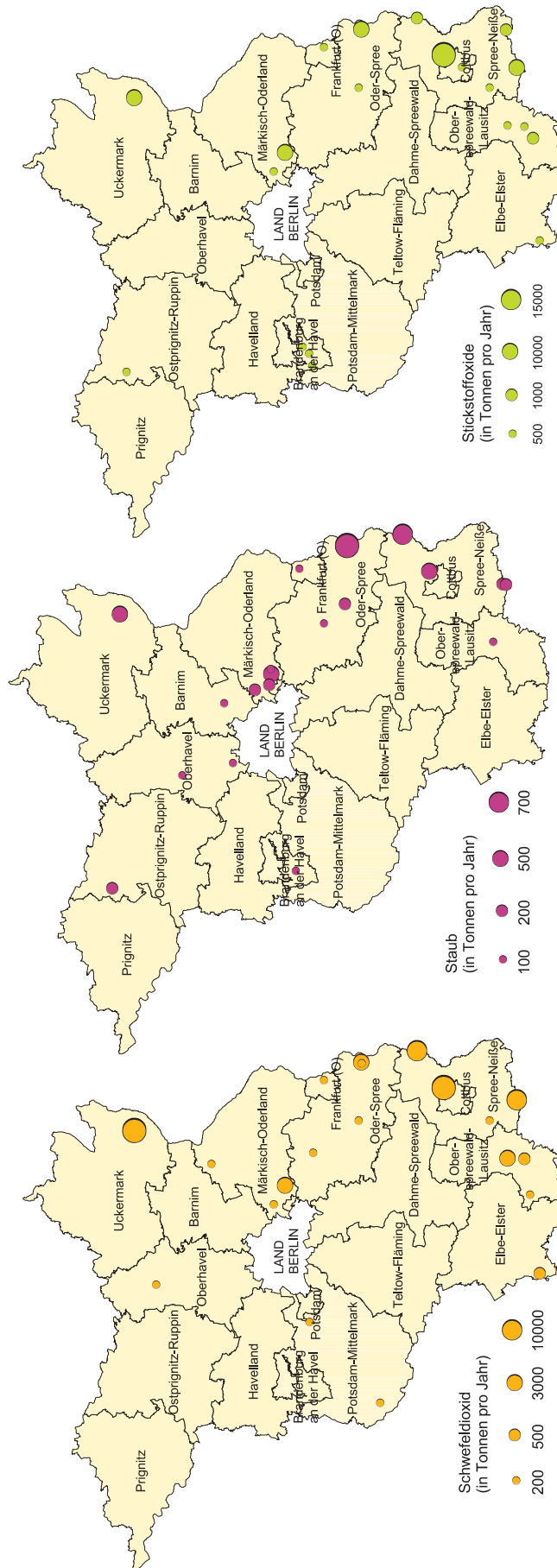
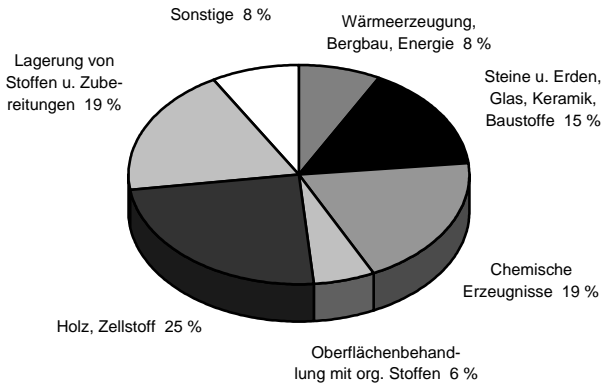
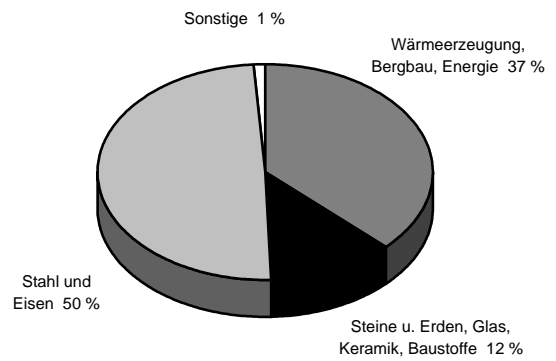


Abb. 3.5: Standorte der 20 größten Emittenten von Schwefeldioxid, Staub und Stickstoffoxiden

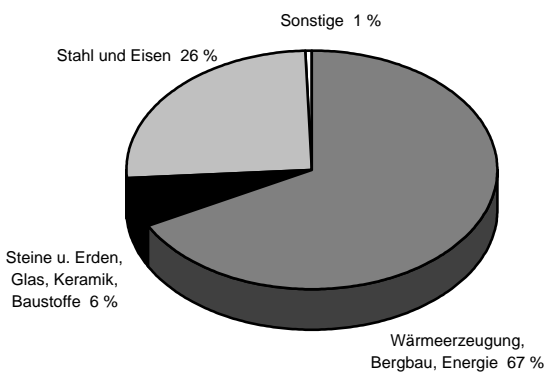
**Organische Gase und Dämpfe 1.162 t**



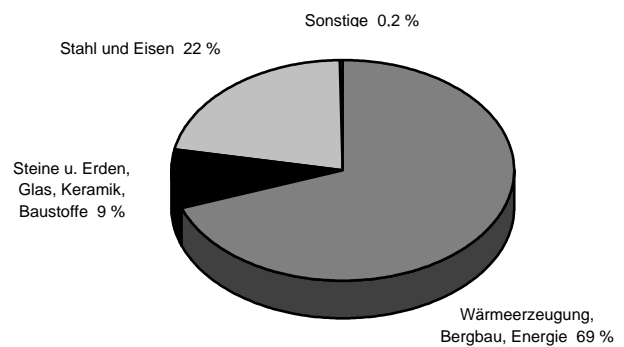
**Schwermetalle 116 t**



**Chlor-Verbindungen 477 t**



**Fluor-Verbindungen 73 t**



**Kohlenmonoxid 84.328 t**

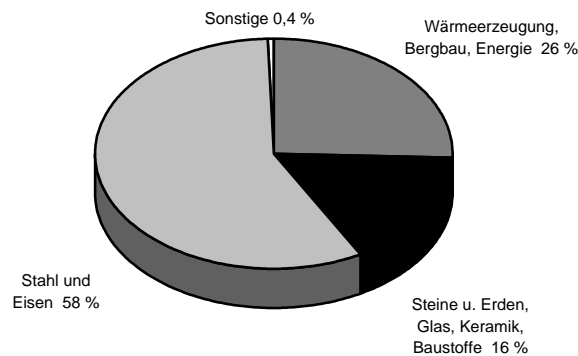


Abb. 3.6: Anteile der Anlagenarten gemäß Anhang zur 4. BImSchV an der ausgewiesenen Emission ausgewählter sonstiger Schadstoffe 2000

### 3.1.2 Emittentengruppe "nicht genehmigungsbedürftige Anlagen"

Zur Beschreibung der Emissionssituation 2000 im Bereich der nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen wurden für die Feuerungsanlagen in privaten Haushalten statistische Daten aus der Fortschreibung zum Gebäu-

de- und Wohnungsbestand, in die jährlich Wohnungszu- und -abgänge aus der Baufertigstellungs- und Bauabgangsstatistik Eingang finden, herangezogen. Für neu fertig gestellte Wohnungen standen darüber hinaus Informationen zu den vorwiegend eingesetzten Energieträgern zur Wohnraumbeheizung zur Verfügung. Zur Ermittlung der aktuellen Energieträgerstruktur zur Beheizung von Wohnungen sowie kommunalen Einrichtun-

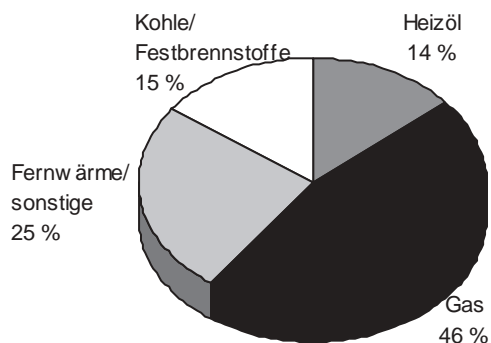


Abb. 3.7: Anteile der Energieträger zur Wohnraumbeheizung im Land Brandenburg (2000)

gen und kleingewerblichen Betrieben stellte der Landesinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks Brandenburg eine kreisweise prozentuale Abschätzung der Brennstoffverteilung bei Kleinfeuerungsanlagen im Jahre 2000 bereit. Eine nicht zu vernachlässigende Eingangsgröße zur Berechnung der Emissionen ist der derzeitige Wohnungsleerstand, der sich seit 1995 deutlich erhöht hat. Seine Berücksichtigung fand der Wohnungsleerstand in der Abschätzung der Emissionssituation 2000 durch die Verwendung der Ergebnisse aus dem Mikrozensus des Landesamtes für Datenverarbeitung und Statistik über die Miet- und Wohnverhältnisse der Bevölkerung im Land Brandenburg von April 1998. Die Emissionen aus Feuerungsanlagen in kommunalen und öffentlichen Einrichtungen sowie kleingewerblichen Unternehmen konnten nur durch eine vergleichende Betrachtung zwischen der Anzahl der Anlagen nach Energieträgern und den damit verbundenen Emissionen für Haushalte und der Anzahl der Anlagen nach Energieträgern für Kleinverbraucher gewonnen werden. Die relativ geringen Emissionen der Kleinverbraucher im Vergleich zu den Emissionen aus Haushalten haben ihre Ursache in einem höheren Fernwärmeversorgungsgrad öffentlicher Einrichtungen sowie einem höheren Anteil von Gas bei noch stärkerer Zurückdrängung der emissionsintensiven Kohle als bei Haushalten.

Die Emissionen aus nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen zeigten seit 1995 folgende Entwicklung (in kt):

	1995	2000
SO <sub>2</sub>	11,1	3,9
Staub	5,2	1,3
NO <sub>x</sub>	4,4	2,7
CO	149,8	35,1
OGD	6,2	2,4

Der Emissionsrückgang bei allen Luftschadstoffen ist wie folgt begründet:

1. An Stelle des früher dominierenden Energieträgers Braunkohle wird heute vorrangig Gas mit sehr geringen spezifischen Emissionen eingesetzt. Der noch immer zunehmende Anteil von Gas am Energieträgereinsatz zur Wohnraumbeheizung beträgt inzwischen 46 %, während Festbrennstoffe nur noch mit 15 % vertreten sind.
2. Die Errichtung neuer Gebäude erfolgt nach energiespar- und wärmeschutzrechtlichen Vorschriften bzw. in Niedrigenergiehausbauweise. Gebäudekonstruktionen bzw. -modernisierungen sind vielfach mit Wärmedämmmaßnahmen verbunden.
3. Die Berechnung der Emissionen erfolgte mit aktualisierten Emissionsfaktoren [6], in denen sich auch veränderte Brennstoffqualitäten widerspiegeln. Bei den sonstigen nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen sind vor allem Tankstellen, Chemischreinigungs- und Textilausrüstungsanlagen, Oberflächenbehandlungsanlagen, Extraktionsanlagen, Lackierereien u. a. emissionsrelevant, insbesondere hinsichtlich VOC. Die VOC-Emissionen liegen besonders im Blickfeld des europäischen Interesses, da sie als Vorläufersubstanzen für die Bildung von Ozon in den unteren Schichten der Atmosphäre weiterhin zu reduzieren sind.

Die VOC-Emissionen des Landes Brandenburg aus sonstigen nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen belaufen sich nach vergleichenden Betrachtungen mit anderen Bundesländern auf etwa

1996: 3,8 kt  
2000: 1,6 kt.

Seit 1991 bestand für die Bundesrepublik mit der Unterzeichnung des Genfer Protokolls die Verpflichtung, die VOC-Emissionen bis 1999 gegenüber 1988 um mindestens 30 % zu reduzieren. Durch eine Vielzahl von umgesetzten Maßnahmen, die mit

- der schrittweisen Realisierung der Anforderungen der Verordnung zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen (2. BImSchV) [31],
- der Umsetzung des Stufenplanes der FCKW-Halon-Verbotsverordnung [4],
- den Anforderungen zur Begrenzung der Kohlenwasserstoffemissionen beim Umfüllen und Lagern von Ottokraftstoffen (20. BImSchV) [32] und bei der Betankung von Kraftfahrzeugen (21. BImSchV) [33]

verbunden waren, konnte das Reduktionsziel in der BRD bis zum Jahr 2000 weit überschritten werden. Zur weiteren Reduzierung der VOC-Emissionen wurde von der Europäischen Union die Richtlinie über die Begrenzung

von Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen, die bei bestimmten Tätigkeiten und in bestimmten Anlagen bei Verwendung organischer Lösungsmittel entstehen [17], verabschiedet. In ihren Geltungsbereich fallen mehrheitlich immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Anlagen. Mit der Umsetzung in nationales Recht, die im August 2001 [16] erfolgte, werden z. B. Metallackierereien, Textilreinigungen und Druckereien erfasst, sofern ihr Lösemittelverbrauch branchenspezifische Schwellenwerte überschreitet. Sowohl bei bestehenden als auch bei neuen Anlagen sollte eine primärseitige Emissionsreduzierung wie der Einsatz lösemittelarmer oder -freier Einsatzstoffe die Einhaltung der Grenzwerte sicherstellen und kosten- aufwändige Abluftreinigungsanlagen überflüssig machen. Gleichzeitig wurden mit dieser Verordnung die 2. und die 20. BImSchV den zukünftigen Reduktionszielen von VOC-Emissionen angepasst.

### 3.1.3 Emittentengruppe Verkehr

Das Verkehrsaufkommen sowohl im Personenverkehr als auch im Güterverkehr stieg im Berichtszeitraum weiterhin an. Die Fahrleistungssteigerungen im Personenverkehr resultierten vor allem aus dem wachsenden motorisierten Individualverkehr (MIV). Ein Ausdruck dafür sind die Pkw- und Krad-Bestandszunahmen (Tab. 3.3). So stieg der Pkw-Bestand innerhalb von 5 Jahren um 10 % an. Das bedeutet ein Anwachsen des Motorisierungsgrades auf 526 Pkw pro 1000 Einwohner im Jahr 2001.

Tab. 3.3: Pkw- und Kradbestand im Land Brandenburg [75]

Erfassungsdatum	Pkw					Krad
	Otto	2-Takt	Diesel	sonstige	Gesamt	
01.01.1998	1168106	35596	103202	48	1271356	46932
01.01.1999*			105515		1294419	55715
01.01.2000	1214242	20391	113019	91	1327352	63223
01.01.2001	1241953	16804	126339	103	1368395	71663

\* Hier liegen keine differenzierten Angaben in [75] vor.

Infolge der weiter verschärften Abgasgesetzgebung (Übergang EURO 2 auf EURO 3) für Neuzulassungen und zusätzlicher Differenzierung der Kfz-Steuer entsprechend dem Schadstoffausstoß wurden hauptsächlich Pkw mit effizienten Abgasminderungssystemen neu zugelassen (Abb. 3.8 und 3.9). Pkw ohne Abgasreinigung wurden immer häufiger stillgelegt. So betrug der Anteil von Pkw mit Zweitaktmotor im Jahr 2001 nur noch 1 % des Bestandes. Hohe Zuwachsraten bei den Neuzulassungen waren vor allem bei den nach EURO 3 zertifizierten verbrauchsarmen Diesel-Pkw (Abb. 3.9) festzustellen. Zu diesem veränderten Verbraucherverhalten hat auch die Veränderung der Kraftstoffpreise beigetragen.

Die Krad-Zulassungszahlen stiegen von 1997 bis 2001 um 78 %. Dieser starke Zuwachs war zum einen den veränderten Bestimmungen zum Erwerb des Krad-Führerscheins geschuldet. Zum anderen erfreuen sich Freizeitaktivitäten mit dem Krad einer wachsenden Beliebtheit. Problematisch ist hierbei, dass anders als bei den Pkw Abgasminderungssysteme nur sehr selten vorhanden sind.

Die Erhöhung der Kfz-Bestandszahlen ging einher mit einer Zunahme der Fahrleistung im Personenverkehr von 1996 bis 2000 um 5 % (Abb. 3.10). Der Güterstraßenverkehr stieg im gleichen Zeitraum um 9 %. Grund für diesen Trend waren die Verlagerung von Transporten auf die Straße, Veränderungen in der Wirtschaftsstruktur sowie ein erhöhter Lkw-Transitverkehr. Die Folge von Fahrleistungszunahmen im Güterverkehr waren vor allem erhöhte Verkehrsbelastungen im Netz der Bundesautobahnen sowie auf stark belasteten Bundesstraßen.

Die Zunahme der Verkehrs- und Fahrleistungen führte im Berichtszeitraum zu keiner Erhöhung der landesweiten Emissionen (Tab. 3.4, Abb. 3.10). Bei vielen Schadstoffen waren sogar Minderungen zu verzeichnen. Ursache hierfür war der beschriebene Austausch von Fahrzeugen mit hohem Schadstoffausstoß durch Kfz mit modernen Abgasminderungssystemen. Hier erfolgte auch durch eine schärfere Abgasgesetzgebung mit Einführung der EURO 2-Norm seit 1996 sowie der EURO 3-Norm ab dem Jahr 2000 für Nutzfahrzeuge eine Ver- ringering der Emissionen.

Tab. 3.4: Sonstige Emissionen des Straßenverkehrs im Land Brandenburg

		1996	1997	1998	1999	2000	Anteil Personenverkehr in %				
							1996	1997	1998	1999	2000
CO	kt	105	98	90	84	77	89	88	88	87	87
HC	kt	30	26	22	19	15	85	84	82	79	77
davon NMHC	kt	29	25	21	18	14	85	84	81	79	76
davon CH <sub>4</sub>	kt	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	91	90	89	89	88
SO <sub>2</sub>	kt	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	34	34	33	33	33

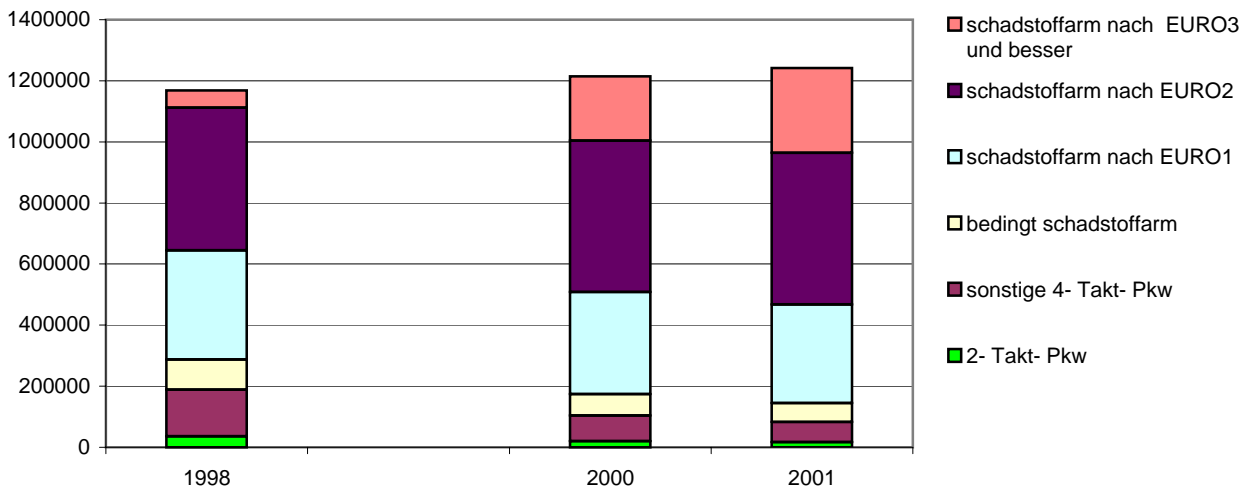


Abb. 3.8: Differenzierung des Otto-Pkw-Bestandes nach Abgasminderungsklassen im Land Brandenburg

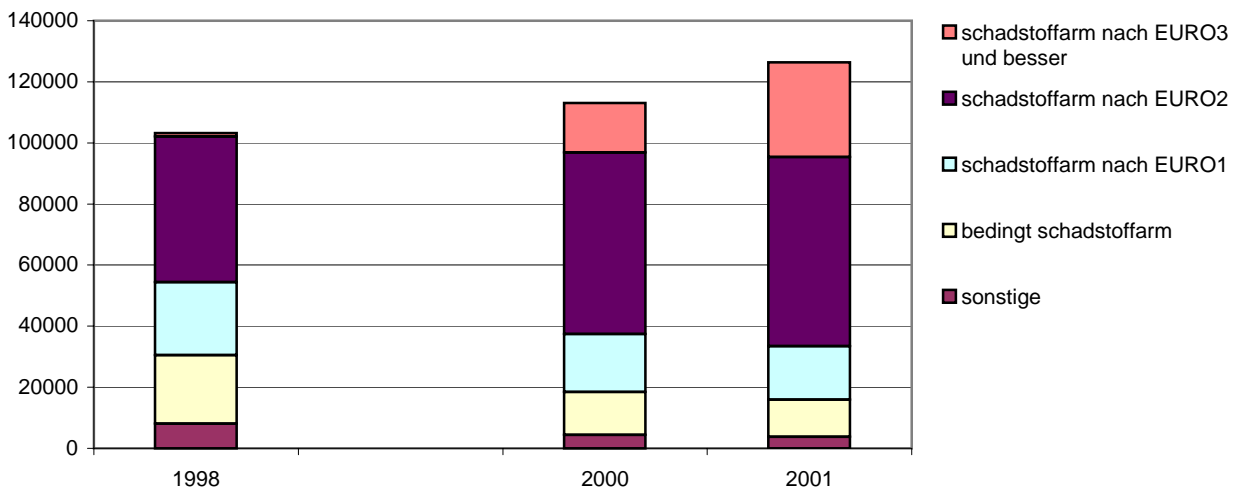


Abb. 3.9: Differenzierung des Diesel-Pkw-Bestandes nach Abgasminderungsklassen im Land Brandenburg

Der Anteil des Personenverkehrs an den Kohlenmonoxidemissionen betrug im Jahr 2000 87 %. Dank der Durchsetzung effizienter Abgasreinigungstechnik sanken diese Emissionen von 1996 bis 2000 um 27 %.

Die Stickstoffoxidemissionen waren von 1996 bis 2000 mit einer Reduktion um 10 % leicht rückläufig. Hier wirkten die gestiegenen Fahrleistungen bei den Kfz der Emissionsminderung am Einzelfahrzeug entgegen. Der Güterverkehr verursachte 56 % der straßenverkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen im Jahr 2000 und war somit weiterhin Hauptemittent.

Die Kohlenwasserstoffemissionen (HC) gingen von 1996 bis 2000 um die Hälfte und damit von allen berechneten Emissionen am deutlichsten zurück. Ursache dafür war die Zunahme des Fahrleistungsanteils der G-Kat-Pkw sowie die stark rückläufige Anzahl von 2-Takt-Pkw. Jedoch wirkten sich diese Emissionsreduzierungen in den Städten nicht so stark aus, da hier infolge von Kaltstart-

vorgängen der Katalysator noch nicht voll einsatzfähig ist. Durch die gestiegenen Fahrleistungen mit Krädern nahmen deren Emissionsbeiträge mit einer Steigerung um 12 % weiter zu. Insgesamt betrug der Anteil des Personenverkehrs an den gesamten HC-Emissionen im Jahre 2000 77 %.

Die Benzolemissionen stellen eine Teilmenge der Kohlenwasserstoffemissionen dar. Die Anteile des Benzols im Kraftstoff unterlagen im Berichtszeitraum keinen größeren Schwankungen. Somit erfolgte hier ähnlich wie bei den HC-Emissionen eine Halbierung der Emissionen.

Bei den motorbedingten Partikelemissionen war eine Reduzierung von 1996 bis 2000 um 24 % festzustellen. Diese Reduzierung konnte hauptsächlich durch die Umsetzung der EURO 2- und EURO 3-Norm im Nutzfahrzeugbereich erreicht werden. Dennoch ist der Güterverkehr mit 77 % weiterhin Hauptemittent im Stra-

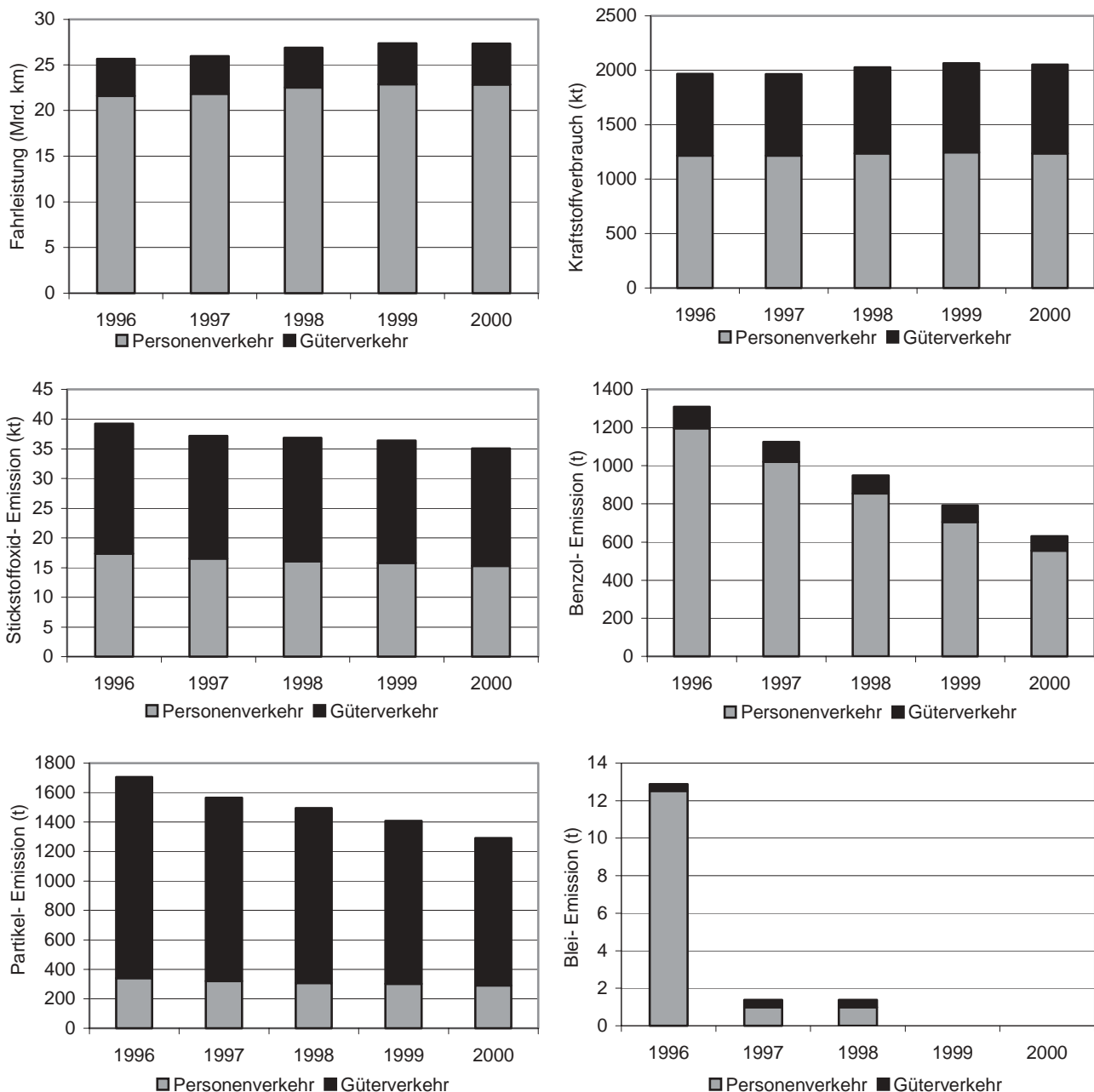


Abb. 3.10: Emissionen und emissionsrelevante Daten des Straßenverkehrs im Land Brandenburg

ßenverkehr. Im Personenverkehr erfolgten keine solchen starken Rückgänge. Ursache dafür waren die stetig wachsenden Anteile der Diesel-Pkw im Bestand und bei den Fahrleistungen. Im Zuge der Umsetzung der EU-Richtlinien über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität [2, 3] nehmen die Partikelemissionen an Bedeutung zu. Die dort betrachteten Immissionen beinhalten neben denen der Motoren auch die von Abriebprozessen und Aufwirbelung im Straßenraum. Diese Emissionen können nicht durch motorbezogene Maßnahmen reduziert werden. Deshalb werden die Partikelemissionen insgesamt auch zukünftig im Immissionsschutz ein Problem darstellen.

Von 1996 bis 2000 war von annähernd gleichen Schwefeldioxidemissionen auszugehen. Diese Werte

können vor allem zukünftig durch den verstärkten Absatz schwefelarmen Kraftstoffs weiter reduziert werden und gleichzeitig effektiveren Abgasminderungstechniken zum Durchbruch verhelfen. Welchen großen Einfluss die Kraftstoffqualität auf die Emissionen einiger Schadstoffe haben kann, zeigt die Entwicklung der Blei-Emissionen. Diese reduzierten sich gravierend durch das Verbot bleihaltigen Kraftstoffes. Eine Berechnung der Emissionsmengen im Jahr 2000 ist deshalb weder möglich noch sinnvoll.

Die durch die höheren Fahrleistungen zu erwartenden Anstiege der CO<sub>2</sub>-Emission wurden durch die geringeren Kraftstoffverbräuche neu zugelassener Kfz etwas gemindert.

### 3.1.4 Gesamtemission

Die Emissionssituation im Land Brandenburg stellte sich im Jahre 2000 im Vergleich zu 1996 und zu den frühen 90er Jahren als Erfolgsbilanz dar (Abb. 3.11).

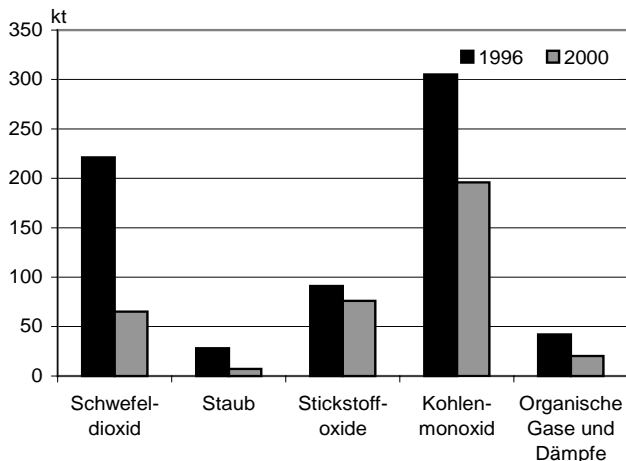


Abb. 3.11: Gesamtemission ausgewählter Luftschadstoffe

Die Emissionen sind durch Modernisierung und Neubau von Anlagen, aber auch durch Stilllegung auf ein heute so geringes Niveau wie das der Altbundesländer in der flächenbezogenen Emission gesenkt worden. Mit 2,2 t SO<sub>2</sub>/km<sup>2</sup> befindet sich Brandenburg annähernd im Bundesdurchschnitt (1999: 2,3 t/km<sup>2</sup>) und mit 2,6 t NO<sub>x</sub>/km<sup>2</sup> unter dem Bundesdurchschnitt (1999: 4,6 t/km<sup>2</sup>). In der Emission pro Einwohner lag 2000 die SO<sub>2</sub>-Emission mit 25 kg/EW und die NO<sub>x</sub>-Emission mit 29 kg/EW in Brandenburg über der des Bundesgebietes mit 10 kg/EW bzw. 20 kg/EW (Stand 1999).

Die Anteile der Emittentengruppen an der Gesamtemission 2000 bei ausgewählten Schadstoffen sind Tabelle 3.5 zu entnehmen.

Tab. 3.5: Emissionen 2000 nach Emittentengruppen (kt)

	Schwefeldioxid	Staub	Stickstoffoxide	Kohlenmonoxid	Organische Gase und Dämpfe
Genehmigungsbedürftige Anlagen	60	5	38	84	1
Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	4	1	3	35	4
Verkehr	1	1	35	77	15
<b>Brandenburg gesamt</b>	<b>65</b>	<b>7</b>	<b>76</b>	<b>196</b>	<b>20</b>

Der relative Anteil des Verkehrs und der nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen an der Gesamtemission ist im Betrachtungszeitraum weiter gestiegen. Das zukünftige Emissionssenkungspotential liegt hauptsächlich im Verkehr, während bisherige Emissionssenkungen vor allem durch die Industrie erbracht wurden. Der Staubauswurf, der heute nur noch ein Bruch-

teil der emittierten Staubmengen der 80er Jahre ist, rückt auf Grund der Gesundheitsrelevanz feiner und sehr feiner Partikel immer mehr ins Blickfeld. Besonders relevant sind die bodennahen Emissionsquellen, die einen hohen Anteil an der Schwebstaubkonzentration im Nahbereich des Menschen haben [11].

Bei den VOC-Emissionen ist mit der Umsetzung der Lösemittelverordnung bis 2007 mit einer weiteren Minderung dieser Verbindungen um ein Fünftel zu rechnen, vorzugsweise durch den Einsatz lösemittelfreier oder -freier Einsatzstoffe bei neuen wie auch bei Altanlagen. Das Artikelgesetz, das der nationalen Umsetzung von Vorgaben der Europäischen Union zum Umweltschutz medienübergreifend dient, bewirkt insbesondere mit der Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie und der IVU-Richtlinie einen bedeutenden Einschnitt in das bisherige Immissionsschutzrecht. Zukünftig ist es vorgegebene Verpflichtung, die Umwelt ohne Verlagerung der Umweltverschmutzung von einem Umweltmedium auf ein anderes bestmöglich zu schützen. Maßnahmen zur Vermeidung und zur Verminderung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden sind vorgeschrieben, um ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu erreichen.

## 3.2 Stand und Entwicklung der Immissionen

### 3.2.1 Struktur der Immissionsüberwachung und das Messprogramm gemäß Immissionsmesskonzeption 2000

Das LUA überwacht zum Vollzug zahlreicher Rechts- und Verwaltungsvorschriften [1, 8, 10 bis 12, 36 bis 44, 76] die Immissionssituation des Landes Brandenburg. In geringem Umfang stehen auch Immissionsmessergebnisse anderer Institutionen (Umweltbundesamt, Industrie) zur Verfügung. Im LUA kommen

im Wesentlichen 3 Systeme zur Überwachung der Immissionen zur Anwendung:

#### Telemetrisches Messnetz

Seit 1993 verfügt das Land Brandenburg über ein gut ausgebautes telemetrisches Messnetz zur kontinuier-



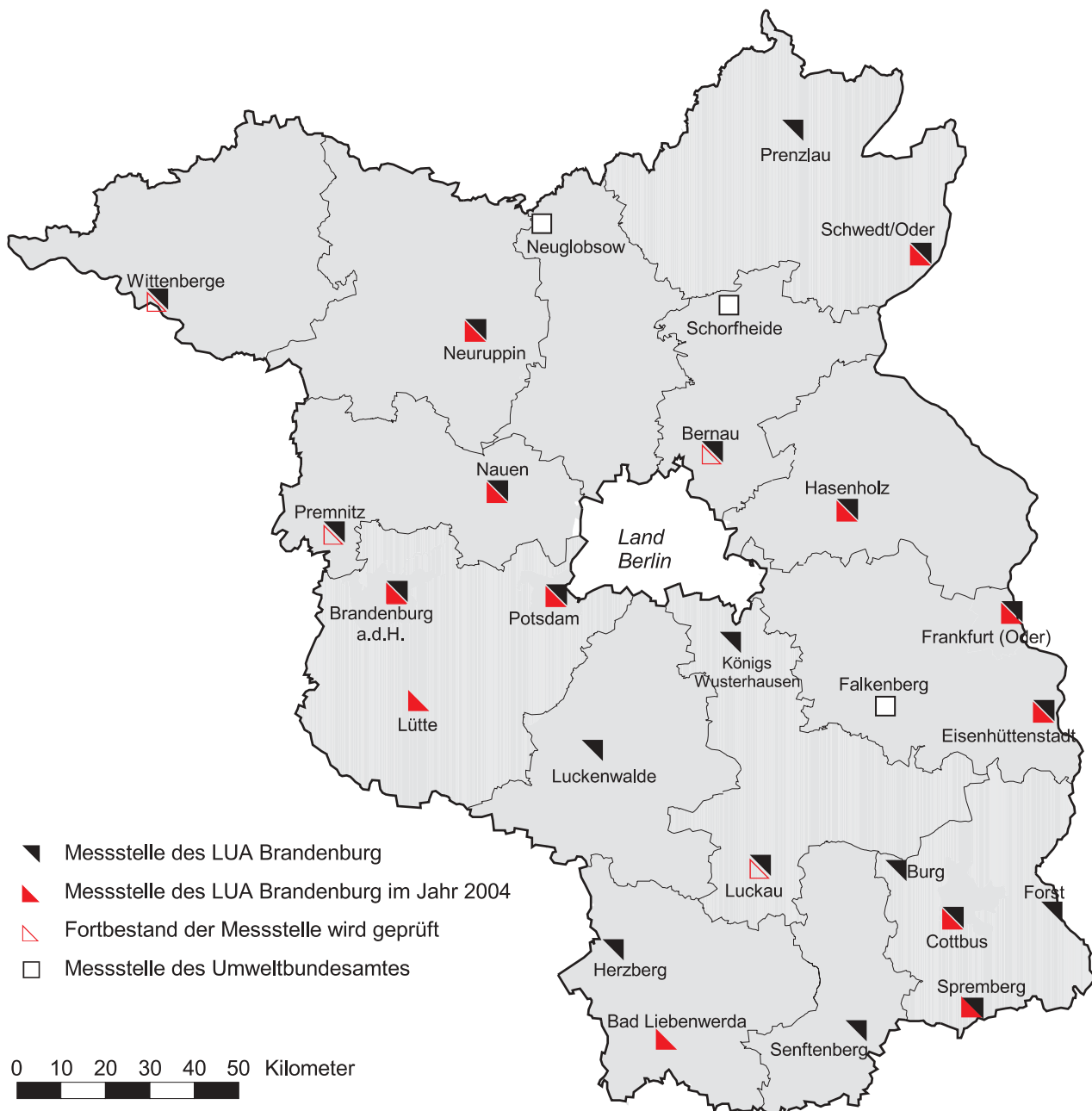


Abb. 3.12: Messstellen zur Überwachung der Luftqualität im Land Brandenburg (Stand: Dezember 2001 und Planung für 2004)

lichen Überwachung der Luftgüte. Es werden zur Zeit rund 2,5 Millionen Einzeldaten pro Jahr an 27 Messstellen (einschließlich Verkehrsmessstellen) erfasst; die Lage der Messstellen ist Abbildung 3.12 zu entnehmen.

### Nichttelemetrische Pegelmessungen

Nichttelemetrische Pegelmessungen können sowohl mittels kontinuierlicher automatischer Probenahme als auch mittels manueller Probenahme durchgeführt werden. Mit manuellen stationären Messeinrichtungen werden neben Schwebstaub (insbesondere der lungen-

gängige Anteil an Partikeln mit aerodynamischem Durchmesser  $< 10\mu\text{m}$ , PM<sub>10</sub>, sowie gesundheitsrelevante Staubinhaltsstoffe) vor allem die Staubbiederschläge erfasst. Auf Grund der Vielzahl der Staubbiederschlagsmessstellen ist es nicht möglich, die Befunde im vorliegenden Bericht detailliert wiederzugeben; es wird deshalb auf die Jahresberichte zur Luftqualität [45] verwiesen. Gleiches gilt für das breite Komponentenspektrum bei der Untersuchung nasser Depositionen.

### Einzelmessungen (Rastermessungen, Sondermessungen)

Einzelmessungen sind zeitlich befristet und werden fast ausschließlich mit mobilen Messeinrichtungen absolviert. Hierzu stehen im Land Brandenburg 3 Messwagen mit automatischen Messgeräten sowie 2 Probenahme- und Messfahrzeuge für Verkehrsmessungen zur Verfügung. Weiterhin wird im LUA ein Messwagen mit Spezialmesstechnik betrieben, der bei außergewöhnlichen Immissionsereignissen (z. B. Havarien, Störfälle, Brände) und Sondermessungen (z. B. in Serbien im Jahr 2000) zum Einsatz kommt.

Flächenmessprogramme (Rastermessungen) dienen vor allem dem Ziel, die räumlichen Variationen von Immissionsfeldern zu erfassen. Die Befunde derartiger Rastermessungen (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Ozon, Schwebstaub, eine Vielzahl flüchtiger organischer Verbindungen (VOC)) liefern räumlich fein strukturierte Aussagen, die Verursacheranalysen erlauben und auch für die Bauleitplanung von besonderem Interesse sind. Hinsichtlich der Darstellung der umfangreichen Befunde aus dem Berichtszeitraum wird wiederum auf die Jahresberichte zur Luftqualität [45] verwiesen.

Messaufgaben resultieren aus dem Vollzug der 1. Tochterrichtlinie (TRL) der EU [11], insbesondere für PM<sub>10</sub>-Schwebstaub im Routineprogramm, aus der prioritären Überwachung der Straßenverkehrsimmissionen (PM<sub>10</sub>, Ruß, Aromaten) sowie aus der Notwendigkeit biogene Immissionen zu erfassen, die angesichts großer Kiefernbestände im Land Brandenburg während hochsommerlicher Witterung ein beachtliches Ozonbildungspotential besitzen. Schließlich sind auch verstärkt ökologisch relevante Luftschadstoffe zu messen, da ökologische Schäden auch bei atmosphärischen Schadstoffeinträgen auf heutigem relativ geringem Immissionsniveau auftreten.

Die vom MLUR bestätigte "Immissionsmesskonzeption 2000" des LUA [18] sieht für das Immissionsmessprogramm des Landes Brandenburg ab dem Jahr 2000 umfangreiche Veränderungen vor:

Die Zahl der **automatischen kontinuierlichen Messstellen** soll von 27 im Jahr 1999 auf 21 bis 16 im Jahr 2004 sinken - entsprechend der eingetretenen realen Emissions- und Immissionsentwicklung. Die angestrebte räumliche Verteilung zeigt Abbildung 3.10. Im Vergleich zu 1999 werden die komponentenbezogenen Messungen um rund 30 bis 50 % bis 2004 reduziert (Tab. 3.6).

Tab. 3.6: Vergleich der Gesamtzahl der Messplätze für ausgewählte Luftschadstoffe in den automatischen kontinuierlichen Messstellen des Landes Brandenburg

	Gesamtzahl der Messobjekte														
	flächenbezogen			industriabezogen			verkehrsbezogen			gesamt					
	1999	2004 max.	2004 min.	1999	2004 max.	2004 min.	1999	2004 max.	2004 min.	absolut			relativ (%)		
										1999	2004 max.	2004 min.	1999	2004 max.	2004 min.
SO <sub>2</sub>	12	8	4	4	4	3	0	0	0	16	12	7	100	75	44
SST	15	8	6	4	4	3	2	2	2	21	14	11	100	67	52
H <sub>2</sub> S	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	3	0	100	100	0
NO <sub>x</sub>	17	12	9	4	4	3	5	5	4	26	21	16	100	81	62
CO	6	2	2	4	2	1	2	1	1	12	5	4	100	42	33
O <sub>3</sub>	17	12	9	4	1	1	1	0	0	22	13	10	100	59	45

### Immissionsmesskonzeption 2000

Die Entwicklung der Emissions- und Immissionssituation gestattet bei vielen Luftschadstoffen eine Reduzierung der Immissionsmessungen, ohne Pflichten aus Rechts- und Verwaltungsvorschriften zu verletzen oder die Bereitstellung notwendiger Immissionsdaten für Vorsorge und Gefahrenabwehr oder für die allgemeine Auskunftsfähigkeit zu gefährden. Die daraus resultierenden Einsparungen setzen zum Teil Kapazitäten frei für neue Messaufgaben und dienen insgesamt der Haushaltskonsolidierung.

Reduzierungen sind vor allem bei der Überwachung der "klassischen" Luftschadstoffe (SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, Staubniederschlag) möglich, in geringerem Maße auch bei O<sub>3</sub> und Spurenstoffen des Schwebstaubes. Neue

**Rastermessungen** werden künftig nur noch in wenigen kleinen Gebieten mit dem Hauptziel der VOC-Immissionserfassung durchgeführt. Bereits bis Ende 2001 wurde die Zahl der **Staubniederschlagsmessstellen** von 222 (1999) auf 87 reduziert. Eine weitere Verminderung ist nicht auszuschließen. Das Probenmaterial von 50 Messstellen (1999: 158) wird auf Spurenelemente untersucht.

**Verkehrsbezogene Messungen** sollen künftig in etwa gleichbleibendem Umfang fortgesetzt werden. Dauerüberwachungsmessungen sind an 4 bis 5 Messstellen konzipiert, um den Anforderungen aus Rechts- und Verwaltungsvorschriften zu entsprechen und den Belastungstrend zu erfassen. Befristete straßennahe Messungen werden auch zukünftig für die Validierung von Immissionsberechnungen nach [37, 47] notwendig

sein. Neben PM10-Schwebstaub stehen Ruß, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und relevante Spurenelemente im Mittelpunkt der Untersuchungen.

Das **Spektrum zu untersuchender Luftschadstoffe**, das immer stärker durch EU-Vorschriften bestimmt wird, sieht bei den 16 Neuaufnahmen insbesondere VOC mit großem Ozon-Bildungspotenzial sowie Stoffe mit gesundheitlichem und ökologischem Wirkungsprofil vor. Neben Ruß-Messungen im städtischen und ländlichen Hintergrund werden als Screening NH<sub>3</sub>, HCl, HF und Hg berücksichtigt. Dagegen entfallen zukünftig 40 VOC, 8 Spurenelemente und 7 PAK im Schwebstaub. Zur Aufwandsreduzierung werden zu erfassendes Schadstoffspektrum und Probenahmerhythmus jeweils dem Untersuchungsziel entsprechend angepasst.

Das LUA veröffentlicht

- jährlich den ausführlichen und kommentierenden Bericht "Luftqualität im Land Brandenburg",
- aktuelle Luftqualitätswerte:
  - Luftgütetelefon 0331/291 268
  - ORB-Videotexttafel 174 (aktuelle Messwerte: O<sub>3</sub> (Sommer); SO<sub>2</sub> und NO<sub>2</sub> (Winter))
  - Internet unter [http://www.brandenburg.de/land/mlur/i/ind\\_luft.htm](http://www.brandenburg.de/land/mlur/i/ind_luft.htm) (Messnetzkarte mit aktuellen Daten der Messstellen; Messwertübersicht des Tages und Vortages für SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Schwebstaub/PM10, O<sub>3</sub>; Monatskurzberichte; Informationen über das Luftgütemessnetz)
- Landesumweltinformationssystem (LUIS).

Zusätzlich werden ausgewählte Immissionsdaten an Nachrichtenagenturen gemeldet. Die Immissionsdaten werden vereinbarungsgemäß auch regelmäßig dem Umweltbundesamt (UBA) übergeben, das sie für die nationale Berichterstattung verwendet.

### 3.2.2 Immissionssituation

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Ergebnisse der Immissionsüberwachung von 1998 bis 2001, ihre Bewertung - hauptsächlich nach den neuen EU-Richtlinien zur Luftqualität - sowie eine Prognose ihrer künftigen Entwicklung vorgestellt.

Immissionen unterliegen naturgemäß erheblichen Schwankungen von Tag zu Tag, von Jahreszeit zu Jahreszeit, selbst von Jahr zu Jahr. Deshalb müssen die Einzelmessergebnisse unter Berücksichtigung des erstmals auf vier Jahre verdoppelten Berichtszeitraumes einer sachdienlichen häufigkeitsstatistischen Komprimierung unterzogen werden. Damit ist einerseits die Vergleichbarkeit der aggregierten Werte mit Grenz-, Richt- und Leitwerten, andererseits aber auch die Übersichtlichkeit der präsentierten Überwachungsbefunde zu gewährleisten.

In Ermangelung eines alle interessierenden Luftschadstoffe umfassenden bundeseinheitlichen Grenzwertgefüges wird die nachfolgende Auswertung und Bewertung der Einzelmessbefunde prioritär anhand der Immissionswerte der neuen 22. BImSchV [48] und der neuen TA Luft [49], der Konzentrationswerte der 23. BImSchV [37] sowie der Grenzwerte der teilweise erst im Entwurf vorliegenden Tochterrichtlinien zur EU-RRL Luftqualität [50, 51] vorgenommen. Ergänzend werden Beurteilungsmaßstäbe des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) und einzelner Fachinstitutionen berücksichtigt. In Anlehnung an die Neufassung der TA Luft bezeichnet dabei die Abkürzung IJ das Jahresmittel der Konzentrationen bzw. Depositionen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden im vorliegenden Bericht die Messergebnisse hauptsächlich in Form der IJ-Werte dargestellt. Die weiteren Kenngrößen und die Einzelbefunde stehen in dem beim Landesumweltamt geführten Immissionskataster zur Verfügung.

Die Höhe der Immissionen wird bestimmt durch die Höhe der Emissionen, die Schadstoffableitungsbedingungen, die Orographie und die Umgebungsbebauung sowie die meteorologischen Ausbreitungsbedingungen. Zwischen Emission und Immission wirken die meteorologischen Verhältnisse während der Transmission über Transportrichtung, Verdünnung, Auswaschung und chemische Umsetzung der Luftverunreinigungen. Indirekt prägen sie auch die temperaturabhängigen heizungs- und Kfz-bedingten Emissionen (z. B. SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, Benzol). Einzelheiten zur meteorologischen Situation im Berichtszeitraum sind - nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes (DWD) - den jährlichen Luftqualitätsberichten des LUA [45] zu entnehmen.

#### Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

Der Immissionswert der bisherigen TA Luft [35] (IW1= 140 µg/m<sup>3</sup>) und selbst der für Ökosysteme geltende EU-Jahres-/Winter-Grenzwert [48] von 20 µg/m<sup>3</sup> wurden an allen Messstellen deutlich unterschritten (Abb. 3.13). Ebenso wurden die Kurzzeitgrenzwerte der 1. EU-TRL klar eingehalten.

Der arithmetische Mittelwert der Jahresmittelwerte aller kontinuierlichen Messstellen (einschließlich UBA-Messstationen) sank von 7,2 µg/m<sup>3</sup> (1998) kontinuierlich auf 4,5 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2001 und lag damit im Berichtszeitraum erstmals ständig im mittleren Immissionsniveau der alten Bundesländer. Selbst in den höchstbelasteten Gebieten (Südbrandenburg, Schwedt/O.) blieb die Ausschöpfung des bisherigen TA Luft-Immissionswertes 2001 bei maximal 5 %. Wie Abbildung 3.13 verdeutlicht, blieb das Verhältnis der IJ-Befunde zwischen höchst- und niedrigstbelasteter Messstelle bei 1:2,5. Dies verdeutlicht die großräumige Angleichung der Immissionen auf sehr niedrigem Niveau.

Die Daten aus der kontinuierlichen Immissionsüberwachung sind von hoher zeitlicher Auflösung, jedoch nur von begrenzter räumlicher Aussagekraft. Durch Überlagerung der windrichtungsabhängigen Konzentrationsrosen der Messstellen können aber aus den punktuellen Messergebnissen flächenhafte Belastungseinschätzungen vorgenommen werden [52]. Unter Einbezug der UBA-Befunde und der Messergebnisse von benachbarten Messstellen der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Berlin konnten damit die Anforderungen der EU-RRL Luftqualität [10] hinsichtlich flächendeckender Immissionseinschätzungen für das Jahresmittel erfüllt werden. Da die Messstationen überwiegend der Erfassung der städtischen Hintergrundbelastung dienen, ergibt diese Extrapolation für den ländlichen Bereich eine konservative Abschätzung.

Die Ergebnisse der Interpolation für SO<sub>2</sub> in den Jahren 1996 und 2000 zeigt die Abbildung 3.14. Es ist wie schon im Vergleich 1994/1996 [53] zu erkennen, dass die flächenhaft interpolierte SO<sub>2</sub>-Immission 2000 im Vergleich zu 1996 weiter deutlich gesunken ist und sich regional weitgehend angeglichen hat. Leicht erhöhte Befunde waren 2000 im Raum Schwedt/O. festzustellen, wo sich eine große Erdölraffinerie befindet.

Nachdem alle wesentlichen Potentiale der SO<sub>2</sub>-Emissionsminderung entsprechend den gesetzlichen Vorgaben in Brandenburg ausgeschöpft waren, hat sich im Berichtszeitraum erwartungsgemäß der Angleich der landesweiten SO<sub>2</sub>-Konzentrationspegels an das übliche Belastungsniveau in den alten Bundesländern vollzogen. Es sind lediglich noch meteorologisch bedingte geringfügige Konzentrationsschwankungen von Jahr zu Jahr möglich, die sich um ein niedriges Ausgangsniveau weit unter den EU-Grenzwerten bewegen werden.

### Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Weder der Immissionswert der bisherigen TA Luft (IW1=80 µg/m<sup>3</sup>) noch die Kurz- und Langzeitgrenzwerte (IJ=40 µg/m<sup>3</sup>) der EU wurden an den verkehrsfernen Messstelle auch nur annähernd erreicht (Abb. 3.15). Der arithmetische Mittelwert der Jahresmittel aller kontinuierlichen verkehrsfernen Messstellen betrug 1998 16,4 µg/m<sup>3</sup> und 2001 13,7 µg/m<sup>3</sup> (nach 18 µg/m<sup>3</sup> 1996/97). Damit hat sich die Dauerbelastung seit Mitte der 90er Jahre deutlich verringert. Das Verhältnis der IJ-Befunde der niedrigstbelasteten Hintergrundmessstelle zur höchstbelasteten schwankte zwischen 2,5 (1998) und 3,0 (2001). Auch die in [11] enthaltenen Alarmwerte und der für "Ökogegebiete" geltende NO<sub>x</sub>-Jahresgrenzwert für den Schutz der Vegetation von 30 µg/m<sup>3</sup> wurden im jeweiligen Geltungsbereich klar eingehalten.

Die flächenhaft gemittelte NO<sub>2</sub>-Immission zeigte bei insgesamt nur geringfügigen zeitlichen Änderungen im

Vergleich zwischen 1996 und 2000, dass die Messstellen im Berliner Umland durch die Emissionen der Hauptstadt erkennbar beeinflusst werden.

Die Emissionen von Stickstoffoxiden werden auch in den nächsten Jahren bei dem Hauptverursacher Straßenverkehr dank weiter verbesserter Katalysatortechnik spürbar sinken (Abschnitt 3.1.3). So ist mittelfristig nach jahrelanger Kompensation fahrzeugbezogener Emissionsminderungen durch steigendes Verkehrsaufkommen nun doch mit deutlicher verminderten NO<sub>2</sub>-Immissionen zu rechnen. Leichte interannuelle Schwankungen im Hintergrundniveau werden ähnlich wie beim SO<sub>2</sub> von den unterschiedlichen meteorologischen Bedingungen und deren Auswirkung insbesondere auf den Gasheizbedarf hervorgerufen. Das flächenbezogene NO<sub>2</sub>-Konzentrationsniveau wird weit unter den EU-Grenzwerten liegen.

### Flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC)

VOC spielen als hauptsächliche Vorläufersubstanz neben NO<sub>x</sub> die Rolle eines Katalysators beim photochemischen Entstehungsprozess von Ozon und sind in der O<sub>3</sub>-TRL der EU [50] deshalb mit höherer Bedeutung als in früheren Regelwerken als messnotwendig eingeordnet worden. Die summarischen Befunde der Kohlenwasserstoffe gestatten zwar eine kontinuierliche Überwachung bei vertretbarem Aufwand und damit eine kostengünstige Langzeitbeobachtung der Immissions-situation, doch die Ergebnisse sind kaum toxikologisch aussagefähig. Deshalb erfolgten Messungen ab 1998 nur noch in Schwedt/O., wo sich ein Großemittent für VOC befindet:

	1998	1999	2000	2001
VOC-IJ	938	966	945	969
NMVOC-IJ	39	42	24	38
Methan-IJ	899	924	921	930

Angaben in µg/m<sup>3</sup>

Die IJ-Werte für Gesamtkohlenwasserstoffe und für Methan schwankten im Berichtszeitraum nur wenig; der aussagekräftigere methanfreie Kohlenwasserstoffbefund (NMVOC) blieb im Niveau gegenüber Mitte der 90er Jahre mit Ausnahme des Jahres 2000 nahezu unverändert.

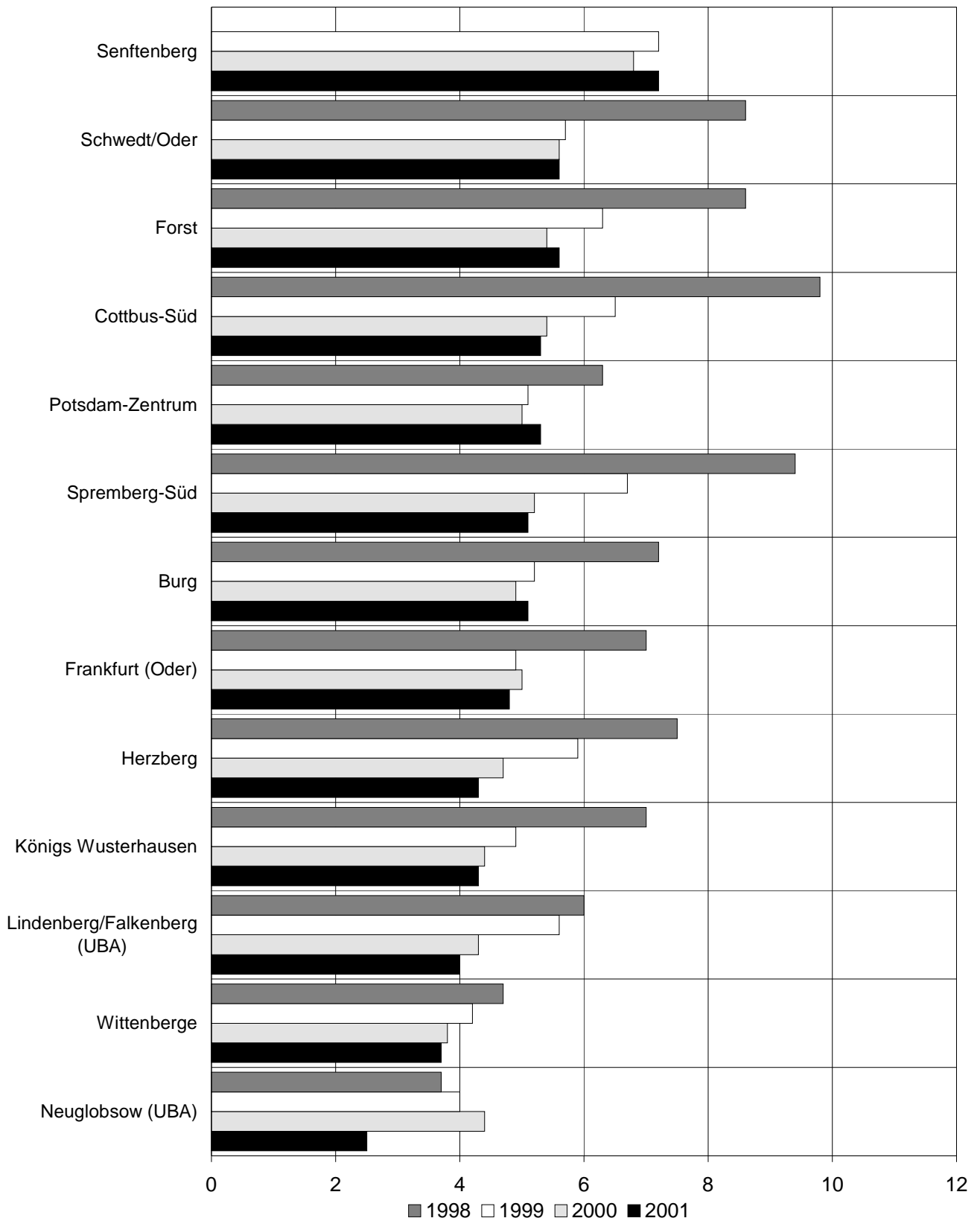


Abb. 3.13: IJ-Kenngrößen kontinuierlicher Messstellen - Schwefeldioxid ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

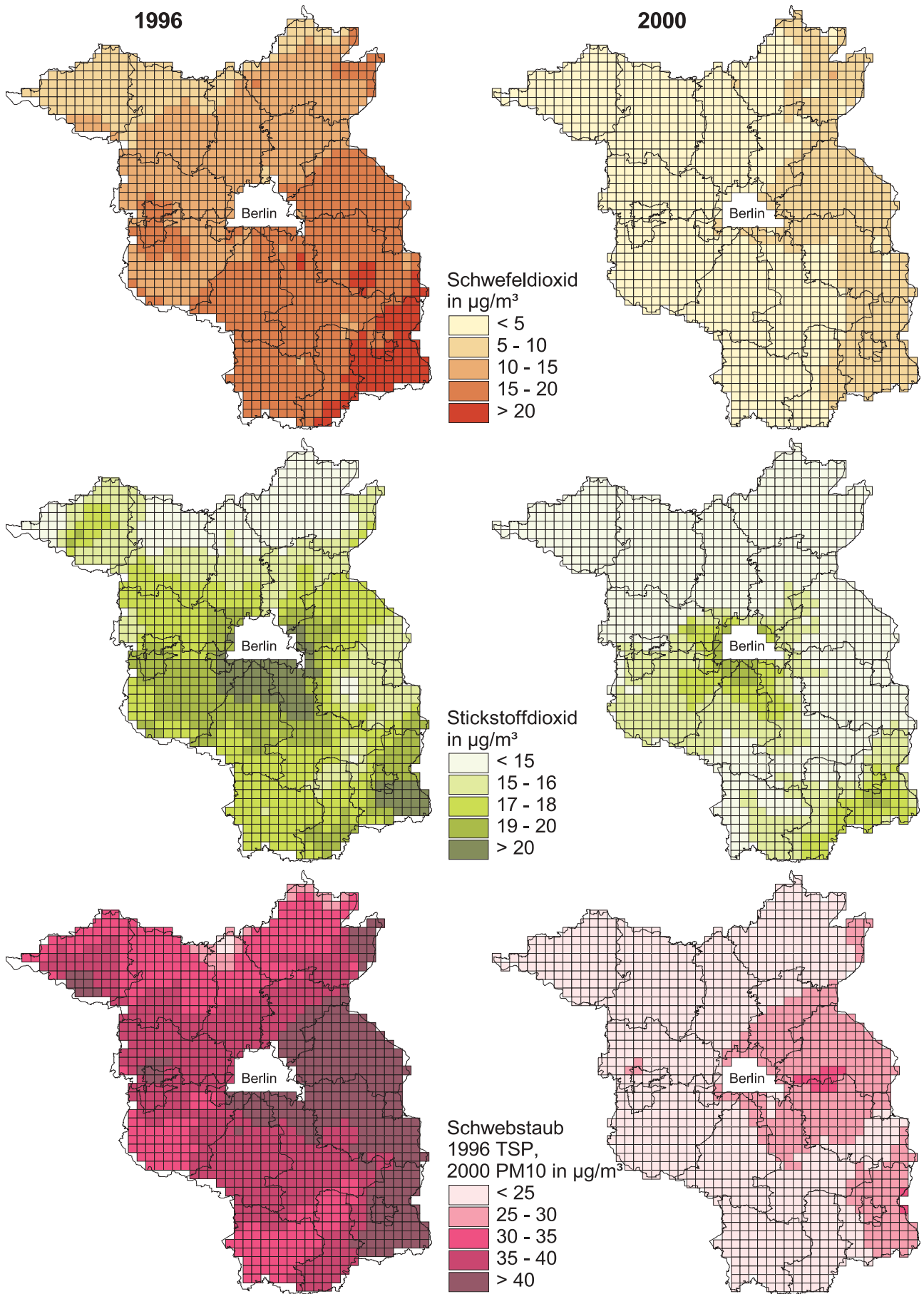


Abb. 3.14: Verteilung der Immission (I<sub>J</sub>) im Land Brandenburg

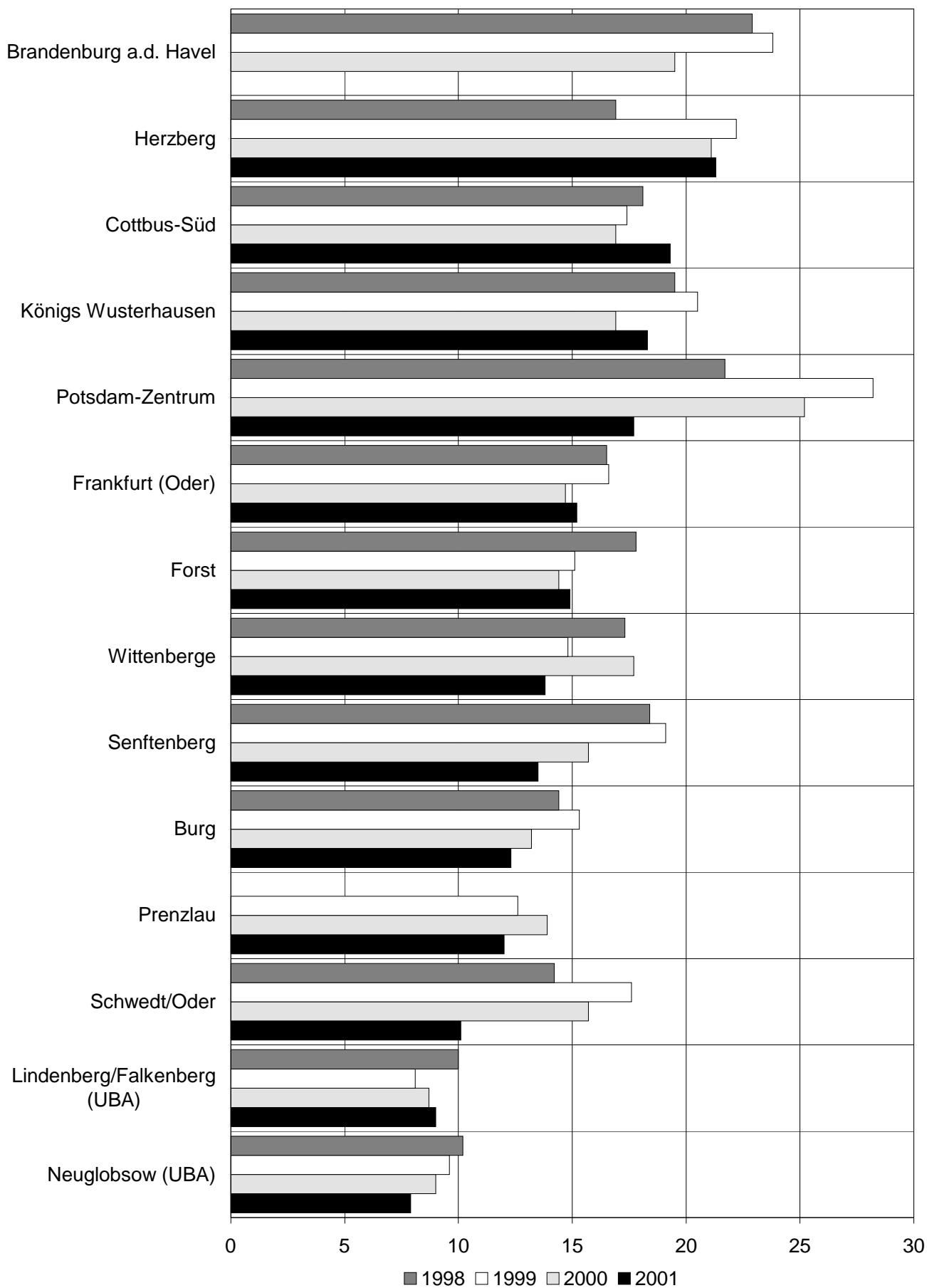


Abb. 3.15: IJ-Kenngrößen kontinuierlicher Messstellen - Stickstoffdioxid ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Im Rahmen der Rastermessungen in den Orten Bad Freienwalde, Forst, Elsterwerda, Paulinenaue, Potsdam und Schwedt/O. wurden wichtige flüchtige Kohlenwasserstoffe als Einzelsubstanzen untersucht. In Ermangelung verbindlicher Grenz- oder Richtwerte können zwar nur wenige Komponenten einer verbindlichen Bewertung unterzogen werden, doch zeigt der Vergleich mit der Größenordnung dieser Immissionen in anderen deutschen Städten weiterhin für Brandenburg ein unproblematisches Bild.

**Benzol**, maßgeblich durch den Kraftverkehr und die chemische Industrie emittiert, besitzt einen IJ-Grenzwert von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (zu erreichen 2010 nach [12, 48]), der auf allen untersuchten Messnetz-Teilflächen klar eingehalten wurde. Dies bedeutete gleichzeitig sogar die vollständige Einhaltung des LAI-Zielwertes von  $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Toluol, Xylol, Pentane wie auch Halogenkohlenwasserstoffe, Methanol, Ethylbenzol, Cyclohexan und Formaldehyd** lagen im deutschlandweiten Vergleich durchweg im unauffälligen Bereich. In Schwedt/O. konnte anhand windrichtungsabhängiger Analysen für Pentane und andere etwas erhöhte VOC-Befunde eine Quelle am nordwestlichen Stadtrand als wahrscheinlich eingeordnet werden. Jedoch wurden im Vergleich zwischen 1995 und 1999 auch dort zumeist deutliche Immissionsminderungen bis zu 60 % festgestellt.

Die anthropogenen Immissionen organischer Verbindungen sind durch die im Wesentlichen abgeschlossenen Sanierungen bei bestehenden Industrie-Emitenten, Tanklagern und Tankstellen sowie durch den inzwischen minimalen Fahrleistungsanteil von Fahrzeugen mit Zweitaktmotor bereits deutlich gemindert worden und werden auch künftig durch technische Weiterentwicklungen bei diesen Quellgruppen sinken. Eine wachsende Bedeutung erhalten Maßnahmen beim produktbezogenen Immissionsschutz wie etwa die Umsetzung der EU-Lösemittelrichtlinie [16] bei Kleingewerbe und Haushalten. Damit werden die Voraussetzungen lokaler VOC-Belastungen und Ozonspitzen sowie großräumig und dauerhaft erhöhter Ozon-Dosen weiter abgebaut.

### Ozon (O<sub>3</sub>)

Die Jahresmittelwerte der Ozon-Immission verkehrsferner Messstellen wurden in folgender Höhe festgestellt (Angaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ):

Jahr	Mittelwert aller Messstellen	IJ- Schwankungsbereich aller Messstellen
1998	50	42-54
1999	52,5	46-56
2000	48	44-54
2001	47	43-54

Die Ergebnisse dokumentieren relativ geringe regionale Belastungsunterschiede, was auch die räumlich interpolierte Verteilung unterstreicht (Abb. 3.16). Dies ist darauf zurückzuführen, dass Ozon nicht primär emittiert wird, sondern sich großräumig in der Atmosphäre aus Vorläufersubstanzen (NO<sub>x</sub>, VOC) bildet. Deshalb gibt es in der TA Luft keine Immissionswerte für Ozon.

Die 22. BImSchV [36] legt auch in ihrem Novellierungsentwurf [48] in Umsetzung der bisherigen EU-Richtlinie [43] Schwellenwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (8-Stunden-Mittelwert=  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), zur Unterrichtung der Bevölkerung (1-Stunden-Mittelwert=  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sowie zur Warnung der Bevölkerung (1-Stunden-Mittelwert=  $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) fest. 2002 wurde die dritte Tochtrichtlinie zur EU-RRL, die einen 8-Stunden-Grenzwert von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vorsieht [50], verabschiedet.

Da die genannten Regelungen keine Bewertung von Jahresmittelwerten enthalten, zeigt Abbildung 3.17 die Überschreitungshäufigkeit der geltenden Schwellenwerte von 1998 bis 2001. Während der Gültigkeit des bis 31.12.1999 befristeten sogenannten "Ozon-Gesetzes" [38] bestand im Berichtszeitraum keine Notwendigkeit, Verkehrsverbote zur Minderung der O<sub>3</sub>-Belastungsspitzen auszusprechen oder die Bevölkerung wegen möglicher kurzzeitiger Gesundheitsbeeinträchtigungen zu warnen. Die Überschreitungshäufigkeiten insbesondere des Schwellenwertes von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gingen 1998/99 gegenüber 1994/97 weiter zurück. 1-Stunden-Mittelwerte über  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurden generell nicht mehr festgestellt. Da sich die meteorologischen Voraussetzungen für photochemische Umwandlungsprozesse nur unwesentlich verändert hatten, zeichnete sich trotz der etwas selteneren Südwest-Wetterlagen mit ihrem vergleichsweise hohen Angebot an Ozonvorbelastung im Berichtszeitraum ab, dass sich der deutschlandweite Rückgang an NO<sub>x</sub>- und VOC-Emissionen zumindest bei Höhe und Häufigkeit von O<sub>3</sub>-Spitzenkonzentrationen auszuwirken beginnt. Die Luftströmungen aus dem Nordost- und dem Südostquadranten, die häufiger das Hochdruckwetter in Brandenburg prägten, brachten offenbar aus Osteuropa nur sehr beschränkte Emissionen an Ozon-Vorläufersubstanzen mit sich.

Während der 1-Stundenwert von  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zum Schutz der Vegetation nur ausnahmsweise überschritten wurde, blieb die vegetationsbezogene O<sub>3</sub>-Dauerbelastung (Tagesmittelwert  $> 65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) auch weiterhin auf einem hohen Niveau. Im landesweiten Mittel lag die entsprechende Überschreitungshäufigkeit an den TELUB-Messstellen etwa bei 80 Tagen (Ausnahme 1999: 102 Tage).

Mit Inkrafttreten der 3. TRL zur EU-RRL Luftqualität liegt das Schwergewicht des Schutzes der Vegetation auf



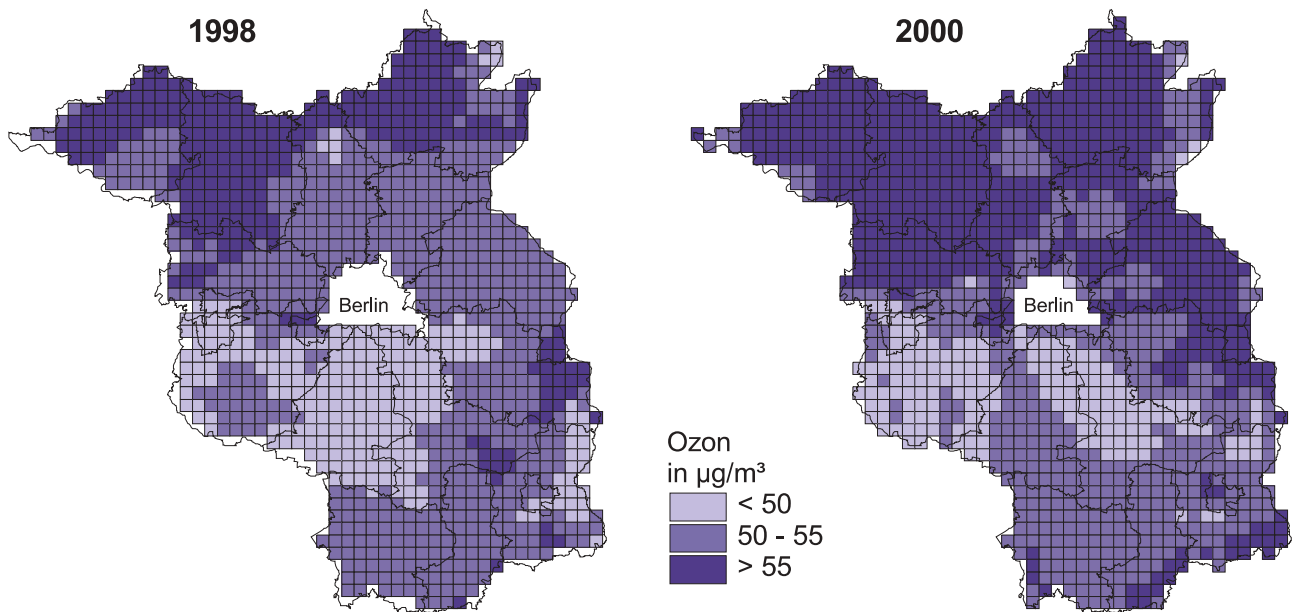


Abb. 3.16: Verteilung der Ozon-Immission (IJ) im Land Brandenburg

der Einhaltung der als AOT 40 bezeichneten Ozon-Dosis-Kenngröße, die als Zielwert (gemittelt über 5 Jahre) eine Dosis von maximal  $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  zum Schutz der Pflanzen sowie von  $20.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  als Referenzwert zum Schutz der Wälder vorgibt. Als langfristig anzustrebender Zielwert wird zum generellen Vegetationsschutz eine Dosis von höchstens  $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  vorgegeben.

Seit 1999 erfolgten erstmals Auswertungen anhand dieses Dosis-Grenzwertes "AOT 40" (accumulation over the threshold of 40ppb). "AOT 40 bedeutet die Summe der Differenz zwischen stündlichen Konzentrationen über  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (=40ppb) und  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  während einer gegebenen Zeitspanne unter ausschließlicher Verwendung der stündlichen Werte zwischen 8 Uhr morgens und 20 Uhr abends mitteleuropäischer Zeit an jedem Tag" [50]. Die TELUB-Messstationen wiesen durchgängig (keine Ausfallzeitkorrekturen bei Mindestverfügbarkeit von 90 %) klare Überschreitungen des Langfrist-Jahreswertes von  $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  (für Mai bis Juli) auf. Derartige Überschreitungen traten auch an den Hintergrundmessstellen des UBA verbreitet auf. Bundesweit wurde nur an 5 % aller Messstellen der Langfrist-Grenzwert eingehalten; es handelte sich überwiegend um verkehrsnahen Stationen [55].

Der nach [50] vorgesehene AOT 40-Zielwert für Pflanzen von  $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  (gemittelt über 5 Jahre) war jahresscheibenbezogen immerhin an bis zu einem Drittel der brandenburgischen Messstellen eingehalten, wobei Überschreitungen bis zu 40 % auftraten. Endgültige

Einschätzungen werden erst für den Zeitraum 1998-2002 vorliegen.

Für die Vermeidung von ozonbedingten Waldschäden ist ein auf April bis September bezogener AOT 40-Wert von  $20.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  vorgesehen [50]. Dieses "reference level", für das im Unterschied zu dem bis 2010 einzuhaltenden Zielwert noch kein fester Einhaltungstermin genannt ist, wurde in Brandenburgs Siedlungsgebieten sehr häufig (z. B. 1999/2000 fast flächendeckend) überschritten; dabei ließ die räumliche Verteilung der AOT 40-Werte generell keine Struktur erkennen. Die Situation an den ruralen UBA-Messstationen stellte sich dagegen seit 2000 deutlich günstiger dar. Seit diesem Zeitpunkt wurde der Langzeitwert zumindest an den Messstellen Schorfheide und Falkenberg deutlich eingehalten und lediglich in Neuglobsow für 2001 knapp überboten. Zu Einzelheiten sei auf die Luftqualitätsberichte der Jahre verwiesen [45].

Da die Ozonbildung ein Ergebnis hochkomplexer nicht-linearer photochemischer Prozesse ist, kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Ozon-Immission der Emissionsminderungs-Tendenz bei den Vorläuferkomponenten proportional folgen wird. Es kann aber - verstärkt durch die Umsetzung EU-weit verbindlicher Richtlinien wie der NEC-Richtlinie [54] - mit einer allmählichen langfristigen Minderung insbesondere bei  $\text{O}_3$ -Spitzenbelastungen (Höhe, Häufigkeit, Andauer) und ökosystemar wirksamen  $\text{O}_3$ -Dosis-Werten gerechnet werden. Die erhebliche Beeinflussung der

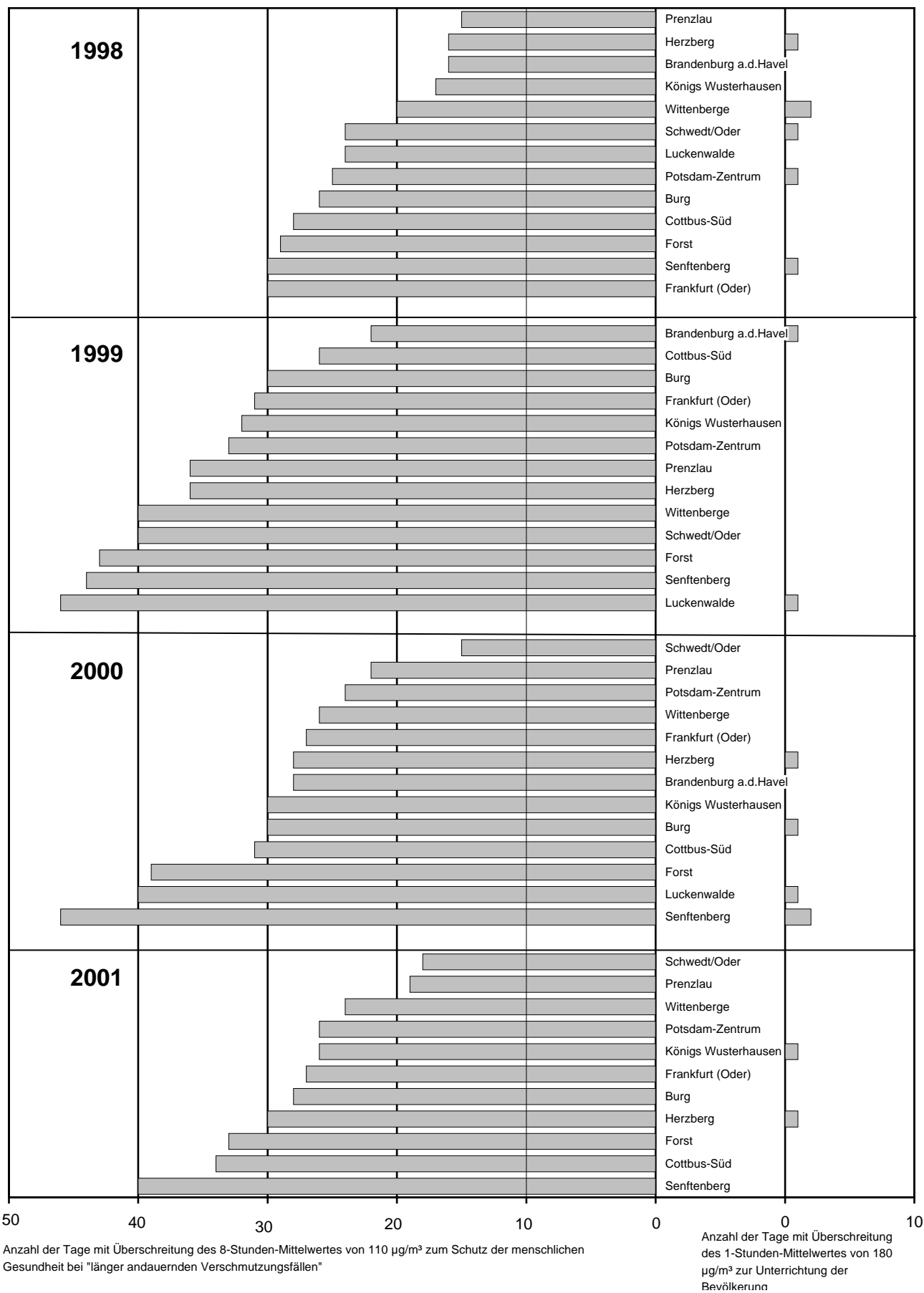


Abb. 3.17: Anzahl der Tage mit Überschreitung der Ozon-Schwellenwerte nach der 22. BImSchV

O<sub>3</sub>-Bildung durch die stark von Sommer zu Sommer schwankenden relevanten meteorologischen Parameter (Temperatur-, Strahlungsregime) macht für belastbarere Aussagen einen Zeitraum von etwa 5 Jahren notwendig [50].

### Schwebstaub

Abbildung 3.18 zeigt, dass der Jahresmittel-Grenzwert der 1. EU-TRL von 40 µg/m<sup>3</sup> für die PM10-Fraktion [11] bereits 1998 weitestgehend und zunehmend deutlicher im Verlauf der Folgejahre eingehalten wurde. Bislang wurden PM10-Schwebstaubmessungen nur an wenigen Messstellen durchgeführt – die vollständige Umrüstung ist am 31.12.2001 abgeschlossen worden – ; die an den telemetrischen LUA-Messstationen benutzten radiometrischen Staubmessgeräte registrieren jedoch unter einem konservativen Ansatz nur etwa 80 % der Konzentrationshöhe, wie sie nach dem Gravimetrie-Referenzverfahren [56] festzustellen ist. Demzufolge können die Messergebnisse für Gesamtschwebstaub der TELUB-Messstationen in erster Näherung den zu erwartenden PM10-Immissionen gleichgesetzt werden. Somit vermittelt Abbildung 3.18 auch die gute flächenbezogene Ausgangsposition für die bis 2005 notwendige Einhaltung des EU-Jahresgrenzwertes. Die Schwebstaub-Immission sank im Landesmittel (einschließlich UBA-Messstationen) von 28 µg/m<sup>3</sup> (1998) über knapp 26 µg/m<sup>3</sup> (1999) und 22 µg/m<sup>3</sup> (2000) auf 21 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2001. Damit kann Brandenburg innerhalb der Bundesländer mit einem eher unauffälligen Belastungspegel aufwarten. Hier hat sich auch bei den am höchsten belasteten Messstellen seit 1998 ein so deutlicher Rückgang eingestellt, dass bereits ab 2000 der entsprechende Grenzwert für 2005 (50 µg/m<sup>3</sup> mit max. 35 Überschreitungen) eingehalten werden konnte (Tab. 3.7; Abb. 3.19). Diese rein flächenbezogene Aussage ist allerdings nur von begrenzter Bedeutung, da punktuelle Spitzenbelastungen in Siedlungsgebieten ausschlaggebend für die Gebietseinteilung nach EU-RL 96/62/EG sind (s. Ausführungen zu den Immissionen des Straßenverkehrs auf S. 39).

Im unmittelbaren Einflussbereich eines älteren Braunkohlentagebaues sind 2001 orientierende PM10-Schwebstaubmessungen ausgeführt worden, die zur Zeit von der Lausitzer Braunkohle AG (LAUBAG) noch ausgewertet werden.

Zukünftig kann nur noch in sehr beschränktem Maße mit anlagenbedingten Senkungen der (PM10-) Staubemission gerechnet werden (diffuse und nicht gefasste Quellen, vor allem Baustellen, Umschlagseinrichtungen). Reduzierungspotentiale beim Straßenverkehr, bei der Landwirtschaft (NH<sub>4</sub>-Aerosole) sowie den großräumig, also auch international verursachten Sulfat-/Nitratsekundärstäuben müssen konsequent genutzt werden, um insbesondere im Ballungsraum Potsdam und an den

straßenverkehrsnahen Belastungs- "Hot Spots" Brandenburgs künftig die strengen PM10-Immissionsgrenzwerte der EU einhalten zu können. Jede Verringerung dieser Feinstaubimmissionen bedeutet dann auch eine Verringerung der Schwermetallbelastung der Luft.

Tab. 3.7: *PM10-Schwebstaub: Entwicklung der Überschreitungshäufigkeiten für Tagesmittelwerte an den am stärksten belasteten Messstellen (ohne Verkehrsmessstellen) im Land Brandenburg*

Messstelle	Jahr	Anzahl der Tage mit IT	
		> 50 µg/m <sup>3</sup>	> 70 µg/m <sup>3</sup>
Eisenhüttenstadt	1998	41	9
	1999	31	8
	2000	11	3
	2001	17	6
Guben	1998	35	9
	1999	27	5
	2000	4	0
	2001	- stillgelegt -	
Luckau	1998	84	46
	1999	43	23
	2000	25	4
	2001	16	3
Prenzlau	1998	41	12
	1999	32	9
	2000	1	1
	2001	9	2
Senftenberg	1998	92	40
	1999	48	22
	2000	33	5
	2001	14	2

Bei **toxischen Schwermetallen und Arsen** im Schwebstaub verkehrsferner Messstellen hat sich die sinkende Tendenz der Belastung aus den vergangenen Berichtszeiträumen fortgesetzt oder erreichte eine Quasikonstanz auf sehr niedrigem Absolutniveau. Der Grenzwert der 1. TRL für Blei von 0,5 µg/m<sup>3</sup> wird inzwischen um nahezu eine Größenordnung unterboten (Abb. 3.20) und auch Cadmium, Nickel und Arsen im Schwebstaub lagen meist unter den von der EU für 2010 vorgeschlagenen Grenzwerten von 5 bzw. 20 bzw. 6 ng/m<sup>3</sup> für das Jahresmittel [51]. Auffällig war danach im bundesweiten Überblick lediglich der As-Wert von Paulinenaue im Jahre 2000 mit 2,1 ng/m<sup>3</sup>, der damit aber immer noch unterhalb der "unteren Beurteilungsschwelle" lag, wonach regelmäßige Messungen laut EU-RRL verzichtbar sind. Der LAI-Zielwert für Ruß (1,5 µg/m<sup>3</sup>) wurde an den beiden vorhandenen Messstellen bisher noch überschritten, der LAI-Orientierungswert (3,8 µg/m<sup>3</sup>) jedoch eingehalten. Eine grundsätzliche Abnahme der verkehrsfernen städti-

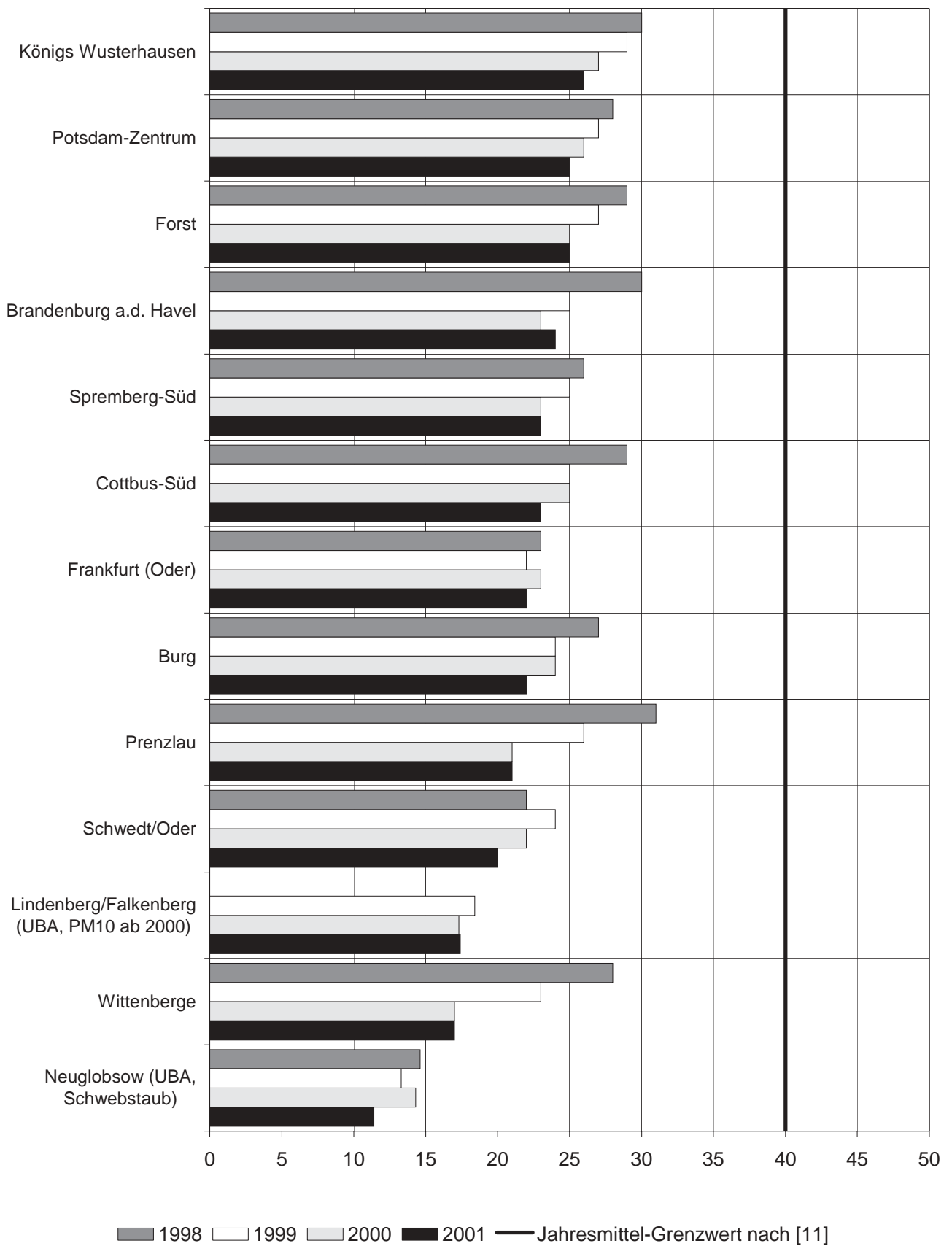


Abb. 3.18: IJ-Kenngrößen kontinuierlicher Messstellen (ohne Verkehrsmessstellen) - PM10-Schwebstaub ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

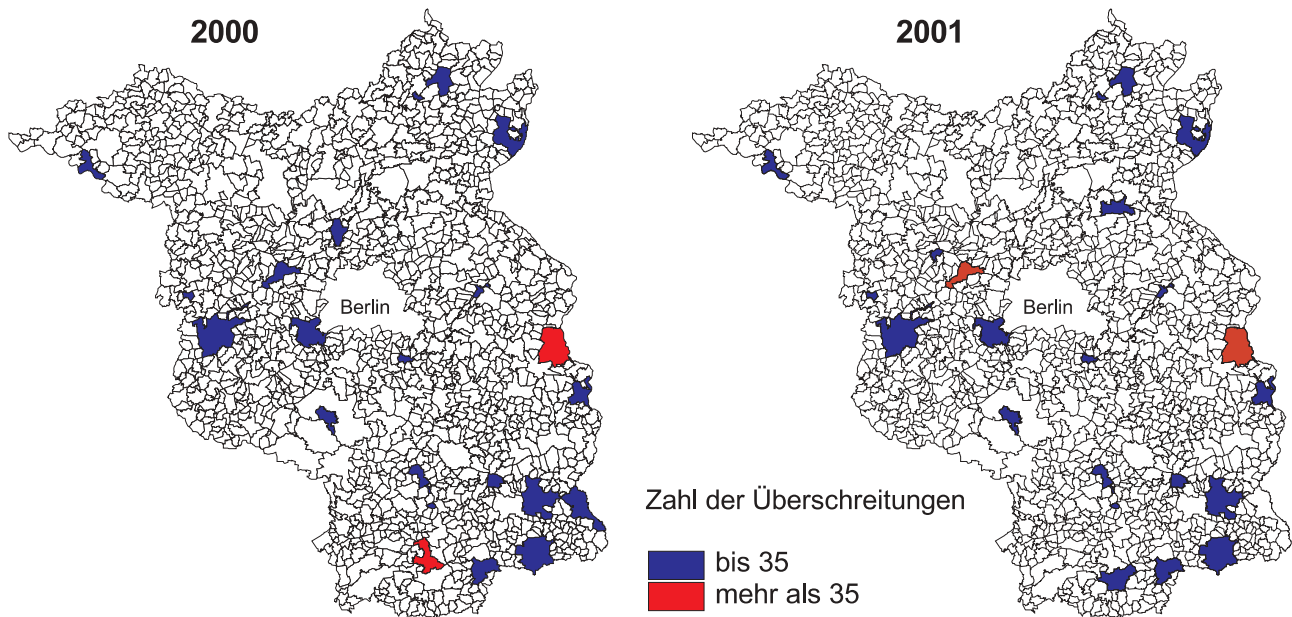


Abb. 3.19: *PM10-Schwebstaub: Verteilung der Überschreitungen des Tagesmittel-Grenzwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Land Brandenburg*

schon Hintergrundbelastung war noch nicht zu erkennen. Die zeitliche Belastungsentwicklung seit 1998 ist in Abbildung 3.20 am Beispiel von Cottbus dargestellt.

Die Gehalte an **polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen** (PAK) blieben seit Mitte der 90er Jahre im Rückgang begriffen, so dass der für 2010 vorgeschlagene Jahresgrenzwert von  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$  für die Leitsubstanz Benzo(a)pyren (BaP) [51] mit großer Wahrscheinlichkeit flächendeckend eingehalten sein wird. Denn mit einem Anstieg der entsprechenden Emissionen (in Brandenburg nur aus Kleinf Feuerungsanlagen) ist künftig auch weiterhin nicht zu rechnen. Allerdings ist derzeit innerstädtisch noch von einer deutlichen Überschreitung der vorgeschlagenen "oberen Beurteilungsschwelle" von  $0,5 \text{ ng}/\text{m}^3$  auszugehen, die weitere kontinuierliche Messtätigkeit laut EU-RRL zur Folge hätte. Im Vergleich zu den alten Bundesländern lag der kohleheizungsbedingte BaP-Pegel noch etwas höher. Generell ließ sich im Berichtszeitraum ein allmähliches Absinken der PAK-Immission feststellen.

### Staubniederschlag

Seit 1998 ist die Staubniederschlagsbelastung so deutlich gesunken, dass in Umsetzung der Immissionsmesskonzeption 2000 das Pegelmessnetz um etwa zwei Drittel der Messstellen reduziert, gleichzeitig aber auch räumlich homogener gestaltet werden konnte. Letztmalig wurden 1998 Überschreitungen des IW1-Wertes der TA Luft von  $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  (an 1 % der Messstellen) registriert. Bei einer Reduzierungsrate von etwa 25 % seit 1997 und nur noch geringfügigem Rück-

gang seit 1999 war ein arithmetischer Mittelwert der 11-Befunde aller Messstellen von lediglich  $85 \text{ mg}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$  im Jahr 2001 zu verzeichnen.

Im Einflussbereich von Tagebauen und Kippen führten die Unternehmen Lausitzer Braunkohle AG (LAUBAG) sowie Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV) in Eigenüberwachung Staubbiederschlagsmessungen aus. Die IW1-Werte der TA Luft [35] wurden nur an 2 von 78 Messpunkten der LMBV und ausschließlich im Jahr 1998 überschritten [77]. Die LAUBAG führte vereinzelte IW1-Überschreitungen (3 % der Jahresmittelwerte) auf untypische Einzelercheinungen (z. B. Straßenbauarbeiten) zurück, die ursächlich nicht dem Tagebau anzulasten seien [78].

An ausgewählten Messstellen wurden auch weiterhin toxisch relevante **Schwermetalle** im Staubbiederschlag bestimmt. Im Berichtszeitraum ist die Belastung vor allem bei Blei, Chrom, Mangan, Nickel und Zink deutlich gesunken. Die TA Luft-Immissionswerte für Blei und Cadmium sowie die von der EU vorgesehenen Grenzwerte für Arsen, Cadmium, Nickel und Zink [51] wurden an allen Messstellen deutlich unterschritten. Detailauswertungen zum Spurenstoffgehalt des Staubbiederschlages können einer Studie des Landesumweltamtes entnommen werden [57].

Die Staubbiederschlagsbelastung wird künftig nicht mehr wesentlich zurückgehen. Geringe Minderungspotentiale bestehen noch durch die Ablösung restlicher Feststoffheizungen in Haushalten und das sachgemäße Betreiben von Baustellen, Schüttgutumschlagplätzen und

anderer diffuser nichtgefasster Quellen. Ein relativ niedriger Depositionssockel wird in Abhängigkeit von aktueller Landnutzung und Niederschlagsverhältnissen (Regen, Schnee) leichten Schwankungen unterworfen sein.

### Niederschlagsdepositionen

Die nasse Deposition resultiert sowohl aus dem Eintrag luftverunreinigender Stoffe in Wolken, der damit vor allem durch Luftverunreinigungsferntransport bestimmt wird, als auch aus dem eher lokal beeinflussten, anteilmäßig jedoch deutlich geringeren Eintrag in den fallenden Regentropfen. Bei allgemein weiter leicht zurückgehenden Schadstoffkonzentrationen im Niederschlag war die Tendenz der deponierten Schadstofffrachten stets von den jährlichen Unterschieden der Niederschlagsmenge beeinflusst. Diese schwankte zwischen 635 mm (1998), 496 mm (1999), 518 mm (2000) und 565 mm (2001) im Landesmittel. Die für das Freiland in sehr enger Beziehung zur Luftqualität stehenden Frachten wiesen im Untersuchungszeitraum relativ geringfügige Schwankungen aus, so dass sich unterschiedliche Niederschlagsmengen und differierende jährliche Windrichtungshäufigkeiten (mit entsprechenden Quellgebietseinflüssen) weitgehend kompensierten. Insgesamt lagen aber die ermittelten **Schwefel- und Stickstofffrachten** seit 1998 großräumig häufig über den Werten der "Critical Loads" für sensible Ökosysteme [58 bis 60]. Insbesondere die  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Frachten in Freiflächen der brandenburgischen Waldregionen nahmen seit 1998 von rund 5 auf etwa 7,5 kg/(ha a) erheblich zu [61]. Dies weist auf den wachsenden Anteil tierhaltungsbedingter Emissionen am Gesamt-N-Eintrag hin, der sich seit 1999 nicht mehr hauptsächlich aus dem Verkehrs- und Industriesektor rekrutiert.

An einigen Messstellen wurden auch die Schwermetall- und Arseneinträge in die Umwelt analysiert. Ein Vergleich der Befunde mit den Grenzwerten nach der Trinkwasserverordnung [62] zeigte weiterhin für alle bewertbaren Stoffe eine deutliche Grenzwert-Unterschreitung. Grenzwerte oder Leitwerte für die organische Kontamination der Niederschlagsdeposition gibt es nicht. Die Jahresfrachten ausgewählter Organica zeigten seit 1998 keine Auffälligkeiten; sie bewegten sich im Bereich der Referenzwerte der Niederlande für nicht kontaminiertes Grundwasser [63].

Hinsichtlich mittelfristiger Trendaussagen und detaillierter Kommentierung von Befunden wird auf [57] verwiesen.

Sowohl die Niederschlagsdeposition (Konzentration, Fracht) als auch die versauernde und eutrophierende Wirkung der Niederschläge werden bei zügiger Umsetzung der international abgeschlossenen Abkommen

und EU-Richtlinien zur Reduzierung der großräumigen grenzüberschreitenden Luftschadstofftransporte bis 2010 weiter spürbar zurückgehen. Damit kann die schlechende Destabilisierung sensibler Ökosysteme auch in Brandenburg längerfristig gestoppt werden.

### Luftverunreinigungsindex

Der sogenannte Luftverunreinigungsindex  $I_L$  [53] gestattet die sinnvolle stoffübergreifende Bewertung der Immissionsdaten mehrerer simultan einwirkender Luftschadstoffe.

Als bonitierende Interpretation der  $I_L$ -Werte findet man in der Literatur [64] folgende Klassierung:

sehr niedrige Luftverunreinigung	$I_L \leq 0,10$
niedrige Luftverunreinigung	$0,10 < I_L \leq 0,25$
mittlere Luftverunreinigung	$0,25 < I_L \leq 0,60$

Mit dieser Klassierung ergibt sich, dass im Berichtszeitraum der Anteil von Messstellen mit niedriger Luftverunreinigung erstmals durchgängig 100 % erreichte (1997: 77 %). Die Entwicklung an ausgewählten Messstellen zeigt Abbildung 3.21 für 1998 bis 2001. Der landesweit gemittelte  $I_L$ -Wert verringerte sich im letzten Jahrzehnt wie folgt:

1991	0,34	
1993	0,28	
1995	0,27	
1997	0,24	
1998	0,22	
1999	0,22	
2000	0,20	0,39 (EU-TRL)
2001	0,19	0,37 (EU-TRL)

Um künftig die Vergleichbarkeit mit den ab 2001 gültigen EU-Grenzwerten (ohne Toleranzmargen) herzustellen, sind die entsprechenden  $I_L$ -Werte für 2000/2001 auf der Basis des  $\text{SO}_2$ -Ökogegebiet-Jahresgrenzwertes ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), des  $\text{NO}_2$ - und des  $\text{PM}_{10}$ -Jahresgrenzwertes (jeweils  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sowie des Schwellenwertes bei gleitender 8-Stunden-Mittelung von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  [50] ergänzend mit angegeben worden. Die Beinahe-Verdoppelung dieses  $I_L$ -wertes unterstreicht die wesentlich höheren Anforderungen der EU-Luftqualitätsrichtlinien gegenüber der alten TA Luft, die demnach flächenbezogen dem Land Brandenburg lediglich eine "mittlere Luftverunreinigung" zuordnen würden.

Längerfristig wird der auf die EU-Grenzwerte bezogene Index flächenbezogener brandenburgischer Messstationen weiter in dem Maß sinken, wie es gelingt, die großräumige Ozonbelastung und das lokale, regionale und mitteleuropäische  $\text{PM}_{10}$ -Schwebstaubniveau systematisch zu verringern.

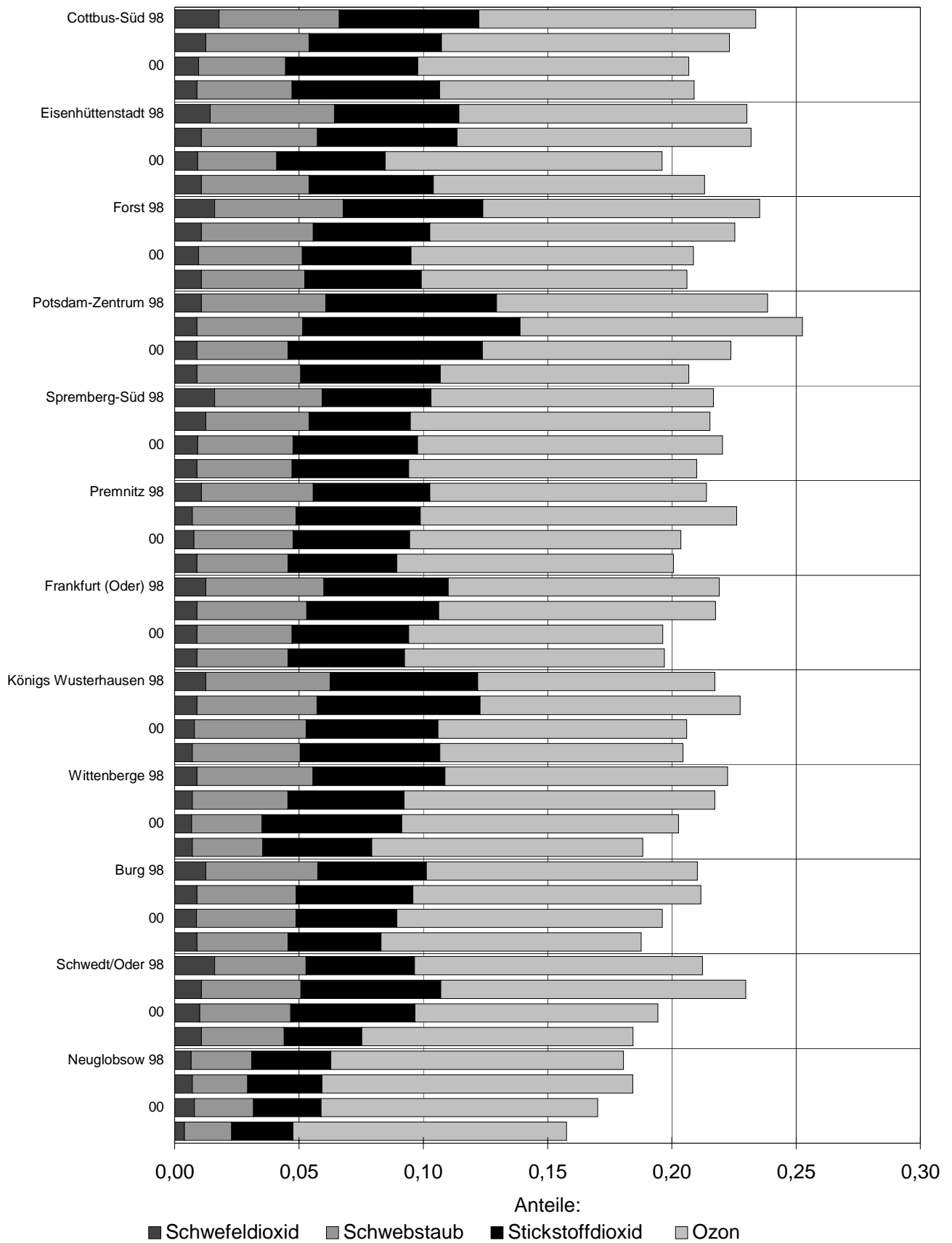


Abb. 3.20: Luftverunreinigungsindex verkehrsferner Messstellen (auf der Basis der I1-Werte) unter Einbeziehung von Schwefeloxid, Schwebstaub, Stickstoffdioxid und Ozon

## Immissionen des Straßenverkehrs

Straßen mit sehr hohem Verkehrsaufkommen und ungünstiger Geometrie ("Straßenschlucht"-Charakter) weisen hohe lokale Schadstoffkonzentrationen (insbesondere NO, NO<sub>2</sub>, PM10-Schwebstaub, Ruß und Benzol) im Vergleich zur weiteren Umgebung auf. Die Höhe der Immissionen auf dem Bürgersteig ist neben der großräumigen Vorbelastung und der Randbebauung abhängig von der Emission der Kraftfahrzeuge und somit von deren Anzahl und der Zusammensetzung der Fahrzeugflotte. Das dynamische Fahrverhalten (Geschwindigkeit, Beschleunigung) spielt ebenfalls eine Rolle.

für Tagesmittelwerte nicht mehr als 35mal im Kalenderjahr überschritten werden darf. Ebenfalls zu diesem Zeitpunkt sind 0,5 µg/m<sup>3</sup> Blei im Jahresmittel einzuhalten. Für Benzol gilt in der EU-Richtlinie 2000/69/EG [12] ein Grenzwert von 5 µg/m<sup>3</sup> ab 2010. Ist schon jetzt abzusehen, dass diese Grenzwerte zu dem Jahr ihres Wirksamwerdens nicht eingehalten werden können, muss eine Maßnahmenplanung zur Immissionsreduzierung erfolgen.

Eine Auswahl der im Land Brandenburg im Berichtszeitraum gemessenen Immissionskonzentrationen ist in Tabelle 3.8 wiedergegeben. Von den derzeit gelten-

Tab. 3.8: Immissionskenngrößen verkehrsbezogener Messstellen

Jahr	Messpunkt	DTV Kfz/24h	NO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	Benzol	PM10-SST	Ruß	Blei
			I1 (µg/m <sup>3</sup> )	I2 (µg/m <sup>3</sup> )	99,8P/Ü1 (µg/m <sup>3</sup> )	I1 (µg/m <sup>3</sup> )	I1 (µg/m <sup>3</sup> )	I1 (µg/m <sup>3</sup> )	I1 (ng/m <sup>3</sup> )
1998	Cottbus, Bahnhofstr.	23200	48	106	128 / 0	5,4	50	7,7	80
1999	Cottbus, Bahnhofstr.	27100	50	112	131 / 0	6,0	42	7,1	82
2000	Cottbus, Bahnhofstr.	27700	43	95	119 / 0	5,0	32	5,7	75
2001	Cottbus, Bahnhofstr.	24100	35	76	94 / 0	3,2	30	5,3	69
1998	Frankfurt (O), Leipziger Str.	34300	37	73	87 / 0	5,1	43	7,4	73
1999	Frankfurt (O), Leipziger Str.	34100				6,3	40	6,3	61
2000	Frankfurt (O), Leipziger Str.	33000	46	108	143 / 0	5,0	36	5,8	60
2001	Frankfurt (O), Leipziger Str.	30800	42	93	113 / 0	3,2	36	6,3	51
1998	Nauen, Berliner Str.	18100	50				61	8,3	44
1999	Nauen, Berliner Str.	18400	56			4,3	58	7,8	47
2000	Nauen, Berliner Str.	18900	54			4,4	38	6,1	
2001	Nauen, Berliner Str.	18500				3,2	40	5,9	

DTV - Durchschnittlich täglicher Verkehr

99,8P - 99,8- Perzentil entspricht 18 Überschreitungen von Stundenwerten über ein Messjahr bei vollständigem Messdatensatz

Ü1 - Anzahl der Überschreitungen des Einstundenmittelwertes 200 µg/m<sup>3</sup>

Bewertet werden diese Belastungen anhand von Konzentrationswerten, aus denen die Notwendigkeit zur Prüfung von "Maßnahmen zur Verminderung oder zur Vermeidung des Entstehens schädlicher Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen" [37] abgeleitet wird. Die 2. Konzentrationswertstufe, welche ab dem 1. Juli 1998 Gültigkeit besitzt, weist für NO<sub>2</sub> als 98%-Wert (I2) 160 µg/m<sup>3</sup>, für die Jahresmittel (I1) von Ruß 8 µg/m<sup>3</sup> und von Benzol 10 µg/m<sup>3</sup> aus. Des Weiteren sind mit Inkrafttreten der EU-Richtlinie 1999/30/EG (1. TRL) [11] weitere Grenzwerte zu berücksichtigen. Relevant an stark befahrenen Straßen ist hier der 1-Stunden-Grenzwert von 200 µg/m<sup>3</sup> für NO<sub>2</sub>. Dieser darf nicht öfter als 18 mal im Jahr überschritten werden. Ebenfalls relevant ist der Jahresmittelwert für NO<sub>2</sub> von 40 µg/m<sup>3</sup>. Beide Grenzwerte müssen ab 2010 eingehalten werden.

Nach der 1. TRL gilt für PM10-Schwebstaub ab 2005, dass der Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> für den Jahresmittelwert einzuhalten ist und der Grenzwert von 50 µg/m<sup>3</sup>

den Prüfwerten der 23. BImSchV wurde ab 1998 nur der Wert für den Schadstoff Ruß annähernd erreicht. Eine Überschreitung ergab sich an der Messstelle in Nauen. An anderen Straßen lagen die Messergebnisse knapp unter dem Prüfwert. Jedoch trat bis zum Jahr 2001 eine leichte Entspannung der Immissionsituation ein. Eine Überschreitung wird zukünftig nur noch an sehr wenigen eng bebauten Straßenabschnitten mit hohem Schwerverkehrsaufkommen erwartet.

Bei der Interpretation der Grenzwerte der EU-Richtlinien [11] und [12] ist zu beachten, dass diese erst ab 2005 bzw. 2010 gelten. Für NO<sub>2</sub> ist derzeit eine Überschreitung des Grenzwertes für den Jahresmittelwert von 40 µg/m<sup>3</sup> möglich. Von eindeutigen Hinweisen zum Rückgang des Jahresmittelwertes im Berichtszeitraum kann nicht die Rede sein. Dennoch ist von weiteren Emissionsminderungen sowohl bei Pkw als auch bei schweren Nutzfahrzeugen auszugehen. Deshalb werden für die Zeit ab 2010 nur noch in Ausnahmefällen Überschreitungen prognostiziert. Überschreitungen des



Einstunden- Grenzwertes werden schon jetzt nicht mehr festgestellt.

Beim PM 10-Schwebstaub wurden im Gegensatz zu den Jahren 1998/99 ab 2000 keine Jahresmittelwerte über  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mehr registriert. Problematisch ist hier vor allem die Einhaltung des 24-Stunden-Grenzwertes ab 2005. Statistische Untersuchungen in Brandenburg und dem gesamten Bundesgebiet zeigen, dass ab einem Jahresmittelwert von  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mehr als 35 Überschreitungen des Tagesmittel-Grenzwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wahrscheinlich sind. Selbst unter Berücksichtigung der sich andeutenden Verringerung der Belastung ist eine Überschreitung dieses Grenzwertes in vielen vom Verkehr hochfrequentierten Straßen Brandenburgs möglich und ab einem Jahresmittelwert von  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zu erwarten. Zur Zeit kann nach der vom LUA durchgeführten Bewertung in 35 Städten des Landes Brandenburg die maximal zulässige Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes bei PM10 wahrscheinlich nicht eingehalten werden.

Die Einhaltung des EU- Grenzwertes für Blei von  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kann schon jetzt an allen Verkehrsmesspunkten als sicher gelten. Unter Berücksichtigung der zukünftig zu erwartenden Reduzierung der Benzol-emissionen kann auch hier im Jahr 2010 von einer Einhaltung des Grenzwertes von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für das Jahresmittel ausgegangen werden.

### 3.3 Maßnahmen

#### 3.3.1 Minderung der Emission von Luftschadstoffen aus Anlagen

Für den Berichtszeitraum ist im Bereich der genehmigungsbedürftigen Anlagen die Fortsetzung und der Abschluss von begonnenen Aktivitäten zur weiteren Emissionsminderung für landwirtschaftliche Betriebe und Abfallbehandlungsanlagen zu verzeichnen. Darüber hinaus lag ein Schwerpunkt der Untersuchungen zum Stand der Technik auf dem Gebiet von Anlagen, die sich im weitesten Sinne mit der Energieerzeugung befassen. Dabei wurde wie bisher neben der Erarbeitung von Grundlagen auch der Einführung moderner Technologien Aufmerksamkeit geschenkt. Im Einzelnen können zum Gesamtkomplex folgende Ergebnisse und Fortschritte als Beispiele aufgeführt werden:

- Die im letzten Berichtszeitraum befristet für zwei Jahre eingeführte Brandenburger Richtlinie zur Festlegung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (GIRL-Bbg) [79] ist inzwischen unbefristet eingeführt worden. Sie ist nicht nur integraler Bestandteil des Verwaltungshandelns, sondern auch praktische Arbeitsgrundlage von Ingenieurbüros und anderen Institutionen.

Aus behördlicher Sicht hat sich der brandenburg-spezifische Teil der GIRL zur Beurteilung von Tierhaltungsanlagen bewährt.

- Zur immissionsschutzrechtlichen Bewertung mechanisch-biologischer Abfallbehandlungsanlagen wurde im Zeitraum 1998/99 ein Mess- und Untersuchungsprogramm an einer Versuchsrottemiete durchgeführt. Ziel war die Beschreibung des Emissionsverhaltens und daraus resultierend die Beurteilung der immissionsschutzrechtlichen Relevanz. Die Arbeiten wurden im weiteren Berichtszeitraum fortgeführt. Folgende prägnante Ergebnisse liegen nunmehr abschließend vor:

Die nach TA Luft festgelegten Emissionsgrenzwerte für organische Stoffe wurden in den ersten vier Wochen des Rotteprozesses deutlich überschritten, wobei die entsprechenden Bagatell-Massenströme der TA Luft jedoch stets unterschritten blieben.

Der größte Teil der flüchtigen organischen Verbindungen wurde innerhalb der ersten sechs Wochen nach Rottebeginn emittiert und betrug 300 bis 350 g pro Tonne Input.

Der Abgasvolumenstrom der Anlage bewegte sich zwischen 2.000 und 3.000  $\text{m}^3/\text{h}$ . Der Volumenstrom war vorrangig eine Funktion der Windgeschwindigkeit und von der Rottedauer unabhängig.

Mit Inkrafttreten der Verordnung über Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen (30. BImSchV) am 1. März 2001 [65] sind hochwertige ökologische Standards hinsichtlich Errichtung, Beschaffenheit und Betrieb von mechanischbiologischen Restabfallbehandlungsanlagen vorgegeben. Damit wird eine einheitliche Rechtssicherheit für die moderne mechanisch-biologische Abfallvorbehandlung erreicht, die nun neben den thermischen Verfahren als gleichberechtigtes Vorbehandlungsverfahren vor der Ablagerung von Siedlungsabfällen auf Deponien zur Verfügung steht. Die seinerzeit untersuchte offene Verfahrensvariante ohne Ablufferfassung und -behandlung ist nach geltender Rechtslage nicht mehr zulässig.

- Bisher konnte eine Sonderbeurteilung von Puten- und Entenanlagen nach GIRL-Bbg wegen fehlender Geruchsäquivalenzfaktoren, die zur Erfassung der verschiedenen Tierarten erforderlich sind, nicht durchgeführt werden. Deshalb wurden die in einem früheren vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung finanzierten Forschungsvorhaben ermittelten Faktoren überprüft und neu berechnet.

Insgesamt ist mit der gewonnenen Regelung gewährleistet, dass bei der Bewertung der Immissi-

onssituation eine ausreichende Sicherheit vorliegt und dem Schutz- und Vorsorgegedanken des BImSchG Rechnung getragen wird. Andererseits haben Antragsteller die Möglichkeit, die bislang geltende Abstandsregelung nach Nr. 3.3.7.1.1 TA Luft bei bestimmten Randbedingungen zu unterschreiten und aus Sicht der Luftreinhalte trotz der Genehmigungsvoraussetzungen zu erfüllen.

- Die Kritik an der "Niedersachsen-Regelung" zur Berechnung von Emissionsgrenzwerten bei gemeinsamem Betrieb einer Gasturbine mit einem zusatzgefeuerten Abhitzeessel war Anlass, eine verbesserte Rechenvorschrift zu entwickeln.

Diese hat nicht nur für den beschriebenen Fall Bedeutung, sondern dürfte auch bei Anwendung der "Mischungsregel" immer dann heran zu ziehen sein, wenn Emissionsgrenzwerte mit unterschiedlichem Bezugssauerstoffgehalt anzuwenden sind. Während sich die "Niedersachsen-Regelung" ausschließlich auf die  $\text{NO}_x$ -Emissionen bezieht, besitzt die neue Gleichung für alle Schadstoffe, für die Emissionsgrenzwerte festgelegt sind, Gültigkeit.

Die verbesserte Rechenvorschrift fand beispielsweise für das Kraftwerk der Vulkan Energiewirtschaft Oderbrück GmbH (Kraftwerk EKO-Stahl) Anwendung.

- Für die Deponie Schwanebeck wurde die immissionsschutzrechtliche Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Deponiegaserfassungsanlage erteilt.

Die Gasverwertungsanlage besteht aus einem Blockheizkraftwerk mit 6 Verbrennungsmotoren und einer elektrischer Leistung von insgesamt 5 MW. Das entspricht einer Feuerungswärmeleistung von 12,4 MW. Die bei der motorischen Verwertung des Deponiegases entstehende Abwärme wird über eine 3 km lange Fernwärmeleitung an das HKW Buch geliefert und nahezu vollständig genutzt.

Damit konnte eine deutliche Verbesserung der Immissionssituation in der Umgebung sowie eine sinnvolle Substitution fossiler Brennstoffe erzielt werden.

- Im Unterschied zur eben genannten Deponiegasnutzung musste auf einer Siedlungsabfalldeponie im Amtsbereich des Amtes für Immissionsschutz Wünsdorf eine Lösung für die Behandlung des gefassten, energetisch nicht mehr gewinnbringend verwertbaren Schwachgases (Methangehalt < 25 Vol.-%) gefunden werden.

Man entschied sich für die sogenannte HET Vocsi-Box® als Alternative beispielsweise zu einer her-

kömmlichen Gasfackel mit Stützfeuerung. Das Prinzip beruht auf einer flammenlosen, nichtkatalytischen Oxidation. Die Inhaltsstoffe des Schwachgases werden während des Strömens durch ein heißes Reaktionsbett, das selbst nicht mit den Prozessgasen reagiert, sondern lediglich als Wärmespeicher dient, bei einem Bezugs-Sauerstoffgehalt von 16 % oxidiert. Die Reaktionstemperatur liegt oberhalb 900 °C.

Betriebserfahrungen zur Anlagentechnik, die aus einem Container mit Verdichteranlage und Regelungstechnik, Reaktionsbehälter und Kamin mit >10 m Ableithöhe besteht, liegen vor und weisen die sichere Einhaltung der Emissionswerte nach TA Luft aus.

### 3.3.2 Minderung der Emission von Luftschadstoffen des Straßenverkehrs

Die im Immissionsschutzbericht 1996 erläuterten Grundprinzipien einer umweltgerechten Verkehrspolitik im Land Brandenburg sind auch weiterhin aktuell. Spezielle auf das Land Brandenburg zugeschnittene Handlungsempfehlungen wurden anhand von Analyse- und Prognosedaten des engeren Verflechtungsraums in [66] gegeben. Sie erstrecken sich auf verkehrsorganisatorische Maßnahmen zu zahlreichen verkehrstechnischen und Verkehrsmanagement-Handlungsfeldern. Verkehrsreduzierende Maßnahmen zur Raumordnung und Stadtentwicklung waren ebenfalls Gegenstand der Untersuchungen. In den Handlungsfeldern wurden die Ursachen der Umweltbelastung in der Trendabschätzung bis 2010 beschrieben, die Ziele zur Umweltentlastung bis zu diesem Zeithorizont vorgegeben und Maßnahmeschwerpunkte, die eine hohe Umweltwirkung erwarten lassen, konkretisiert.

In diesem Zusammenhang konnten die aus dem Vorhaben "Modellstadt Umweltfreundlicher Verkehr" unter Beteiligung der Städte Oranienburg, Neuruppin und Senftenberg gewonnenen Erkenntnisse genutzt werden [80]. Ebenso wurden die im Gutachten "Steuerungsmodelle zur Verringerung des Verkehrsaufkommens im Bereich der räumlichen Verflechtung der zwei Städte Lübben und Lübbenau im ländlichen Umfeld" (STEUVER) [67] gewonnenen Erkenntnisse eingespeist.

Die Auswirkungen von emissionsmindernden Maßnahmen wurden in der Studie "Wirkungsabschätzung verkehrsbeeinflussender Maßnahmen auf die städtische Umwelt" [68] im Zeitraum 1992 bis 1999 untersucht. Für den Wirkungsnachweis wurde ein Bewertungssystem entwickelt, das neben Umweltaspekten auch Auswirkungen auf die Bereiche Verkehrssicherheit, Flächennutzung, Mobilität und Stadtstruktur beschreibt (siehe auch Kapitel 5.4, Abb. 5.4). Es konnte

festgestellt werden, dass sich die Umweltsituation in der Modellstadt Senftenberg hinsichtlich der negativen Auswirkungen des Stadtverkehrs verbessert hat. So wuchs die Länge der Straßen mit einer geringen Verkehrsbelastung < 2000 Kfz/Tag in dem genannten Zeitraum um 39 %. Demgegenüber verringerte sich die Länge des hoch belasteten Hauptstraßennetzes auf 76 %. Möglich war dies u. a. durch Umsetzung eines Radverkehrskonzeptes (Reduzierung der Straßenlänge mit Radverkehrsproblemen von 6,1 km auf 1,5 km) sowie Erweiterung von fußgängerfreundlichen Innenstadtsstraßen von 1,6 auf 2,7 km. Der Anteil von Einwohnern im Einzugsbereich von ÖPNV-Haltestellen stieg von 58 auf 85 %.

Mit Hilfe des in dieser Studie vorgestellten Verfahrens ist es möglich, mit relativ einfach zu gewinnenden Indikatoren und Kenngrößen eine Stadt hinsichtlich der Umweltfreundlichkeit des Verkehrs einzustufen, Schwachstellen aufzudecken und Erfolge von umgesetzten Maßnahmen kenntlich zu machen.

Im Landesumweltamt werden derzeit nach dem Kriterium Randbebauung und den Erkenntnissen des Emissionskatasters Straßenverkehr alle Städte des Landes hinsichtlich möglicher Überschreitungen der Grenzwerte der Richtlinie 1999/30/EG [11] mit einem Grobscreening untersucht. Die dadurch erkennbaren Problemfälle werden einer vertiefenden Analyse unterzogen. Dort, wo die Gefahr von Überschreitungen der Grenzwerte besteht, sind gezielt Maßnahmen zur Immissionsreduktion nach Möglichkeit langfristig und für die Betroffenen planbar und verträglich zu entwickeln.

Im Verlaufe der letzten vier Jahre wurden auf dem Gebiet des Erdgaseinsatzes im Kraftfahrzeugbereich deutliche Fortschritte erzielt. Zu der im Ortsteil Schmerzke der Stadt Brandenburg a. d. H. 1997 errichteten Tankstelle kamen entsprechende Einrichtungen in Potsdam, Eberswalde, Luckau, Vogelsdorf, Werben, Premnitz und Wildau hinzu. Weitere Tankstellen befinden sich in der Vorbereitungs- bzw. Realisierungsphase. Der mit komprimiertem Erdgas betriebene Fahrzeugpark ist inzwischen auf über 200 Fahrzeuge angewachsen. Ein wichtiger Impuls für den Einsatz von komprimiertem Erdgas im ÖPNV wird durch das Vorhaben der Stadtverkehrsgesellschaft Frankfurt (O), alle im städtischen Nahverkehr der Oderstadt eingesetzten Busse durch Erdgasfahrzeuge zu ersetzen, erwartet. Das Vorhaben wird sowohl durch das Land Brandenburg als auch durch den Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unterstützt. Um der umweltverträglicheren Antriebstechnologie weiterhin den Weg zu ebnen, werden Maßnahmen sowohl im Infrastrukturbereich als auch im Bereich der gewerblich genutzten Fahrzeuge vorerst bis 2004 auf Antrag durch das Land Brandenburg weiter gefördert. Vom Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung be-

trifft das die Förderung der Umrüstung oder Anschaffung von Pkw sowie leichten und schweren Nutzfahrzeugen [81].

Die Förderung der Beschaffung von Fahrzeugen des ÖPNV mit Erdgasantrieb wird vom Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr vorgenommen. Bis Ende 2001 sind für diesen Förderzweck insgesamt 1,178 Mio DM vom Land ausgereicht worden, wovon 1,068 Mio DM für die Errichtung von Tankstellen genutzt wurden. Für privat an Erdgasfahrzeugen Interessierte empfiehlt sich die Nachfrage nach Unterstützungsmöglichkeiten bei den regionalen Gasversorgungsunternehmen, die in der Regel auch Betreiber von Erdgastankstellen sind.

### **3.3.3 Maßnahmen zur Umsetzung der EU-Rahmenrichtlinie Luftqualität**

Gegenüber der bisherigen Luftreinhalteplanung nach den Regelungen im Fünften Teil des BImSchG [1] wird die derzeitige Gesetzesnovellierung zur Umsetzung von EU-Recht erhebliche Veränderungen für die nach den beiden ersten Tochterrichtlinien zu erfassenden Luftschadstoffe mit sich bringen. Zu deren Ausfüllung hat der Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) auf seiner 102. Sitzung vom 22. bis 24. 10. 2001 in Wismar [69] beraten und den Entwurf eines Maßnahmenkatalogs grundsätzlich gebilligt. Das Land Brandenburg hat sich sowohl bei der Erstellung des Schlussberichtes als auch bei seiner Diskussion unter landesspezifischen Aspekten eingebracht.

Der Maßnahmenkatalog zur Umsetzung von Anforderungen der EU-Rahmenrichtlinie Luftqualität behandelt Aktionspläne nach Artikel 7 Abs. 3 und Maßnahmenpläne nach Artikel 7 Abs. 1/Artikel 8 Abs. 3 der Richtlinie 96/62/EG [14]. Beide Pläne dienen auf differenzierte Weise der Vermeidung von Grenzwertüberschreitungen: Der langfristig angelegte Maßnahmenplan soll absichern, dass die Grenzwerte ab den in den jeweiligen TRL genannten Terminen (meist 2005 bzw. 2010) eingehalten werden. Er ist von jedem EU-Mitgliedsstaat der Kommission zu übermitteln. Der Aktionsplan sieht dagegen "im Falle der Gefahr einer Überschreitung der Grenzwerte und/oder der Alarmschwellen" Maßnahmen vor, die "kurzfristig" zu ergreifen sind [70]. Er soll vor dem Hintergrund des in Umsetzung befindlichen Maßnahmenplanes mit schnell realisierbaren "Notmaßnahmen" relevante Emissionen derart vermindern, dass Grenzwertüberschreitungen verringert und möglichst verhindert werden. Während langfristig eher planerische Konzepte im Vordergrund stehen, sind kurzfristig auch stringente Eingriffe in relevante Quellsektoren möglich.

Aus brandenburgischer Sicht werden mit beiden Plänen im Wesentlichen Maßnahmen bei Überschreitung

bzw. Gefahr der Überschreitung von Immissionsgrenzwerten für PM10-Schwebstaub zu realisieren sein. Dies wird nach jetzigem Erkenntnisstand vor allem den motorisierten Straßenverkehr betreffen, wobei Quellen aus Industrie, Kleinf Feuerungsanlagen, Landwirtschaft sowie offenen Umschlageinrichtungen grundsätzlich mit geprüft werden müssen. Im Unterschied zu den alten Bundesländern ist hinsichtlich verkehrsbedingter NO<sub>2</sub>-Immissionen kein unmittelbarer Handlungsbedarf zu erkennen. Die weiteren durch TRL geregelten oder immissionsseitig noch zu limitierenden Luftschadstoffkomponenten spielen keine Rolle. Ein gesondertes Problem stellt Ozon dar, dessen Konzentrationen nur mittels nationaler und international abgestimmter Programme schrittweise und längerfristig reduziert werden können.

Brandenburg unterstützt ausdrücklich den Kerngedanken der LAI-Vorlage, dass bei vergleichbar hohen Belastungsanteilen das größere Emissionsminderungspotenzial die Maßnahmenauswahl bestimmen muss. Dabei sollte wenigen eindeutigen und leichter zu überwachenden Maßnahmen das Primat gegenüber einem Maßnahmengemenge mit relativ hohem Überwachungsaufwand eingeräumt werden. Dies schließt ausdrücklich auch eine mögliche größere Eingriffstiefe bei den Verursachern ein. Die notwendigen Maßnahmen sollen langfristig geplant und mit allen Betroffenen abgestimmt werden.

Des weiteren spricht sich Brandenburg dafür aus, die Gleichwertigkeit des messtechnischen und des rechnerischen Nachweises der Grenzwertüberschreitung zu berücksichtigen. Aus Kosten- und Kapazitätsgründen

wie auch von den standörtlichen Randbedingungen her ist es nicht möglich, den messtechnischen Nachweis an allen (verkehrsbedingten) Verdachtspunkten und zudem kurzfristig ab 2003 zu erbringen.

Im LUA wurde ein Grobentwurf für ein "Brandenburger Maßnahmenzenario" unter Berücksichtigung des Verhältnismäßigkeitsprinzips (Nutzen, Kosten, Verwaltungsaufwand, Eingriffstiefe) erstellt (Tab. 3.9). Dabei fand eine stärkere Differenzierung nach aktionsplan- und maßnahmenplanorientierten Handlungsansätzen statt als in der LAI-Vorlage, verbunden mit einer vierstufigen qualitativen Bewertung hinsichtlich des Immissionsminderungspotentials bei den Verursachern Straßenverkehr und Kleinf Feuerungsanlagen. Die für brandenburgische Städte wirksamsten Maßnahmen wurden dann zu je einem Paket für Aktions- und für Maßnahmenpläne zusammengefasst. Messergebnisse belegen dabei die Annahme, dass PM10-Grenzwerte wesentlich eher überschritten werden als NO<sub>2</sub>-Grenzwerte. Die Maßnahmen wurden hinsichtlich ihrer Wirkung differenziert in vordringliche und begleitende Maßnahmen.

Für 2002 ist nach Abschluss der Novellierung des BImSchG und der 22. BImSchV mit der endgültigen Fertigstellung des LAI-Maßnahmenkataloges zu rechnen. Zur Vorbereitung der ab 2003 aufzustellenden Maßnahmenpläne wird das MLUR insbesondere den damit verbundenen Planungs-, Umsetzungs- und Vollzugsaufwand anhand des Beispielprojektes Neuruppin untersuchen. Bei der Aufstellung der Pläne ist eine enge Abstimmung mit dem MSWV und den betroffenen Kommunen unabdingbar.

Tab. 3.9: Grobentwurf für Maßnahmenpläne und Aktionspläne nach [10] für Brandenburg (gekürzt)

<b>Maßnahmenpläne</b>		
vordringlich	Straßenverkehr:	Verbesserung Straßenbelag, Verkehrslenkung, Verkehrsfluss-Verstetigung
	Kleinf Feuerungsanlagen:	Reduzierung von Feststofffeuerungen
begleitend	Straßenverkehr:	Attraktivitätserhöhung ÖPNV, Stadtbussystem in belasteten Gebieten, Verkehrsmanagement-System, flächendeckendes Parkraumkonzept, Geschwindigkeitsbeschränkung, verbesserte Straßenreinigung, schadstoffarme ÖPNV-Kfz, City-Logistik-Konzept
	Kleinf Feuerungsanlagen:	Empfehlung zur Umstellung von Heizöl EL- auf Gasfeuerungen, Umstellung auf Nah-/Fernwärme, Wärmedämmungsmaßnahmen
	Bauleitplanung:	Umstellung auf Nah-/Fernwärme, Beschränkung der Brennstoffwahl
<b>Aktionspläne</b>		
vordringlich	Straßenverkehr:	Verkehrsverlagerung (Umleitungen), gebietsbezogene Verkehrsbeschränkungen/-verbote, Fahrverbote für leichte/schwere Nutz-Kfz
begleitend	Straßenverkehr:	Fahrverbote für nicht schadstoffarme Pkw, Geschwindigkeitsbeschränkung, kurzfristige Verkehrsmanagementmaßnahmen in Oberzentren, verstärkte Straßenreinigung, Einführung von Werkverkehr, Spreizung von Arbeitsbeginn-/endezeiten, Beschränkung des Einsatzes von off-road-Maschinen

### 3.4 Kataster

Die Sammlung und Auswertung der auf dem Gebiet des Immissionsschutzes erhobenen bzw. aggregierten Daten obliegt der katasterführenden Stelle im Landesumweltamt. Folgende Kataster werden geführt, aktualisiert und soweit erforderlich erweitert:

- Anlagenkataster
- Emissionskataster
- Störfallrelevante Anlagen
- Immissionskataster
- Energierrelevante Anlagen / Wärmenetze.

Immissionsschutzrechtliche Auflagen zur Überwachung von Anlagen und deren Emissionen erfordern einen schnellen und komplexen Zugriff auf Informationen in einem leistungsfähigen Datenverarbeitungssystem. Aus diesem Grund wurde im Auftrag der Länder Brandenburg und Sachsen das **Anlageninformationssystem-Immissionsschutz (AIS-I)** entwickelt, in dem die Daten aus verschiedenen Bereichen des Immissionsschutzes gespeichert werden und das auch die Überwachungsaufgaben der Immissionsschutzbehörden unterstützt. AIS-I wurde im Januar 1997 in den Äfl und im LUA eingeführt.

Der modulare Aufbau bietet die Möglichkeit, das System für zusätzliche Anforderungen, die sich aus der Anpassung an neue gesetzliche Vorgaben ergeben, zu erweitern. AIS-I besteht derzeit aus folgenden Modulen:

- Arbeitsstätten- und Anlagenverwaltung
- Emissionserklärung (einschließlich Betreiberversion)
- Genehmigungsverfahren
- Störfallrelevante Anlagen (Betriebsbereiche, Anlagen der 12. BImSchV)
- Anlagenüberwachung
- Nachbarschaftsbeschwerden
- Auswertungen.

Im Jahr 2000 wurde das System von 16 bit- auf 32 bit-Technik umgestellt.

Die Datenpflege erfolgt in den Äfl. Monatlich wird der Gesamtdatenbestand im LUA aktualisiert.

#### Anlagenkataster

Das Anlagenkataster nimmt eine zentrale Stellung im AIS-I ein. Es enthält als Stammdaten postalische Angaben zu Betreibern und Anlagen, Angaben zu den Leistungsparametern der Anlagen und zu den genehmigten Einsatzstoffen, Beschreibungen der Emissionsquellen und Betriebseinheiten sowie Angaben zu den festgelegten Emissionsbegrenzungen. Genehmigungsbedürftige Anlagen sind dem Anhang zur 4. BImSchV entsprechend sowie den Tätigkeiten nach

IVU-Richtlinie zugeordnet. Zutreffende immissionsschutzrechtliche Verordnungen sind für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen vermerkt. Derzeit liegen Daten zu ca. 5.100 genehmigungsbedürftigen und 12.000 nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen vor.

#### Emissionskataster

Emissionskataster - genehmigungsbedürftige Anlagen

Auf der Grundlage des § 27 BImSchG und der Emissionserklärungsverordnung (11. BImSchV) [27] sind Betreiber ausgewählter genehmigungsbedürftiger Anlagen zur Abgabe einer Emissionserklärung verpflichtet. Die Daten dieser Erklärungen bilden die Grundlage für Aufbau und Inhalt des Emissionskatasters im Fachinformationssystem AIS-I, wobei der Inhalt den Anhängen I und II zur 11. BImSchV entspricht. Für eine Vielzahl von Anlagentypen werden die Emissionen mit Hilfe von Emissionsfaktoren berechnet. Das Kataster enthält die Daten der Erklärungszeiträume 1992, 1994, 1996 und 2000. Für das Jahr 2000 wurden Angaben von 1428 erklärungspflichtigen Anlagen gespeichert. Mit der Änderung des § 27 BImSchG von 1996 wurde der Fortschreibungsrhythmus für Emissionserklärungen von 2 auf 4 Jahre erhöht.

Das Emissionskataster genehmigungsbedürftiger Anlagen bildet die Grundlage der Berichterstattung für das Europäische Schadstoff-Emissions-Register (EPER) der EU.

Emissionskataster - nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Für das Jahr 1995 liegen Emissionsdaten aus der Wohnraumbeheizung nach Gemeinden des Landes Brandenburg vor. Die Aktualisierung für das Jahr 2000 erfolgte nach Kreisen. Der Aktualisierung der Daten lagen Ergebnisse aus der Fortschreibung der Gebäude- und Wohnungsstatistik durch den Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik sowie Angaben zum Energieträgereinsatz bei Kleinf Feuerungsanlagen durch den Landesinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks zugrunde.

Emissionskataster - Verkehr

Das Emissionskataster Verkehr wird seit 1991 im Zweijahresabstand aktualisiert. Das Kataster erfasst die vom Kfz-Verkehr emittierten Mengen der Luftschadstoffe  $\text{NO}_x$ , HC, CO,  $\text{CO}_2$  und Partikel in einem 1 km x 1 km-Raster. Für das Jahr 2000 erfolgte eine Aktualisierung auf der Basis des geographischen Informationssystems Arc View sowie von ATKIS-Daten im Maßstab 1:25 000. Mit der Verwendung dieses Maßstabes ist eine genauere raumbezogene Auflösung der Emissionen als bisher

möglich. Basis der letzten Aktualisierung waren flächen- deckende Verkehrserhebungen des Brandenburgischen Landesamtes für Verkehr und Straßenbau [71, 72] und Verkehrsdatenerhebungen in 90 Gemeinden und in den Landkreisen. Differenziert wurde die Fahrleistung nach Linienquellen (Hauptstraßennetz) und Flächenquellen (Nebenstraßennetz) sowie in verschiedene Verkehrszustände (u. a. Stau, zähflüssiger Verkehr) im Innerorts- und Außerortsbereich.

Die Berechnung der Emissionen wurde mit Hilfe von Emissionsfaktoren des Umweltbundesamtes [73] sowie zusätzlicher Annahmen zur Zusammensetzung des Fahrzeugbestandes, zum Kaltstartverhalten und zu den Verdunstungsemissionen durchgeführt. Durch Einführung neuer Emissionsfaktoren durch das Umweltbundesamt ab dem Jahr 2000 [74] ist die Ausweisung weiterer Schadstoffe wie  $N_2O$  und  $NH_3$  möglich.

### **Kataster störfallrelevanter Anlagen**

Dieses Kataster ist entsprechend den neuen Anforderungen der geänderten 12. BImSchV erweitert worden und besteht nun aus zwei Teilen:

- Betriebsbereiche
- Anlagen außerhalb von Betriebsbereichen, die der 12. BImSchV unterliegen.

Für die Betriebsbereiche und Anlagen werden jeweils Informationen verwaltet, die die zuständigen Behörden beim Vollzug der Störfall-Verordnung unterstützen. Daten über verwendete bzw. entstehende Stoffe sowie Aussagen zu möglichen Störfällen, Störungen und - bei Betriebsbereichen - mögliche Dominoeffekte sind sowohl für die Störfallvorsorge als auch im Ereignisfall für die Einsatzkräfte von Bedeutung. Die gespeicherten Daten bilden darüber hinaus die Grundlage für die Berichterstattung nach der Seveso II-Richtlinie der EU [19]. Im Land Brandenburg gab es am 31.12.2001 45 Betriebsbereiche und 122 Einzelanlagen, die der 12. BImSchV unterliegen.

### **Immissionskataster**

Das Immissionskataster wurde im Berichtszeitraum mit Daten aus Pegel-, Staubniederschlags- und Raster-

messungen im Rahmen der Immissionsüberwachung des Landesumweltamtes fortgeschrieben. Es enthält Angaben zu

- 145 Pegelmessstellen
- 1069 Staubniederschlagsmessstellen
- 83 Rastermessnetzen
- 140 Luftschadstoffen

in den Jahren 1969 bis 2000.

Um dieses Datenmaterial für einen weiten Interessentenkreis zugänglich zu machen, wurde das Immissionskataster in das Landesumweltinformationssystem (LUIS) eingebunden. Daten aus dem Immissionskataster wurden für das Genehmigungs- und Berichtswesen, für Forschungsprojekte, Landschaftsplanung und Statistiken aufbereitet und bereitgestellt.

Außerdem ist das Immissionskataster eine wichtige Grundlage für eine Vielzahl von Auswertungen und Grafiken in den Berichten des Landesumweltamtes und des Umweltministeriums zum Thema Immissionsschutz (z. B. "Luftqualität in Brandenburg", "Emission und Immission organischer Verbindungen im Land Brandenburg"). Neben den aus diesen Berichten bekannten Darstellungen bietet moderne Software vielfältige Möglichkeiten der Auswertung und Visualisierung der Messergebnisse, die in einer ACCESS-Datenbank vorliegen.

### **Energierrelevante Anlagen / Wärmenetze**

Die Äfl erfassen Daten zu energierelevanten Anlagen und Wärmenetzen. Diese Daten werden von den zuständigen Behörden im Rahmen der Bauleitplanung und zur Betreuung von Förderprojekten genutzt. Sie sind Datengrundlage für Monitoring und Umsetzung der Energiestrategie 2010. Für die ca. 160 energierelevanten Anlagen werden Informationen zu den die Anlage verlassenden Stoffströmen, z. B. Abgase, Kühlluft, Abwasser und Abfälle (Massestrom, Aggregatzustand, Temperatur, Wärmestrom), verwaltet. Für ca. 240 Wärmenetze liegen Daten zu den Betreibern, Einspeisern und Abnehmern, Art (z. B. Werksnetz, öffentliches Netz) und Ausmaß der Netze vor. Die Aktualisierung erfolgt jährlich.

## 4 Klimaschutz durch Energieeinsparung und Minderung von Treibhausgasen

Durch den vom Menschen verursachten (anthropogenen) zusätzlichen Treibhauseffekt ist eine globale Klimaänderung eingeleitet. Das zwischenstaatliche Expertengremium "Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)" der Vereinten Nationen stellte in seiner jüngsten Studie fest, dass die Folgen der globalen Erwärmung gravierendere Auswirkungen haben werden als bislang angenommen [82]. Der weltweit stark angestiegene Verbrauch fossiler Energieträger ist die Hauptursache für den anthropogenen Treibhauseffekt. Durch die Freisetzung klimawirksamer Gase, insbesondere Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O), beeinflusst der Mensch die Zusammensetzung der Atmosphäre und verstärkt dadurch den natürlichen Treibhauseffekt. Vermutlich mehr als die Hälfte des in den letzten 150 Jahren beobachteten globalen Temperaturanstiegs um circa 0,6 Grad Celsius (°C) ist durch menschliche Aktivitäten verursacht. Die 90er Jahre des 20. Jahrhunderts waren das wärmste Jahrzehnt, 1998 das wärmste Jahr des vergangenen Jahrhunderts. Der Meeresspiegel erhöhte sich in den zurückliegenden 100 Jahren um 10-20 Zentimeter (cm). Nach Modellrechnungen auf der Basis gekoppelter Klimamodelle ist bis zum Jahr 2100 bei weiterer ungebremster Treibhausgasentwicklung mit einer Erwärmung von bis zu 5,8 °C und einem Meeresspiegelanstieg von bis zu 88 cm zu rechnen [82]. Diese Entwicklung gilt es zu verhindern. Dazu ist eine international abgestimmte Klimavorsorgepolitik erforderlich, deren Ergebnis eine globale Minderung klimarelevanter Gase sein muss.

Die Klimavorsorgepolitik betrifft die zentralen wirtschaftlichen und sozialen Aktivitäten der Menschen und damit den Kernbereich der sozialökonomischen gesellschaftlichen Entwicklung. Bei unzureichender Klimagas-minderung wird sich die globale Erwärmung auf das Land Brandenburg bis zum Jahr 2050 voraussichtlich durch eine mittlere Temperaturerhöhung um weitere 1,5 °C auswirken. Besorgniserregend wird dann die verminderte Niederschlagstätigkeit, die zur erheblichen Senkung der Grundwasserneubildung führt und spürbare Auswirkungen auf Wasserstände und Trinkwasserqualität hat. In der Landwirtschaft ist mit erheblichen Ertragsrückgängen zu rechnen, und besonders wasserbedürftige Baumarten können kaum noch existieren. Gravierende Schäden drohen durch die Vermehrung von Insekten und durch Waldbrände. Auch werden Hitzestress, Allergien und Infektionskrankheiten deutlich zunehmen [83].

Das Land Brandenburg ist mit seiner traditionellen Energiewirtschaft, die durch die Förderung und Verede-

lung heimischer Braunkohle sowie die Verarbeitung großer Mengen an Erdölimporten geprägt ist, ein Bundesland mit überdurchschnittlicher Emission an energiebedingten Treibhausgasen, insbesondere CO<sub>2</sub>. Die Bereitstellung des Landesbedarfs an Strom und Mineralölprodukten und die erheblichen Lieferungen dieser Energieträger in andere Bundesländer beeinflussen maßgeblich die Emissionsentwicklung.

Aktuell wird davon ausgegangen, dass Brandenburg 31,9 Tonnen Treibhausgase pro Jahr und Einwohner in die Erdatmosphäre (gerechnet in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten) emittiert. Davon sind 24,2 Tonnen CO<sub>2</sub>, der Rest verteilt sich auf die anderen Treibhausgase. Deutschland emittiert ca. 10,8 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr und Einwohner, die EU ca. 8 Tonnen.

Diese Daten verpflichten Brandenburg trotz der in der Vergangenheit erheblichen CO<sub>2</sub>-Minderungen zu besonderen Anstrengungen in der Klimapolitik.

Die klassischen End-Of-Pipe-Lösungen der Umweltpolitik der vergangenen Jahrzehnte werden jedoch nicht in der Lage sein, die vor uns liegenden Klimaschutzaufgaben zu meistern. Die zukünftige Entwicklung soll - bei Verdoppelung des Bruttoinlandproduktes im Zeitraum 1992/2010 - zu einer deutlichen Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf 53 Mio. t [84] im Jahr 2010 führen. Dies entspricht dann voraussichtlich ca. 20,2 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr und Einwohner.

Deshalb strebt die Landesregierung einen kommunikativen Prozess aller an der Energiebereitstellung und -nutzung Beteiligten an, um gemeinsam neue Lösungswege zu finden und zu beschreiten. Im Rahmen der Fortschreibung des Energiekonzeptes von 1996 wurde dieser Prozess, der mit der Umweltpartnerschaft begonnen hat, auf den Energiebereich übertragen und weiterentwickelt. Gemäß ihrer Ressortzuständigkeit werden MSWV, MWMT und MLUR Verantwortung für das Erreichen der Klimaschutzziele übernehmen.

Das europäische Recht liefert ebenfalls neue Instrumente. Die Umsetzung der IVU/UEP-Richtlinie in nationales Recht hat zur Formulierung des Energieeffizienzgebotes im Immissionsschutz geführt und bietet damit die Grundlage für ein gemeinsames Handeln von Staat und Wirtschaft. Besondere Bedeutung für die Klimaschutzpolitik Brandenburgs könnte die Einführung der geplanten EU-Richtlinie über ein System des Handels mit Treibhausgasemissionsberechtigungen in der Gemeinschaft erlangen. Dieses System ermöglicht auch noch unter hohen Klimagasrestriktionen - wie sie spätestens nach 2020 zu erwarten sind - langfristig den Betrieb von Anlagen mit hohen Emissionen, da diese zulässig bleiben, wenn am Markt Emissionsberechtigungen erworben werden.

## 4.1 Stand und Entwicklung des Energieverbrauches

Die vom Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik (LDS) jährlich erstellten Energiebilanzen des Landes liegen bis zum Jahr 1999 vor. Somit kann abweichend von den übrigen Kapiteln des Berichtes die Ist-Entwicklung nur für den Zeitraum 1996/99 dargestellt werden. Basisjahr für die nachfolgenden Vergleiche und Wertungen ist das Jahr 1990.

### 4.1.1 Gesamtentwicklung

In Tabelle 4.1 ist die Entwicklung des Primärenergieverbrauches nach Energieträgern dargestellt. Primärenergie ist der Energiegehalt von Energieträgern, die noch keiner Umwandlung in Strom, Wärme, Kraftstoffe u. a. unterworfen wurden (z. B. Rohbraunkohle, Erdöl). Der Primärenergieverbrauch ist die Summe aus der Förderung und den Bestandsveränderungen von Energieträgern im Land sowie dem Saldo aus Bezügen und Lieferungen. Entsprechend der Energiebilanz 1999 verringerte sich der Primärenergieverbrauch gegenüber dem Basisjahr 1990 um 35 %. Insbesondere wegen der Stromexporte trat 1998 ein erheblicher Anstieg des Primärenergieverbrauches ein. Der Rückgang 1999 ist eine Folge der hohen Ausfuhrmengen von Energieträgern, insbesondere von Mineralölprodukten.

Der Verbrauchsanstieg bei Braunkohle ab 1998 steht in engem Zusammenhang mit dem Anstieg der Stromerzeugung. Im Jahr 1998 wurden 87 %, 1999 rund 90 % der verwendeten Braunkohle in der Stromerzeugung eingesetzt. Seit 1996 hat sich die Stromausfuhr jeweils

Tab. 4.1: Entwicklung des Primärenergieverbrauches nach Energieträgern

	Primärenergieverbrauch				
	1990	1996	1997	1998	1999
	PJ				
Braunkohle	699,9	277,2	275,6	336,4	342,2
Steinkohle	43,3	31,6	33,7	31,3	31,3
Mineralöl	178,1	212,4	207,8	201,9	150,9
Erdgas <sup>1)</sup>	71,5	74,6	87,9	102,2	99,0
Strom-/Fernwärmesaldo <sup>2)</sup>	-73,9	-38,3	-42,7	-73,5	-84,7
Kernenergie	2,8	-	-	-	-
Sonstige Energieträger <sup>3)</sup>	-48,4	20,9	13,0	27,0	25,4
Primärenergieverbrauch gesamt	873,2	578,3	575,2	625,2	564,1

1) eingeschlossen Stadtgas (1990) sowie Klärgas und andere Biogase

2) Saldo der Aus- und Einfuhren an Strom und Fernwärme

3) sonstige feste und flüssige Energieträger, sonstige Gase und erneuerbare Energieträger; ausgeführte Energie (Stadtgas) führte 1990 zu negativem Betrag

innerhalb von 3 Jahren (1996/98 bzw. 1997/99) annähernd verdoppelt (Tab. 4.1). Dies wurde durch die volle Produktionsaufnahme des neuen Kraftwerkes Schwarze Pumpe im Jahr 1998 möglich. Im Jahr 2000 wurde in der Stromerzeugung durch die Großkraftwerke das bis dahin höchste Ergebnis erzielt. Begünstigt wurde dies durch die Öffnung des Strommarktes für alle Verbrauchergruppen im Jahr 1999, die einen verbrauchsfördernden Preiswettbewerb nach sich zog. Die gestiegene Stromproduktion ist der Hauptgrund für das leichte Ansteigen der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Land Brandenburg ab 1998. Dass sich dennoch der Braunkohleverbrauch gegenüber 1990 halbierte, ist vor allem auf die Entwicklung der Brikettproduktion von einem Produktionsschwerpunkt (1990: 18,2 Mio. t) zu einer Nischenfunktion (1999: 0,8 Mio. t) und die Substitution von Braunkohle durch emissionsärmere Energieträger in den Verbrauchssektoren zurück zu führen.

Die verarbeiteten Mengen an Erdöl erreichten 1997 einen Höchststand und wiesen danach eine rückläufige Tendenz auf. Die gestiegenen Preise sowie die Ökosteuer haben im Jahr 1999 insbesondere bei Heizöl zu geringeren Käufen und Zurückhaltung bei der Bevorratung geführt. Nur bei Kraftstoffen und Mineralölprodukten für den nichtenergetischen Verbrauch ist ein stetiger Zuwachs zu verzeichnen.

Die Nachfrage nach Erdgas ist besonders zwischen 1996 und 1998 stark angestiegen. Im Zeitraum 1990/99 verdreifachte sich der Gasverbrauch für die Wärmeversorgung, bei den Haushalten und Kleinverbrauchern trat sogar ein Anstieg auf das Sechzehnfache ein. Der Verbrauchszuwachs beruhte auf der Substitution von Stadtgas und Braunkohleprodukten sowie der Erhöhung des Anschlussgrades.

Zunehmende Beiträge am Energiemix steuerten die erneuerbaren Energien zu. Ihr Anteil am Primärenergieverbrauch betrug im Jahr 1999 rund 1,8 % (1990 noch 0,1 %). Es wird eingeschätzt, dass im Jahr 1999 allein durch deren Nutzung im Land Brandenburg annähernd eine Million Tonnen CO<sub>2</sub> vermieden wurden.

Da die Umwandlungsverluste beim Veredeln von Primärenergieträgern statistisch im Land Brandenburg verbleiben, wird die Höhe des Primärenergieverbrauches und der energiebedingten Treibhausgasemissionen maßgeblich von der Entwicklung der Ausfuhr an Energieträgern mitbestimmt. Insgesamt wurden durch die Unternehmen der Energiewirtschaft des Landes Brandenburg durchschnittlich 60 % der Produktion von Strom, Braunkohlen- und Mineralölprodukten aus dem Land ausgeführt.



## 4.1.2 Verbrauchssektoren

Nach Abzug der Umwandlungsverluste, des Eigenverbrauches der Kraftwerke, der Fackel- und Leitungsverluste sowie des nicht energetischen Verbrauches von Energieträgern vom Primärenergieverbrauch ergibt sich der Endenergieverbrauch - der Energieverbrauch der Verbrauchssektoren Verarbeitendes Gewerbe, Verkehr, Haushalte und Kleinverbraucher. Die Entwicklung des Endenergieverbrauches nach Verbrauchssektoren ist in Tabelle 4.2 dargestellt. Endenergieträger sind Strom, Wärme, Kohle-, Biomasse- und Ölprodukte sowie Brenngase, die der unmittelbaren Bereitstellung von Nutzenergie (z. B. Licht, Wärme, Kraft) dienen.

Tab. 4.2: Endenergieverbrauch der Verbrauchssektoren

	Energieverbrauch				
	1990	1996	1997	1998	1999
	PJ				
Verarbeitendes Gewerbe	142,9	74,6	74,8	84,6	88,2
Verkehr	46,3	80,9	81,2	83,1	84,0
Haushalte und Kleinverbraucher	176,8	119,1	127,0	124,5	101,3
Endenergieverbrauch gesamt	366,0	274,6	283,0	292,2	273,5

### Verarbeitendes Gewerbe

Im Sektor Verarbeitendes Gewerbe ist die Entwicklung der 90er Jahre durch einen tiefgreifenden Umstrukturierungs- und Modernisierungsprozess gekennzeichnet, der sich auch deutlich beim Endenergieverbrauch zeigt. Von 1990 (142,9 PJ/a) bis 1994 (74,5 PJ/a) hat sich der Endenergieverbrauch annähernd halbiert. Bis zum Jahr 1999 ist er aufgrund des wirtschaftlichen Konsolidierungsprozesses auf 88 PJ/a wieder angestiegen. Von der Verringerung des Energieverbrauches gegenüber 1990 um 38 % und den Veränderungen beim Energieträgermix waren vor allem Braunkohle und Braunkohleprodukte (- 94 %) betroffen. Der spezifische Energieverbrauch, bezogen auf die Bruttowertschöpfung in Preisen von 1995, ist im Zeitraum 1995/99 um ca. 12 % gesunken. Auch künftig wird von sinkendem spezifischem Energieverbrauch ausgegangen, dessen Effekte aber bei gesteigerter wirtschaftlicher Tätigkeit und vermehrtem Produktionsausstoß kompensiert werden.

### Verkehr

Die Entwicklung des Endenergieabsatzes im Land ist von 1990 (46,3 PJ/a) bis 1995 (82,3 PJ/a) durch deutliche Steigerungsraten von durchschnittlich 12 %/a gekennzeichnet. Bis zum Jahr 1999 erhöhte sich der End-

energieabsatz auf 84,0 PJ/a. Eine entscheidende Ursache dafür ist die weitgehende Anpassung des Motorisierungsgrades (Pkw/Einwohner) an den Bundesdurchschnitt. In deren Folge hat sich vor allem die Verkehrsleistung des motorisierten Individualverkehrs erhöht. Es wird erwartet, dass im Verkehrssektor auch in den kommenden Jahren bei weiter steigendem Verbrauch 90 % des Endenergieabsatzes auf den Straßenverkehr entfallen.

Mit einem Anteil von 97 bis 98 % nahmen Mineralölprodukte eine dominierende Stellung bei den Energieträgern im Verkehrssektor ein. Obwohl für erneuerbare Energien (z. B. Biodiesel) und Erdgas, die im Jahr 1998 erstmals bilanzwirksame Größenordnungen erreichten, erhebliche Zuwächse erwartet werden, bleibt deren Anteil am gesamten Endenergieabsatz gering [85].

### Haushalte und Kleinverbraucher

Im Sektor Haushalte und Kleinverbraucher ist nach rückläufiger Entwicklung des Energieverbrauches zwischen 1990 und 1994 von 176,8 PJ/a auf 106,5 PJ/a im Zeitraum 1995 bis 1998 ein Anstieg auf 124,5 PJ/a zu verzeichnen. Von 1998 zu 1999 kam es zu einem Verbrauchsrückgang auf 101,3 PJ/a (fast 19 %). Im Vergleich zu 1990 hat sich damit der Energieverbrauch im Jahr 1999 um 43 % verringert. Der Verbrauchsrückgang fiel bei den Kleinverbrauchern im Verhältnis zu den Haushalten wesentlich stärker aus.

Die grundlegende Umstrukturierung beim Energieträgerwechsel von Kohle zu Gas bzw. Heizöl ist weitgehend abgeschlossen.

Mit der Durchsetzung höherer Standards bei Neubau und Sanierung von Gebäuden ist der spezifische Energieverbrauch für Raumwärme in den zurückliegenden Jahren deutlich gesunken. Die Effekte der wärmetechnischen Verbesserung werden allerdings sowohl beim Neubau als auch bei der Modernisierung durch die Erhöhung des Wohnkomforts, insbesondere durch größere Wohnflächen, kompensiert. Der Rückgang des Raumwärmebedarfes im Zeitraum 1990/99 ist maßgeblich auf die wärmetechnische Sanierung von Mehrfamilienhäusern sowie die Sanierung von Fernwärmeversorgungsanlagen zurück zu führen. Der hohe Wohnungsleerstand von Plattengeschossbauten ist dabei nicht unbedeutend.

Der stetig gestiegene Ausstattungsgrad mit elektrischen und elektronischen Geräten hat trotz deutlicher Strompreiserhöhungen in der ersten Hälfte der 90er Jahre zu keinen nennenswerten Rückgängen beim Stromverbrauch geführt und ab 1995 bis 1998 sogar einen kontinuierlichen Verbrauchsanstieg um 20 % gegenüber 1990 bewirkt. Bei den Haushalten ist der Stromverbrauch 1998 und 1999 gleich geblieben. Für die Kleinverbraucher

weist die Energiebilanz 1999 einen Rückgang des Stromverbrauches um 40 % gegenüber dem Vorjahr aus.

Tab. 4.3: Stand und Entwicklung der Treibhausgasemissionen

## 4.2 Stand und Entwicklung der Emissionen von Treibhausgasen

Das von der 3. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention in Kyoto am 10. Dezember 1997 angenommene Protokoll verpflichtet die Industriestaaten, nicht nur die Treibhausgase CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O zu reduzieren, sondern auch die fluorierten Gase HFKW (wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe), PFC (perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe) und SF<sub>6</sub> (Schwefelhexafluorid). Das Bezugsjahr für die drei erstgenannten Treibhausgase ist 1990, für die fluorierten Treibhausgase 1995. Entsprechend ihrer Entstehung unterteilt man sie in energiebedingte und nicht energiebedingte Treibhausgase.

Für das Land Brandenburg können die energiebedingten Treibhausgase CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O aus dem Verbrauch fossiler Energieträger ermittelt und im Unterschied zu den nicht energiebedingten Treibhausgasen mit geringer Fehlerquote abgeschätzt werden. Bei den nicht energiebedingten Treibhausgasen, die hauptsächlich bei Industrieprozessen (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, fluorierte Gase), in der Landwirtschaft (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) und in der Abfallwirtschaft (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) auftreten, fehlt es teilweise an belastbaren landesspezifischen Daten, so dass eine Vollständigkeit bisher noch nicht gegeben ist.

		1990	1996	1998	1999
CO <sub>2</sub>	Mt/a	91,0	55,0	62,5	62,9
CH <sub>4</sub>	kt/a	1.190,9	550,1	539,3	519,2
N <sub>2</sub> O	kt/a	4,0	3,3	3,7	3,7
NO <sub>x</sub>	kt/a	162,5	90,8	88,8	88,0
CO	kt/a	844,0	396,1	388,7	374,9
NMVOC	kt/a	92,7	45,3	41,4	34,4
Summe in CO <sub>2</sub> -Äquivalenten	Mt/a	128,8	73,7	80,9	80,7

Besondere Aufmerksamkeit bei der Treibhausgas-Entwicklung kommt wegen ihres dominierenden Anteils den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu. Die anderen Treibhausgase - einschließlich der Ozon-Vorläufer-substanzen Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), Kohlenmonoxid (CO) und nichtmethanhaltige flüchtige organische Verbindungen (NMVOC) - unterscheiden sich gegenüber dem CO<sub>2</sub> in der erheblich geringer anfallenden Menge, jedoch in Abhängigkeit von der zu Grunde gelegten Verweildauer in der Atmosphäre und der unterschiedlichen molekularen Absorptionskoeffizienten auch durch eine vielfach höhere Treibhauswirksamkeit. Bei einer Verweildauer von 100 Jahren betragen die Wertigkeiten für CH<sub>4</sub> = 21, N<sub>2</sub>O = 310, NO<sub>x</sub> = 40, CO = 1 und NMVOC = 8. In der Ausweisung als CO<sub>2</sub>-Äquivalent sind diese Unterschiede berücksichtigt (Tab. 4.3 und 4.4). Bezogen auf das CO<sub>2</sub>-Äquivalent betrug der Anteil des CO<sub>2</sub> bei den energiebedingten Treibhausgasen bis zu 92 %, unter

Tab. 4.4: Stand und Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und CO<sub>2</sub>-Äquivalente nach sektoralen Quellen

Quellen und Senken von Treibhausgasen	CO <sub>2</sub>				Gesamt-CO <sub>2</sub> -Äquivalent			
	Mt/a				Mt/a			
	1990	1996	1998	1999	1990	1996	1998	1999
Gesamtemissionen	91,0	55,0	62,5	62,9	128,8	73,7	80,9	80,7
I Energiebedingte Emissionen	91,0	54,3	61,8	62,2	102,7	59,9	67,3	67,5
A Verbrennungsbedingt	90,8	54,3	61,5	62,1	100,2	59,5	66,6	67,1
1. Energiegewinnung und -umwandlung	63,6	38,9	45,1	46,4	67,8	41,7	48,0	49,3
2. Industrie	11,5	4,4	5,3	5,2	13,0	4,4	5,3	5,2
3. Verkehr	3,3	5,8	6,0	6,0	6,1	8,1	8,1	8,1
4. Haushalte, Kleinverbraucher und Gewerbe	12,4	5,2	5,1	4,5	13,3	5,3	5,2	4,5
5. Andere	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6. Verbrennung von Biomasse	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
B Förderung, Aufbereitung und Verteilung von Brennstoffen	0,2	NE	0,3	0,1	2,5	0,4	0,7	0,4
II Nicht energiebedingte Emissionen	NE	0,7	0,7	0,7	26,1	13,8	13,6	13,2
C Industrieprozesse	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
D Lösemittel- und Produktverwendung	NO	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE
E Landwirtschaft	NO	NO	NO	NO	7,3	5,7	5,5	5,1
F Änderung von Flächennutzung und Holzbestand	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
G Abfallwirtschaft	NE	0,7	0,7	0,7	18,8	8,1	8,1	8,1
Internationaler Verkehr	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

NE - keine Daten verfügbar

NO - nicht vorkommend

Einbeziehung der nicht energiebedingten Treibhausgase 70 bis 78 %.

In Tabelle 4.4 wurden die vorgenannten Treibhausgase nach ihren Quellen aufgeschlüsselt. Die Gliederung der Tabelle entspricht den Vorgaben des IPCC. Insbesondere die Höhe der Stromerzeugung bestimmte auf Grund des Braunkohleanteils zwischen 85 und 90 % das Niveau der CO<sub>2</sub>-Emission. 57 bis 66 % der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Gesamtemissionen entfielen auf die Stromerzeugung. Der Anteil der Stromausfuhr, der beispielsweise im Jahr 1998 rund 61 % und im Jahr 1999 rund 68 % der CO<sub>2</sub>-Emission der Stromerzeugung verursachte, ist dabei ein maßgeblicher Faktor.

Mit dem Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emission ab 1998 nahm zugleich die CO<sub>2</sub>-Pro-Kopf-Emission zu. Bei Abzug der Stromausfuhr wird erkennbar, dass die auf den Inlandsverbrauch an Energieträgern bezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen gesenkt wurden (Tab. 4.5).

Tab. 4.5: Bevölkerungsbegogene CO<sub>2</sub>-Emission

	1990	1996	1997	1998	1999
	t/EW				
Brandenburg gesamt	35,3	21,3	21,2	24,0	24,0
Brandenburg bezogen auf Inlands-Energieverbrauch (ohne Stromausfuhr)	24,5	16,9	16,4	16,1	14,0
Deutschland	12,8	11,3	10,9	10,8	10,5

### 4.3 Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Minderung

Die Umweltpolitik des Landes folgt dem Grundsatz, im Sinne nachhaltiger Entwicklung eine dauerhaft wettbewerbsfähige und die natürlichen Ressourcen schonende umweltverträgliche Energieerzeugung, -versorgung und -nutzung zu sichern. Zukünftige Projekte sollen nicht nur den Klimaschutz voran bringen, sondern gleichzeitig wirtschaftliche Potenziale und ökologische Vorteile erschließen.

Dabei haben Maßnahmen zur Einsparung und effizienten Nutzung von Energie sowie breiten Anwendung erneuerbarer Energien hohe Priorität, da gerade sie besondere wirtschaftliche Chancen für Brandenburg eröffnen.

#### Sektorübergreifende Maßnahmen

Die brandenburgische Landesregierung fördert durch Informationen und Öffentlichkeitsarbeit die Bereitschaft zur Umsetzung von Energieeffizienz und zur Klimavorsorge. Die mit den bestehenden Rechtsvorschriften und technischen Verfahren gegebenen Möglichkeiten zur Senkung des Energieverbrauches und der ener-

giebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen werden gezielt zur Einflussnahme genutzt. Nach dem Vorsorgeprinzip besteht bei immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen eine Betreiberpflicht zur sparsamen und effizienten Energienutzung. Mit dem Gesetz zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie, der IVU-Richtlinie und weiterer EG-Richtlinien zum Umweltschutz [13] und der Neufassung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung [86] liegen seit dem Jahr 2001 rechtsverbindliche Instrumente vor, um innerhalb des Genehmigungsverfahrens nach BlmschG die Auswirkungen öffentlicher und privater Vorhaben auf die Umwelt frühzeitig zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Für Anlagenbetreiber bereits in Bau bzw. Betrieb befindlicher Anlagen besteht die Verpflichtung, diesen Anforderungen bis 30. Oktober 2007 nachzukommen. Unterstützung erhalten sie u. a. durch das Landesumweltamt Brandenburg, die Ämter für Immissionsschutz und die Zukunftsagentur Brandenburg (ZAB).

Im Rahmen der Landes- und Regionalplanung arbeitet das Land auf eine verstärkte Nutzung industrieller Abwärme, erneuerbarer Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) hin. Für Neu- und Ersatzinvestitionen sowie zur Sanierung fernwärmetyperischer Einrichtungen mit dem Schwerpunkt KWK besteht die Möglichkeit der Förderung durch das Wirtschaftsministerium (MW) des Landes. KWK-Anlagen, die eine deutliche Senkung von Schadstoff- und Geräuschemissionen gegenüber den geltenden Normen gewährleisten, sind durch das MLUR förderbar. Die installierte elektrische Leistung in KWK-Anlagen im Land Brandenburg beträgt mehr als 800 MW. Diese Anlagen tragen zu über 13 % zur Bruttostromerzeugung bei. Ca. 10 % der vorhandenen Blockheizkraftwerke arbeiten auf Basis erneuerbarer Energien.

#### Kommunale Maßnahmen

In dem wichtigsten Handlungsfeld des kommunalen Klimaschutzes, dem Energie- und Verkehrsbereich, verfügen die Städte und Gemeinden über wesentliche Minderungspotenziale und vielfältige Handlungsmöglichkeiten. Deshalb unterstützt die Landesregierung spezielle Projekte zum Klimaschutz innerhalb der Lokalen Agenda 21. Sie hat seit 1991 über 100 Energie- und Umweltentlastungskonzepte, Programme, Studien und Veranstaltungen gefördert.

Ein Beispiel für die direkte Unterstützung der Kommunen bei der Aufdeckung von Energiesparmöglichkeiten ist das von 1993 bis 1997 durchgeführte Projekt "Energiebeauftragte für Brandenburger Kommunen", in das knapp die Hälfte aller Kommunen mit mehr als 10.000 Einwohnern und drei Landkreise einbezogen waren. Durch Nutzung verfügbarer fachlicher Kompetenz sind erhebliche Reserven erschließbar, um bewährte und neue Wege zur Senkung der Energiekosten in den kommunalen Haushalten zu beschreiten, zum Beispiel durch

sachkundige Anleitung der Hausmeister, Abschluss günstiger Lieferverträge oder Nutzung von Drittfinanzierungsmodellen (Contracting). Trotz aufgedeckter Einsparpotenziale in Höhe von mehr als 2 Mio. Euro (€) wurden die Erwartungen mit nur 6 Kommunen, die das Projekt selbständig weiterführten, nicht erfüllt. Zwischenzeitlich haben jedoch eine Reihe von Städten auf eigene Initiative mit dem Energiemanagement begonnen, u. a. Potsdam, Cottbus, Frankfurt (O.), Schwedt/O., Forst und Wittstock.

Besondere Bedeutung kommt der Bauleitplanung zu, da auf dieser Planungsebene Festlegungen für den künftigen Energiebedarf getroffen werden. Die Kommunen können in der Bauleitplanung eigenständig Regelungen treffen, die sowohl Energieeinsparung als auch Klimaschutz berücksichtigen. Im Land Brandenburg geben u. a. die Ämter für Immissionsschutz im Rahmen ihrer Tätigkeit als Träger öffentlicher Belange Unterstützung.

Eine den genannten Zielstellungen entsprechende Lösung stellen die Holzhackschnitzelfeuerungen dar, die für die kommunale Nahwärmeversorgung in Rheinsberg, Klein Loitz, Wulkow, Groß Gastrose und Oranienburg eingesetzt werden. Zu den beispielgebenden Projekten gehört ebenfalls die unter fachlicher Begleitung der Brandenburgischen Energie Technologie Initiative (ETI) errichtete Demonstrationsanlage zur energetischen Nutzung von Feld- und Waldholz im Sozialdorf Potsdam-Lerchensteig, wo mit der Ablösung einer Flüssiggas-Heizungsanlage und von über 50 elektrischen Durchlauferhitzern eine klimafreundliche Alternative umgesetzt wurde. Auch die Kohlefeuerungen der Schulen in Werbig und Wahrenbrück sowie der Fachhochschule Eberswalde wurden auf diese Feuerungsart umgestellt. Weitere Projekte befinden sich in Vorbereitung.

Bei der Motivierung und Befähigung, sparsam mit Energie umzugehen und Energieeinsparmöglichkeiten aufzuspüren, stellt der im Jahr 1998 gestartete mehrjährige Wettbewerb der Landesregierung "Helle Schule: Energie mit Sinn", der sich 92 Schulen angeschlossen haben, eine spezifische praxisrelevante Verbindung von Bildung und Erziehung dar. Zu den sichtbaren Resultaten gehören die in Zusammenarbeit mit Energieversorgungsunternehmen, kommunalen Betrieben und Eltern erreichten Einsparungen von 137.000 € und die errichteten Fotovoltaikanlagen auf Dächern von Schulen unterschiedlicher Bildungsebenen, z. B. Gymnasium Michendorf, Gesamtschule Beelitz, Käthe-Kollwitz-Realschule Potsdam, 2. Grundschule Cottbus (Europaschule). Neben dem Bildungs- und Erziehungseffekt kann bei einer typischen brandenburgischen Schule allein durch einen bewussten Umgang mit Energie ein durchschnittliches Einsparpotenzial von 22 % erschlossen werden. Die durch Sanierung der Bausubstanz erschließbaren Einsparpotenziale werden auf 30 % geschätzt. Dies setzt jedoch erhebliche Investitionsmittel voraus.

Die Wohnungsbauförderung des Ministeriums für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr (MSWV) unterstützte im Zeitraum 1998/2000 die Modernisierung von 11.928 Wohnungen, die mit erheblichen Energieeinsparungen verbunden war. Bauherren von Gebäuden, bei denen der Wärmebedarf für das Gebäude 50 % oder weniger des zulässigen Wertes der Wärmeschutzverordnung betrug, konnten darüber hinaus durch das MLUR gefördert werden. Der Jahres-Heizwärmebedarf verringerte sich bei den geförderten Wohnungen um durchschnittlich 61 %, die CO<sub>2</sub>-Minderung erreichte 74 %.

Anfang 1999 wurde die Solarinitiative Brandenburg gestartet, die 100.000 m<sup>2</sup> installierte Kollektorfläche bis zum Jahr 2010 zum Ziel hat. Gegenwärtig sind ca. 25.000 m<sup>2</sup> installiert. Bei Beibehaltung der Förderbedingungen wird von der Erreichung der Zielstellung ausgegangen. Für beispielhafte Lösungen bei Mehrfamilienhäusern stehen u. a. kommunale Wohnungswirtschaftsunternehmen in Eberswalde, Luckenwalde, Potsdam und Hennigsdorf.

## **Haushalte und Kleinverbraucher**

Die größten Einsparpotenziale bestehen bei der Gebäudesanierung, in der Durchsetzung des Niedrigenergiehausstandards bei Neubauten und bei der Erhöhung des Anteiles fernwärmeversorgter Neubauwohnungen. Insbesondere im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser, die etwa 70 % des Energieverbrauches im Sektor Haushalte beanspruchen, ist durch weitere zielgerichtete Informations- und Kommunikationsmaßnahmen die Motivation zu energiekostensparenden und umweltentlastenden Investitionen zu stärken. Im Bestand der Mehrfamilienhäuser besteht die Möglichkeit, mit der neuen Energieeinsparverordnung sowie strukturellen Veränderungen bis zum Jahr 2010 den Raumwärmebedarf gegenüber 1990 um 40 % zu verringern. Der Strombedarf wird auf Grund weiter wachsender Ausstattung mit elektrischen Geräten, Kommunikationstechnik und Haushaltselektronik trotz sinkender spezifischer Energieverbräuche von 1990 bis 2010 um voraussichtlich mehr als 25 % [85] steigen. Die Einflussmöglichkeiten, den Verbrauchsanstieg zu verlangsamen, bestehen u. a. in Informationskampagnen zu verbrauchsmindernden Verhaltensweisen.

Im Bereich öffentlicher Einrichtungen wurde die Gebäudesanierung mit Heizungsmodernisierungen und Wärmedämmmaßnahmen an der Gebäudehülle verbunden. Für Landesliegenschaften wurde ein Datenbanksystem aufgebaut, das den Energie- und Medienverbrauch erfasst. Der Energieverbrauch (Wärme und Strom) konnte durch liegenschaftsgenaue Analysen und Bewertungen zwischen 1996 und 2000 um 20 % gesenkt werden. Trotz dieser Einsparerfolge besteht weiterer Handlungsbedarf für einen flächendeckenden Ausbau des Energiemanagements.

Weiterhin bleiben branchenspezifische Energiesparlösungen in Modellprojekten und der Ausbau der Energieberatung von Bedeutung. Beispielhafte Lösungen wurden im Berichtszeitraum mit der Inbetriebnahme von Biogasanlagen in Fürstenwalde, Schwanebeck und Groß Radden umgesetzt. Wirtschaftliche Lösungen sind jedoch eng an die örtlichen Gegebenheiten gebunden und erfordern oftmals die Einbeziehung überbetrieblicher Partner. Dies erschwert eine Multiplikatorwirkung von Modellprojekten.

### Verarbeitendes Gewerbe

Im Jahr 1996 hatten sich 19 Wirtschaftsverbände auf Bundesebene verpflichtet, ihre spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen bzw. den spezifischen Energieverbrauch bis zum Jahr 2005 freiwillig um 20 % gegenüber 1990 zu senken. Unter Berücksichtigung der internationalen Verpflichtungen erwiesen sich die beschlossenen und bereits zu einem großen Teil umgesetzten Maßnahmen als nicht ausreichend. Die Wirtschaftsverbände sagten Ende des Jahres 2000 gegenüber der Bundesregierung zu, durch zusätzliche Anstrengungen bis zum Jahr 2005 die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen um 28 % gegenüber 1990 zu verringern und bis 2012 eine spezifische Minderung aller sechs im Protokoll der 3. Klimarahmenkonferenz von Kyoto genannten Treibhausgase um 35 % erreichen zu wollen [87]. Die Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und der Energiewirtschaft im Juni 2001 zur Förderung von Strom aus KWK bildet dabei eine maßgebliche Grundlage für die erforderliche Senkung von 23 Mio. t CO<sub>2</sub> bis zum Jahr 2012. Mit der erfolgreichen Umsetzung dieser Ziele verzichtet die Bundesregierung auf ordnungsrechtliche Instrumente außerhalb ihrer Verpflichtungen im Rahmen der Europäischen Union.

Unter Federführung des MLUR vereinbarten im Land Brandenburg die Landesregierung und Wirtschaftsverbände im Jahr 1999 eine Umweltpartnerschaft. Im Rahmen der Selbstverpflichtung der Industrie- und Handwerksbetriebe zur Einhaltung festgeschriebener Umweltstandards arbeiten die Betriebe nach einem ministeriell bestätigten Umweltmanagementsystem und streben ein entsprechendes Zertifikat an. Bislang sind 43 Unternehmen der Umweltpartnerschaft beigetreten. Die Landesregierung nutzt die Ständige Arbeitsgruppe Umweltpartnerschaft für die Umsetzung und Weiterentwicklung der Vereinbarungen.

Besondere Erwartungen werden an die Umsetzung der Betreiberpflicht zur sparsamen und effizienten Energieverwendung gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 4 BImSchG gesetzt. Die Anlagenbetreiber werden zukünftig bei modellhaften Einzeluntersuchungen unterstützt.

### Energieumwandlung

Mit den Großkraftwerken Jänschwalde und Schwarze Pumpe, den neu errichteten Heizkraftwerken (HKW) Frankfurt (O.), Cottbus und Senftenberg sowie einer Reihe neuer Heizwerke stehen Strom- und Wärmeerzeugung auf Braunkohlebasis auf moderner anlagentechnischer Grundlage. Mit der Braunkohle-Verstromungstechnologie Druckwirbelschicht-Feuerung war das HKW Cottbus ein Objekt der Weltausstellung Expo 2000 in Hannover.

Durch die Effizienzsteigerung wurden im Zeitraum 1990/99 die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kilowattstunde (kWh) bei der Stromerzeugung um rund 17 % und bei der Fernwärmeerzeugung um etwa 9 % gesenkt. Braunkohlebedingt liegen die spezifischen Emissionen mit 1,0 kg CO<sub>2</sub>/kWh<sub>Strom</sub> und 0,4 kg CO<sub>2</sub>/kWh<sub>Fernwärme</sub> jedoch über dem Bundesdurchschnitt. Eine weitere Verringerung ist möglich, wenn das energiepolitische Ziel des Landes Brandenburg, bis zum Jahr 2010 mit erneuerbaren Energieträgern einen Anteil von 5 % am Primärenergieverbrauch zu erreichen, zielgerichtet umgesetzt wird.

### Förderprogramme und erneuerbare Energien

Während in den Jahren 1991 bis 1995 die Senkung des Treibhausgas- sowie Schadstoffausstoßes maßgeblich durch Heizungsumstellungen und die Sanierung der Fernwärmeversorgung bestimmt wurde, wird die seit 1996 erreichte Umweltentlastung vollständig durch rationelle Energieverwendung und die Nutzung erneuerbarer Energiequellen getragen.

Bei der Errichtung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Zeitraum 1991/2000 nimmt das Land einen vorderen Platz unter den Bundesländern ein. Mit den im Erneuerbare-Energien-Gesetz [88] verbindlich vorgegebenen Vergütungssätzen für Strom aus erneuerbaren Energien wird bereits ohne zusätzliche Fördermaßnahmen des Landes überwiegend die Wirtschaftlichkeitsschwelle erreicht bzw. überschritten. Dem gegenüber sind bei der Wärmeerzeugung noch Anreizprogramme erforderlich.

Bis Ende November 2001 wurde nachfolgender Ausbaustand (Angaben jeweils als Gesamtleistung) erreicht:

- 800 Windkraftanlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von rund 660 MW, davon annähernd 450 Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 260 MW mit Zuwendungen des Landes Brandenburg,
- 800 Anlagen mit einer thermischen Leistung von rund 260 MW und einer elektrischen Leistung von 33 MW auf Basis biogener Energieträger,
- über 1.500 Wärmepumpen mit einer Leistung von rund 23 MW, davon 80 % mit Unterstützung des Landes,

- über 2.500 solarthermische Anlagen mit mehr als 20 MW Leistung,
- 480 Fotovoltaikanlagen mit einer Leistung von 4,5 MW, darunter 250 Anlagen (0,3 MW) durch direkte Förderung des MWMT.

Diese Entwicklung wurde durch eine Reihe von Spitzenenergieergebnissen geprägt. So entstanden im Jahr 2000 bei Klettwitz der zu diesem Zeitpunkt leistungsstärkste Windpark Europas und in Schwanebeck eine der größten und modernsten Deponiegasverwertungsanlagen Europas sowie im Jahr 2001 in Geesow das größte Solarfeld Ostdeutschlands.

Unter fachlicher Begleitung der ETI wurden bzw. werden durch die Landesregierung eine Reihe innovativer Pilotprojekte unterstützt, die Wegbereiter vor allem bei der breiteren Nutzung erneuerbarer Energien sein können, z. B.

- die Sonnensiedlung Uckermark in Bruchhagen bei Angermünde, eine ökologische Mustersiedlung mit einem solaren Nahwärmekonzept,
- die Ausstattung der Wohnsiedlungen Am Holländer in Neuenhagen und Mönchmühle in Mühlenbeck, ein- und mehrgeschossiger Wohngebäude auf dem Standort Wohn- und Gewerbepark "Hans Joachim von Ziethen" in Rathenow sowie des Gewerbegebietes Burg/Spreewald mit dezentralen Wärmepumpen,

- der Umbau der Röblinsee-Schule in Fürstenberg/Havel zu Mietwohnungen unter Einsatz von Wärmepumpe, Solarkollektor und Fotovoltaikanlage,
- die Errichtung der Demonstrationszentren Wattstraße in Potsdam-Babelsberg und Naturhaus in Paaren/Glien, ebenfalls als Beispiele sinnvoller Verknüpfung verschiedener Techniken zur Nutzung erneuerbarer Energietechniken.

Die bisherige energiebezogene Umweltpolitik des Landes und die noch bestehenden Nutzungspotenziale haben sich positiv auf die Investitionsbereitschaft im Land ausgewirkt. In Britz bei Eberswalde produziert ein Unternehmen bereits seit 1996 Windkraftanlagen. Mit Unterstützung des Landes entstanden im Jahr 1998 in Vetschau ein Zulieferbetrieb für Solarabsorber und im Jahr 2001 in Schwarzeide die größte Produktionsstätte Deutschlands zur Herstellung von Biodiesel. In Lauchhammer hat im Jahr 2002 ein Zulieferbetrieb für Windkraftanlagen die Produktion aufgenommen. Im Zusammenhang mit der Brandenburgischen Solarinitiative erwartet die Landesregierung einen weiteren Investitionsschub. Ziel ist, den Anteil an Kollektorflächen pro 1.000 Einwohner von z. Z. 10 m<sup>2</sup> auf annähernd 40 m<sup>2</sup> zu erhöhen.

Bis zum Jahr 2010 sollen durch die Nutzung erneuerbarer Energien CO<sub>2</sub>-Emissionsminderungen bis zu 3 Mio. t pro Jahr erreicht werden.

# 5 Lärmbekämpfung

## 5.1 Stand und Entwicklung der Emissionen und Immissionen

### 5.1.1 Straßen- und Schienenverkehrslärm

Der Straßenverkehr ist Hauptursache der Geräuschemissionen und -immissionen. Von Verkehrslärmimmissionen sind besonders Gemeinden mit starkem Durchgangsverkehr betroffen. Nach Schätzung [89] sind etwa 250.000 Anwohner des Hauptstraßennetzes im Lande Brandenburg Immissionspegeln von über 65 dB(A) ausgesetzt. Dieser Wert wird allgemein als eine kritische Grenze für Straßenverkehrslärmimmissionen angesehen [90]. An einzelnen Straßenabschnitten, z. B. in der Stadt Potsdam, wurden Mittelungspegel bis 80 dB(A) festgestellt [91].

Besondere Probleme ergeben sich dort, wo Pflasterstraßen vorhanden sind, die oftmals aus Denkmalschutzgründen erhalten werden sollen. Dies zieht eine merkliche Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen und der Erschütterungsimmissionen nach sich, sofern keine geeigneten Gegenmaßnahmen (Bau einer Umgehungsstraße, Fahrverbot für schwere Lkw, Herabsetzung der Fahrgeschwindigkeit) getroffen werden. Aus Gründen des Lärmschutzes werden bei der Erneuerung von Bundes- und Landesstraßen fast ausschließlich glatte Straßenbeläge verwendet. In einigen Fällen wurden in besonders belasteten Ortsdurchfahrten die bestehenden Pflasterstraßen mit Asphalt überzogen, um eine sofortige Lärminderung zu erzielen. Solche Straßenbeläge sind jedoch nur begrenzt haltbar.

Die Ortsdurchfahrten befinden sich in Brandenburg teilweise noch in einem schlechten Zustand. Die Fahrbahndecken weisen oftmals Risse, Löcher und Verwerfungen auf, wodurch sich der Schallpegel deutlich erhöht. Durch sukzessive Sanierung der Ortsdurchfahrten, Straßenrückbau, Geschwindigkeitsbegrenzungen und Bau von Ortsumgehungen wurde in vielen Gemeinden eine wesentliche Minderung der Lärmbelastung erzielt. Bereits bei der Linienbestimmung einer Straße (z. B. einer Ortsumgehung) ist der Lärmschutz ein wichtiger Aspekt, der die Entscheidung über die Linienführung mitbestimmt.

Im Berichtszeitraum wurden an Bundesfernstraßen auf einer Länge von 71,7 km Lärmschutzwände errichtet. Für passive Lärmschutzmaßnahmen wurden 3,98 Mio. DM aufgewendet.

Durch die im Land Brandenburg sehr umfangreich betriebene Lärminderungsplanung und die aktuell laufenden Verkehrsentwicklungsplanungen wurden in einer Vielzahl von Gemeinden die Weichen für die nächsten Jahrzehnte gestellt. Dabei zeigte sich, dass völlig

neue Wege und Bewertungsmaßstäbe für die Abschätzung der Wirkung verkehrsbeeinflussender Maßnahmen auf die städtische Umwelt mit dem Ziel einer nachhaltigen Verkehrsgestaltung gesucht werden müssen. Zu diesem Zweck wurde im Jahre 2000 durch das Landesumweltamt eine vom MLUR in Auftrag gegebene Forschungsstudie [92] begleitet und in Fragen der Verkehrserfassung sowie der Immissionsberechnung für Luftschadstoffe und der Schallimmissionsberechnungen in den Städten Senftenberg und Luckenwalde direkt unterstützt. Sehr schnell wurde erkannt, dass eine Bewertung der Auswirkungen des innerstädtischen Straßenverkehrs allein unter dem Aspekt der "harten" Faktoren Lärm und Luftschadstoffe zu kurz gegriffen ist.

Im Ergebnis der Studie konnte Ende 2001 ein Handbuch erstellt werden, das es den Gemeinden anhand eines Indikatoren- und Kenngrößensystems ermöglicht, auch andere wichtige verkehrs-, umwelt-, wirtschafts- und damit allgemein stadtpolitische Bereiche mit in die Bewertung einzubeziehen und darzustellen. Das Verfahren bietet die Möglichkeit eines Vorher-Nachher-Vergleiches sowie der prognostischen Bewertung der Auswirkung geplanter Maßnahmen auf die städtische Umwelt und die Bewohner.

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen plant, den Schutz vor Schienenverkehrslärm, besonders während der Nachtstunden, auf eine verbesserte gesetzliche Grundlage zu stellen. Im Vorgriff darauf wurde ein Sonderprogramm "Lärmschutz für Härtefälle an bestehenden Schienenstrecken" aufgelegt. Seit 1999 stellt der Bund dafür jährlich 100 Mio. DM zur Verfügung. Begonnen wird mit Streckenabschnitten, die eine nächtliche Belastung größer als 70 dB(A) als Mittelungspegel aufweisen. Die aktuelle Liste für die "Vordringlichsten Härtefälle für eine Lärmsanierung an bestehenden Eisenbahnstrecken" enthält bundesweit 234 Streckenabschnitte (359 km). Für Brandenburg sind Abschnitte in Borgsdorf, Lehnitz und Oranienburg mit einer Länge von 2,9 km aufgenommen.

Im Jahre 1998 wurde die Hochgeschwindigkeitsstrecke zwischen Berlin und Hannover in Betrieb genommen. Von den 63 km im Land Brandenburg sind 43 km als feste Fahrbahn ausgebaut. Der Einsatz der festen Fahrbahn verursacht höhere Schallemissionen als Betonschwellengleise im Schotterbett. Das Landesumweltamt ist an einem Forschungsprojekt des Umweltbundesamtes beteiligt, in dem die Langzeitentwicklung der Schallimmission an Schienenstrecken und die Wirksamkeit verschiedener Schallschutzmaßnahmen an der Fahrstrecke (Absorbermaterialien, Schienenschleifen u. a.) und am Wagenmaterial untersucht wird [93]. Die Ergebnisse gehen in die Überarbeitung der in der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [120] enthaltenen Rechenvorschriften ein.

## 5.1.2 Erschütterungen durch Straßen- und Schienenverkehr

Mit durchschnittlich zehn messtechnisch bearbeiteten Beschwerden pro Jahr ist die dominierende Erschütterungsquelle der Straßenverkehr. Die festgestellten Erschütterungen belegen den beträchtlichen Sanierungsbedarf für innerörtliche Straßen. Eine nicht zu vernachlässigende Größe bei der Instandsetzung von Ortsdurchfahrten ist der eiszeitlich geprägte Boden in vielen Teilen Brandenburgs, der die Schwingungsausbreitung begünstigt und z. T. eine verminderte Tragfähigkeit besitzt [121]. Dem verständlichen Anliegen der Anwohner nach Reduzierung von Erschütterungen konnte in einigen Fällen durch Herabsetzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit entsprochen werden. Zunehmend wird die kombinierte Einwirkung von Erschütterungen und Geräuschspitzen beklagt.

Einige wenige Beschwerden gab es zu Erschütterungen, die durch Straßenbahnen verursacht werden. Hier traten auch Körperschalleinwirkungen auf. Seitens der verantwortlichen Unternehmen wurde an einer umweltgerechten Lösung der Problemfälle gearbeitet. Dazu wurden und werden Fördermittel des Landes in nicht unerheblichem Maße eingesetzt.

## 5.1.3 Luftverkehr

### Flughafen Schönefeld

Das Passagieraufkommen und die Anzahl der Flugbewegungen am Flughafen Schönefeld wiesen im Berichtszeitraum eine gering steigende Tendenz auf (Tab. 5.1).

Bei den am Flughafen Schönefeld verkehrenden Flugzeugen ist der Anteil der Flugzeuge mit starker Geräuschemission (Flugzeuge ohne Lärmzertifikat und Kapitel-2-Flugzeuge) weiter zurückgegangen (Tab. 5.2).

Zur Erfassung der Fluglärmimmissionen im Anwohnerbereich des Flughafens Schönefeld besteht ein Fluglärmüberwachungssystem, das 9 Messstationen umfasst. Infolge der vorstehend skizzierten Entwicklung zeigten die Fluglärmimmissionen an der am stärksten belasteten Messstelle Kienberg eine Lärmentlastung, erkennbar an den kleiner gewordenen Jahres-Mittelwerten von 59,2 dB(A) im Jahre 1998 auf 56,5 dB(A) im Jahre 2001 (Abb. 5.1).

Tab. 5.1: Entwicklung des Passagieraufkommens und der Anzahl der Flugbewegungen am Flughafen Schönefeld (nach [94])

	1998	1999	2000	2001
Anzahl der Passagiere	1,95 Mio.	1,93 Mio.	2,21 Mio.	1,92 Mio.
Anzahl der Flugbewegungen insgesamt	44.779	43.419	48.032	40.447
davon Flugzeuge mit Startmasse > 5,7 t gesamt	25.807	25.607	29.761	23.316
Startrichtung West	31.845	29.632	34.122	28.088
Startrichtung Ost	12.934	13.787	13.910	12.359

Tab. 5.2: Entwicklung der Zusammensetzung der Luftverkehrsflotte ("Flugzeugmix") nach [94]

Flugzeuge	Geräuschemissionen	1998	1999	2000	2001
		%			
Ohne Zertifikat	stark	1,5	1,1	0,9	2,1
Kapitel 2	stark	10,7	6,1	3,2	3,7
Kapitel 3	vermindert	13,6	12,3	12,3	12,1
Kapitel 3 mit Bonus	vermindert	27,4	33,9	39,2	38,8
Prop./Turboprop	vermindert	46,8	46,6	44,4	43,4

### Landeplätze

Im Land Brandenburg gibt es 14 Verkehrslandeplätze, 27 Sonderlandeplätze, 3 Segelfluggelände und 26 Hubschrauber-Sonderlandeplätze. In Abhängigkeit von der Lage der Landeplätze zu schutzwürdiger bewohnter Nachbarschaft nimmt die Beschwerدهäufigkeit zu, dies besonders an den flugintensiven Wochenenden in der Sommerzeit.

Die Minderung des Fluglärms (Lärmvorsorge) ist eine wesentliche Zielstellung der Luftverkehrspolitik des Landes Brandenburg. Mit der Landeplatz-Fluglärmleitlinie von 1997 [97] liegen aktuelle bundeseinheitliche Empfehlungen vor, um die Verträglichkeit zu planender Wohnbebauung mit vorhandenen bzw. geplanten Landeplätzen zu erreichen. Das wird durch die Planungszonen Siedlungsbeschränkung gewährleistet, die mit der Iso-phonie des äquivalenten Dauerschallpegels  $L_{eq}$  von 55 dB(A) das Gebiet in der Nachbarschaft eines Landeplatzes bezeichnen, in dem Wohnbebauung nur beschränkt möglich ist. Die für die Ermittlung erforderlichen Daten werden durch eine interministerielle Arbeitsgruppe zusammengetragen, die akustischen Berechnungen erfolgen im Landesumweltamt. Für 11 Landeplätze liegen die Berechnungen der Planungszonen inzwischen vor.



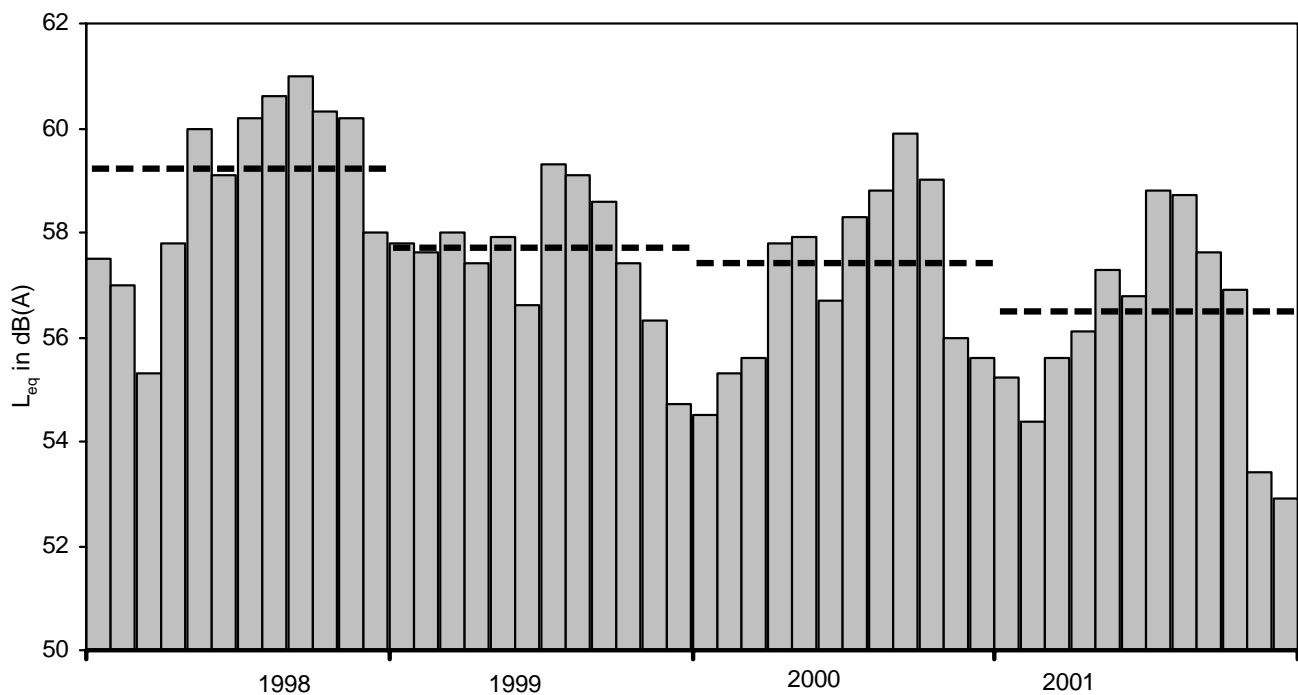


Abb. 5.1: Monatsmittelwerte des äquivalenten Dauerschallpegels  $L_{eq}$  der Messstelle Kienberg (Flughafen Schönefeld; nach [95,96])

### 5.1.4 Industrie und Gewerbe, Bauwesen

Um unzulässigen Geräuschimmissionen vorzubeugen, werden wesentliche Änderungen bestehender Anlagen oder die Errichtung und Inbetriebnahme neuer Anlagen nur unter der Voraussetzung genehmigt, dass die Einhaltung der einschlägigen Immissionsrichtwerte nachgewiesen wurde. Messungen, die die Betreiber von Anlagen hatten durchführen lassen, ergaben, dass die geltenden Immissionsrichtwerte in der Umgebung von Industrieanlagen in der Regel eingehalten wurden.

Anteil an dieser positiven Entwicklung hat auch die bei der Aufstellung von Bebauungsplänen zunehmende Praxis, die Einhaltung von Immissionsrichtwerten durch Festsetzung von Geräuschkontingenten für die einzelnen überplanten Baufelder zu sichern. Dabei werden für die einzelnen Flächen eines Plangebietes rechnerisch die maximal möglichen Geräuschemissionen so dimensioniert, dass in der Summe ihrer Immissionsanteile an zu schützenden Nachweisorten in der Nachbarschaft des Plangebietes die zulässigen Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden.

An großen, historisch gewachsenen Industriestandorten besteht eine besondere Schwierigkeit darin, in der Nachbarschaft die gegenüber den Tageswerten um 15 dB strengeren Immissionsrichtwerte für die Nacht nicht zu überschreiten. Durch über längere Zeiträume angelegte freiwillige Sanierungsprogramme im Sinne der

TA Lärm [18] (z. B. bei Stahlwerken) konnten, begleitet durch das Landesumweltamt, die erforderlichen Lärm-minderungen erzielt werden.

Als ein weiterhin ungelöstes Problem erwies sich der durch Industrie und Gewerbe hervorgerufene Straßenverkehr, der Lärmimmissionen verursacht, die insbesondere in der Nachtzeit als störend empfunden werden. Ähnliche Erfahrungen liegen auch bei kleineren Gewerbeanlagen, z. B. bei Verkaufseinrichtungen, vor, bei denen der Anlieferverkehr in den frühen Morgenstunden wiederholt Anlass zu berechtigten Beschwerden gab. Weitere störende Geräuschquellen waren hier Lüfter und Kühlaggregate.

Mit der Erteilung einer Genehmigung zur Errichtung einer Anlage wurden in der Regel auch Festlegungen zur Einschränkung von Lärm- und Erschütterungs-immissionen während der Bauphase getroffen. Dennoch waren Baustellen oft eine Ursache zeitweilig überhöhter Lärmimmissionen.

### 5.1.5 Wohn- und Freizeitbereich

Störender Lärm ging häufig von Diskotheken aus. Während die Geräuschemissionen der fraglichen Gasträume durch bauliche Veränderungen in etlichen Fällen vermindert werden konnten, bleibt die Vermeidung des nächtlichen Parkplatzlärms an Diskotheken und Gaststätten weiterhin ein noch zu lösendes Problem. Ört-

lich erhöhte Lärmimmissionen waren auch bei einer wachsenden Zahl von Motorsportveranstaltungen, Straßen- und Volksfesten sowie im Freien stattfindenden Kulturveranstaltungen zu verzeichnen. Auch Schießstände gaben wiederholt Anlass zu Beschwerden. Im engeren Wohnbereich kam es immer wieder zu Belästigungen durch verhaltensbedingten Lärm vor allem auf Grund der wenig rücksichtsvollen Benutzung von technischen Geräten.

## 5.2 Besondere Ereignisse

In Potsdam hatte die seit Eröffnung des Filmparks Babelsberg existierende Stuntshow anfänglich zu sehr starken Belästigungen im angrenzenden Wohngebiet geführt. Um das besondere Erlebnis sicherstellen zu können, hat sich der Betreiber daraufhin entschlossen, Attraktion und Lärminderung zu verbinden. Die Investition hat sich gelohnt, da sowohl die Gäste im Innern eines nachgestalteten Vulkans auf ihre Kosten kommen als auch die Nachbarschaft nicht mehr erheblich belästigt wird.

Trotz der vielen Besucher der Bundesgartenschau 2001 kam es in der Landeshauptstadt Potsdam nicht zu erhöhten Lärmbelastungen durch den zugehörigen Reiseverkehr. Die Erschließung des Ausstellungsgeländes durch zwei neue Straßenbahnlinien, eine ausreichende Bereitstellung von Parkplätzen für den Individualverkehr sowie weitere Maßnahmen zur Verkehrslenkung verringerten die zusätzliche Belastung. Zu nicht unerheblichen Störungen der Nachbarschaft kam es dagegen durch den Lärm von zahlreichen Veranstaltungen. Aufgrund der voraussehbaren Besonderheiten der Darbietungen und der begrenzten Zeitdauer der BUGA konnten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zugelassen werden; die geprüften Minderungsmöglichkeiten wären unverhältnismäßig gewesen.

Besondere Belastungen gab es erneut im Umfeld von Truppenübungsplätzen durch tieffrequente Impulsgeräusche (Kanonenschießen, Detonationen von Sprengkörpern), die sich über große Entfernungen ausbreiten. Zur Klärung dringlicher Fragen des MSWV bezüglich des baulichen Schutzes von Wohngebäuden vor solchen Geräuschen wurden vom Landesumweltamt gemeinsam mit der Bundeswehr und dem Institut für Lärmschutz Düsseldorf akustische Untersuchungen im Umfeld von Truppenübungsplätzen durchgeführt, die die gestellten Fragen aber nicht befriedigend beantworten konnten. Die Spezifik der tieffrequenten Impulsgeräusche ist so kompliziert, dass bundesweit Untersuchungen anzustreben sind. Das schließt die Suche nach einem adäquaten Maß für das Lästigkeitsempfinden solcher Geräusche durch die Lärmwirkungsforschung mit ein.

## 5.3 Lärmbeschwerden

Im Berichtszeitraum sind bei den Immissionsschutzbehörden des Landes Brandenburg und beim Landesamt für Bauen, Verkehr und Straßenwesen 1.955 Lärmbeschwerden registriert worden. Eine Übersicht über die Beschwerdeursachen gibt Abbildung 5.2. Die zahlreichen Lärmbeschwerden bei den zuständigen kommunalen Ämtern und Verkehrsbehörden sind in der Übersicht nicht enthalten.

Die meisten Lärmbeschwerden betrafen Industrie- und Gewerbelärm. Häufige Gründe der Beschwerden sind der durch die gewerbliche Tätigkeit verursachte Fahrzeugverkehr und technische Gebäudeausrüstungen. Insgesamt wies die Anzahl der Lärmbeschwerden eine steigende Tendenz gegenüber vorangegangenen Berichtszeiträumen auf.

Beschwerden über Straßenverkehrslärm werden überwiegend an die zuständigen Straßenbehörden und Gemeindeverwaltungen gerichtet. Ihre Zahl ist um ein Vielfaches höher als die den Immissionsschutzbehörden zugegangenen Beschwerden.

## 5.4 Maßnahmen

Die straßenverkehrsbedingten Lärmimmissionen in Gemeinden mit starkem Durchgangsverkehr lassen sich durch verkehrsorganisatorische und bauliche Maßnahmen reduzieren. Zu nennen sind hierbei insbesondere:

- Glättung unebener Fahrbahnoberflächen,
- Vorkehrungen zur Herabsetzung der Fahrgeschwindigkeit, z. B. durch bauliche Hindernisse,
- Errichten schallabschirmender Bauwerke (Schallschutzwände, Erdwälle u. ä.),
- nächtliche Fahrverbote für lautstarke Fahrzeuge in sensiblen Gebieten,
- Bau von Ortsumgehungsstraßen.

An den bestehenden Schienenstrecken können zur Minderung der Lärmbelastung die durch den Bund bereitgestellten Mittel für folgende Maßnahmen eingesetzt werden:

- Errichten schallabschirmender Bauwerke (Schallschutzwände, Erdwälle u. ä.),
- Schleifen der Schienen,
- Entdröhnung stählerner Brückenbauwerke,
- Erstattung der Kosten für passiven Schallschutz bis 75 % (Schallschutzfenster und Belüftungsanlagen).

Gemäß § 47a BImSchG [1] - in Verbindung mit Nr. 1.5.7 der Immissionsschutzzuständigkeitsverordnung [8] - haben die Gemeinden für Wohn- und andere schutzwürdige Gebiete Lärminderungspläne aufzustellen, wenn im Rahmen einer Vorprüfung eine übermäßige

Belastung durch mehrere Lärmquellen festgestellt wurde. Das Land Brandenburg unterstützt die Gemeinden bei dieser Planung, um im Sinne einer integrativen Betrachtung die notwendige Verzahnung mit der gemeindlichen Flächennutzungs- und Verkehrsentwicklungsplanung zu ermöglichen. Eine Unterstützung durch das Land erfolgt auch bei der Umsetzung von Maßnahmen in Form einer finanziellen Förderung.

Bei neu zu errichtenden Gewerbeanlagen kann durch die Wahl eines geeigneten Standortes für einen hinreichenden Lärmschutz Sorge getragen werden. Bei bestehenden Anlagen kann erforderlichenfalls durch schalldämmende Einhausungen, durch Einfügen geeigneter Schalldämpfer sowie über Regelungen der Betriebszeiten die Einhaltung der einschlägigen Immissionsrichtwerte in der Umgebung der Anlagen erreicht werden.

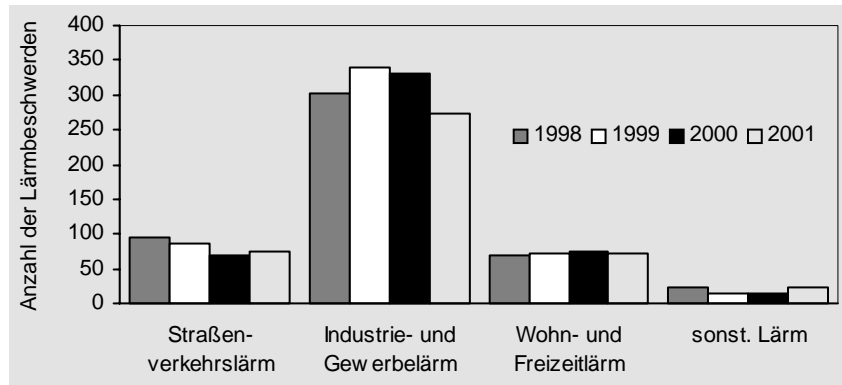


Abb. 5.2: Lärmbeschwerden

In insgesamt 47 Städten, darunter die vom MSWV und MLUR gemeinsam geförderten Modellstädte "Umweltfreundlicher Verkehr" Neuruppin, Oranienburg und Senftenberg, wird die Umsetzung vorliegender Konzepte für umweltschonende Verkehrsführungen, die eine Entlastung der Einwohner von Verkehrslärm mit sich bringen werden, schrittweise realisiert. Für 8 weitere Städte ist eine Lärminderungsplanung angelaufen. Für 26 Städte sind Schallimmissionspläne, die die Lärmbelastung an unterschiedlichen Orten wiedergeben und eine wichtige Grundlage für die Lärminderungsplanung darstellen, vom Landesumweltamt erstellt worden. Eine Übersicht über die Lärminderungsplanungen im Land Brandenburg gibt Abbildung 5.3. Sie zeigt gegenüber dem vorangegangenen Berichtszeitraum das Fortschreiten der Bearbeitung von der Antrags- in die Planungsphase und von dieser in die konkrete Umsetzung von Lärminderungsmaßnahmen. Neu hinzugekommen sind nur wenige Kommunen, unter ihnen Eisenhüttenstadt.

Die Wirkungseinschätzung umgesetzter Maßnahmen soll zukünftig über das in der oben genannten Forschungsstudie [92] entwickelte Indikatoren- und Kenngrößensystem erfolgen. Abbildung 5.4 zeigt die dazu benutzte "Bewertungsspinne". Für eine Vielzahl von Kenngrößen (z. B. GL 2-Verkehrslärm größer 59 dB(A) am Tage, MÖ1-Einwohner (%) im ÖPNV-Einzugsbereich), die zu Indikatoren gehören (z. B. Gesundheit, Mobilität), ist darin für die Stadt Senftenberg die Wirkung umgesetzter Maßnahmen (Vorher-Nachher-Vergleich) dargestellt.

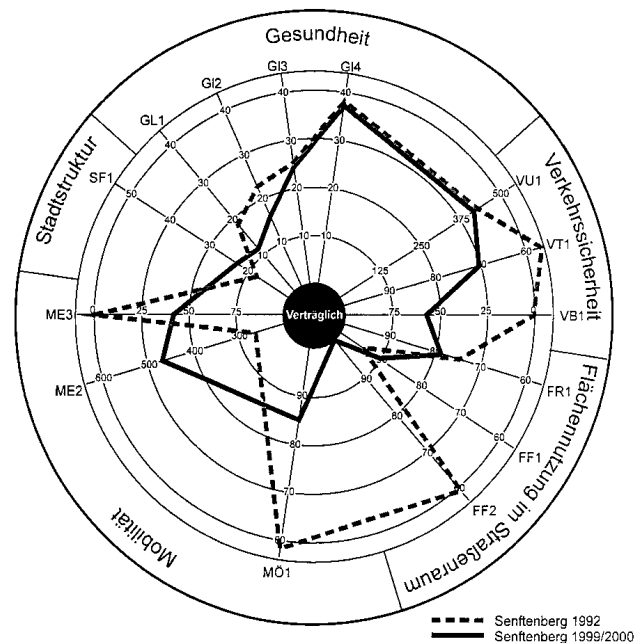


Abb. 5.4: Bewertungsspinne für die Wirkungsabschätzung verkehrsbeeinflussender Maßnahmen (Beispiel: Senftenberg)

In einer erfolgreichen Kooperation zwischen dem Land Brandenburg und der Stadt Luckenwalde wurde an der Ostseite des Bahnkörpers im Stadtgebiet von Luckenwalde eine 585 m lange Lärmschutzwand errichtet. Der Bau wurde vom Land mit 404.000 DM gefördert. Damit werden die einwohnerdichten zentralen Quartiere der Stadt um bis zu 9 dB vom Schienenverkehrslärm entlastet.

Zum Schutz vor Fluglärm in der Umgebung des Verkehrsflughafens Schönefeld wurde ein Lärmschutzbereich festgesetzt und als Rechtsverordnung im Bundesgesetzblatt veröffentlicht [98]. Im Lärmschutzbereich

dürfen gemäß § 5 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm [99] u. a. Krankenhäuser, Altenheime, Schulen und ähnliche in gleichem Maße schutzbedürftige Einrichtungen nicht errichtet werden.

## Land Brandenburg Lärminderungsplanung

Stand: Dezember 2001

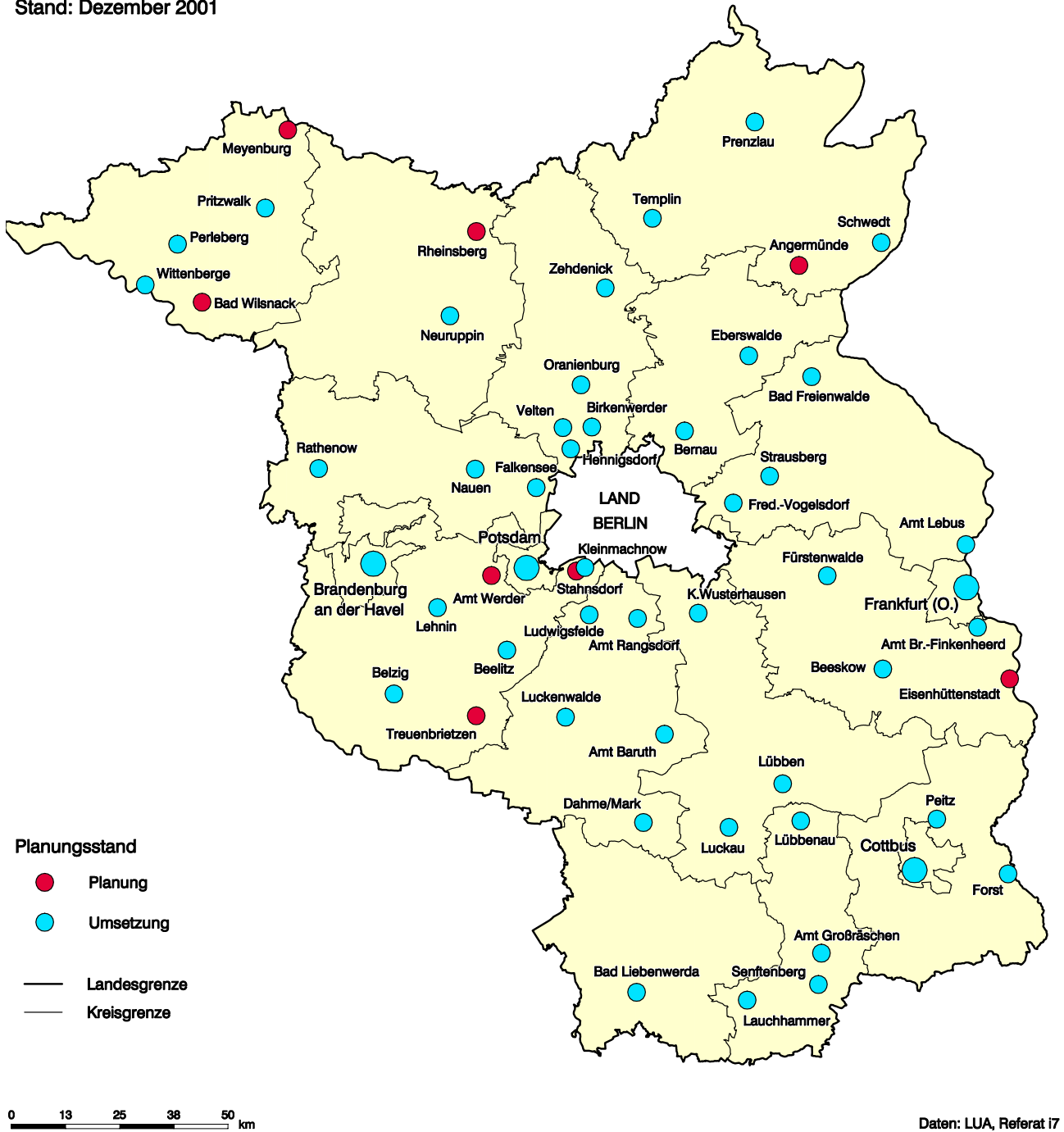


Abb. 5.3: Stand der Lärminderungsplanung im Land Brandenburg

# 6 Anlagensicherheit und Störfallvorsorge

## 6.1 Verhinderung von Störfällen mit gefährlichen Stoffen und Begrenzung der Auswirkung von Störfällen

Industrielle Anlagen können aufgrund des Vorhandenseins oder der Möglichkeit des Entstehens von bestimmten, wegen ihrer Art und Menge gefährlichen Stoffen ein erhebliches Gefahrenpotential in sich bergen. Die Gefährdungen können durch technische Vorgänge oder Zustände, wie beispielsweise durch erhöhten Druck oder exotherme Reaktionen, vergrößert werden. Kommt es zu Störungen des normalen Betriebsablaufes, können Störfälle die Folge sein, die mit erheblichen Personen-, Sach- oder Umweltschäden verbunden sein können. Unter Störfällen werden in diesem Zusammenhang größere Stofffreisetzungen, Brände oder Explosionen verstanden, die

- das Leben von Menschen bedrohen oder deren Gesundheit beeinträchtigen oder
- die Umwelt, insbesondere Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser sowie Kultur- oder Sachgüter schädigen oder in ihrer Nutzbarkeit beeinträchtigen oder
- zu Sachschäden in den Anlagen oder deren Umgebung führen

können.

Einer der spektakulärsten Störfälle war im Berichtszeitraum und überhaupt das Explosionsunglück in Toulouse am 21. September 2001, bei der eine Explosion einer größeren Menge von Ammoniumnitrat 29 Tote, Tausende Verletzte und Sachschäden im Umkreis von 1500 Metern zur Folge hatte. Wäre es hier zum Domino-Effekt gekommen, wäre die Katastrophe noch erheblich größer geworden, befanden sich doch beispielsweise große Lagerbehälter mit Ammoniak, Chlor und Phosgen in der Nachbarschaft.

Durch zahlreiche Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Technische Regeln und Normen insbesondere des Immissionsschutzes (aber auch des Arbeitsschutzes) wird in Deutschland der herausragenden Bedeutung der Störfallvorsorge Rechnung getragen, wobei das Grundanliegen darin besteht, das Auftreten von gefährlichen Ereignissen zu verhindern bzw. deren Schadensausmaß für Mensch und Umwelt zu minimieren.

Von besonderer Bedeutung ist hier auf bundesgesetzlicher Ebene die neu erlassene Störfall-Verordnung (12. BImSchV) vom 26. April 2000 [21], die wesentliche Teile der EU-Richtlinie 96/82/EG zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen

(so genannte Seveso II-Richtlinie) [19] in deutsches Recht umsetzt. Sie trat am 03. Mai 2000 in Kraft. Gleichzeitig wurde die Störfall-Verordnung von 1991 außer Kraft gesetzt.

Neu ist, dass sich die grundlegenden neuen Regelungen im Gegensatz zum früheren Störfallrecht nicht mehr auf einzelne genehmigungsbedürftige Anlagen beziehen, sondern auf den Umgang mit gefährlichen Stoffen in sogenannten Betriebsbereichen. Der Begriff des Betriebsbereiches wurde neu ins Bundes-Immissionsschutzgesetz aufgenommen. Er umfasst den gesamten unter Aufsicht eines Betreibers stehenden Bereich (Betriebsstandort), in dem gefährliche Stoffe in einer bestimmten Menge vorhanden sind, und kann aus einer Vielzahl von einzelnen Anlagen bestehen.

Über diese Umsetzung von EU-Recht in deutsches Recht hinaus enthält die neue Störfall-Verordnung Vorschriften für bestimmte genehmigungsbedürftige Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, obwohl dies in der Seveso II-Richtlinie so nicht vorgesehen ist. Das betrifft Anlagen mit gefährlichen Stoffen, wie

- explosionsfähigen Staub-/Luftgemischen,
- hochentzündlichen verflüssigten Gasen (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas sowie
- Ammoniak.

Diese Anlagen haben bereits der früheren Störfall-Verordnung unterlegen. Dieser Status sollte nach Wunsch des Ordnungsgebers aufrechterhalten werden.

Für alle Betriebsbereiche und Anlagen müssen die Betreiber die grundlegenden Sicherheitspflichten nach der Störfall-Verordnung erfüllen. Übersteigt die Menge der gefährlichen Stoffe eine bestimmte in den Anhängen der Störfall-Verordnung genannte Mengenschwelle, müssen zusätzlich die erweiterten Pflichten erfüllt werden.

Die Grundpflichten umfassen die grundlegenden Anforderungen zur Verhinderung von Störfällen und Begrenzung ihrer Auswirkungen. Dazu gehört beispielsweise die auf der Ermittlung der Gefahrenquellen basierende Ausrüstung der Anlagen mit zuverlässigen Messeinrichtungen und Steuer- und Regeleinrichtungen zur Störfallverhinderung bzw. -begrenzung.

Zu den erweiterten Betreiberpflichten zählen insbesondere

- die Erarbeitung, regelmäßige Überprüfung und Aktualisierung eines Sicherheitsberichtes, in dem unter anderem dargelegt wird, wie die Gefahren ermittelt und ein entsprechendes Konzept zur Verhinderung von Störfällen umgesetzt wurde,
- die Aufstellung betriebsinterner Alarm- und Gefahrenabwehrpläne und die Übermittlung der daraus

zu entnehmenden notwendigen Informationen für die territoriale Katastrophenschutzplanung an die dafür zuständigen Behörden,

- die Informationen der Öffentlichkeit über Sicherheitsmaßnahmen und das richtige Verhalten im Fall eines Störfalls.

Eine grundlegende Neuerung ist die Verpflichtung der Betreiber zur Einführung eines Sicherheitsmanagementsystems. Damit wurden die rechtlichen Konsequenzen aus der Tatsache gezogen, dass Störfallereignisse häufig nicht auf technisches Versagen zurückzuführen sind, sondern dass diese in Management- und Organisationsmängeln ihre Ursache haben. Die Informationen zum Sicherheitsmanagement und die Betriebsorganisation im Hinblick auf die Verhinderung von Störfällen müssen im Rahmen der Erfüllung der erweiterten Betreiberpflichten auch Bestandteil des Sicherheitsberichtes sein.

Erstmals sind in der Störfall-Verordnung auch eine Reihe von Pflichten für die zuständigen Behörden festgelegt, die über die allgemeinen immissionsschutzrechtlich begründeten Behördenpflichten im Rahmen der Genehmigung und Überwachung von Anlagen hinausgehen. Von besonderer Bedeutung ist hier die Einrichtung eines angemessenen Überwachungssystems für Betriebsbereiche. Dieses Überwachungssystem hat eine planmäßige und systematische Prüfung sowohl der technischen als auch der organisatorischen und management-spezifischen Komponenten der Betriebsbereiche zum Inhalt. In entsprechenden Überwachungsprogrammen sind dazu Inspektionsintervalle festgelegt. Über die für den Vollzug des Störfallrechts zuständigen Ämter für Immissionsschutz (Äfl) berühren die Inspektionen auch die Tätigkeit weiterer Behörden, insbesondere der Ämter für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik.

Mit der Einführung der neuen Störfall-Verordnung wurde in Übergangsvorschriften festgelegt, wann die neuen Rechtspflichten im Einzelnen wirksam werden. So hatte innerhalb von drei Monaten nach deren In-Kraft-Treten von den Betreibern die Anzeige der neuen Betriebsbereiche bei den Äfl zu erfolgen. Für Betriebsbereiche, die nicht nur aus Anlagen bestehen, die vor In-Kraft-Treten der neuen Störfall-Verordnung dem Störfallrecht unterlagen, sind bedeutsame erweiterte Rechtspflichten, wie Erstellung der Sicherheitsberichte oder interner Alarm- und Gefahrenabwehrpläne, bis spätestens zum 02. Februar 2002 zu erfüllen. Somit liegen zum Ende des Berichtszeitraumes die entsprechenden Dokumente noch nicht von allen Betreibern vor.

Der Prozess der Umsetzung der Störfall-Verordnung im Land Brandenburg wurde und wird durch das Landesumweltamt intensiv begleitet. So fand im Februar 2001 ein LUA-Fachseminar "Neues Störfallrecht - Was ist zu tun?" mit mehr als 150 Teilnehmern (Fachleute von Betreibern und Behörden sowie Sachverständige) statt.

Die fachbehördliche Beratung der Betreiber und die fachliche Begleitung der Einführung des neuen Rechts sind besonders bedeutsam vor dem Hintergrund, dass es bezüglich der Umsetzung der einzelnen Rechtsvorschriften derzeit keine "Ausführungshinweise", beispielsweise in Form von Verwaltungsvorschriften, gibt, wie es zur früheren Störfall-Verordnung der Fall war.

## 6.2 Betriebsbereiche und störfall-relevante Anlagen im Land Brandenburg

Im Land Brandenburg fielen vor dem In-Kraft-Treten der neuen Störfall-Verordnung 215 genehmigungsbedürftige Anlagen unter den Anwendungsbereich des Störfallrechts, davon 60 mit erweiterten Pflichten [53]. Nunmehr gibt es im Land Brandenburg

- 44 Betriebsbereiche, davon 22 mit erweiterten Pflichten sowie
- 116 Anlagen, die nicht Betriebsbereich oder Teil eines Betriebsbereiches sind; davon
  - 22 mit explosionsfähigen Staub-/Luftgemischen,
  - 76 mit hochentzündlichen verflüssigten Gasen (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas sowie
  - 18 mit Ammoniak.

Zu diesen Zahlen ist anzumerken, dass sich der Anwendungsumfang der Störfall-Verordnung nicht wesentlich verändert hat. Hinter den 22 Betriebsbereichen mit erweiterten Pflichten verbergen sich weitestgehend die ehemals 60 Anlagen mit erweiterten Pflichten. Die scheinbare Reduzierung kommt dadurch zustande, dass die ehemalige Vielzahl von Störfall-Anlagen, u. a. an den Standorten Schwedt/O. (Raffinerie) und Schwarzeheide (chemische Industrie), jetzt jeweils in einen Betriebsbereich eingeht. Neben diesen großen verfahrenstechnischen Anlagen zur Stoffumwandlung umfassen die Betriebsbereiche eine bedeutende Anzahl von Lageranlagen für gefährliche Stoffe, wie beispielsweise für Mineralölprodukte oder Pflanzenschutzmittel, aber auch Anlagen, in denen mit Explosivstoffen oder Sonderabfällen umgegangen wird.

Bei den Anlagen mit explosionsfähigen Staub-/Luftgemischen handelt es sich in erster Linie um Anlagen der Bereiche Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel sowie landwirtschaftliche Erzeugnisse, wie beispielsweise Anlagen zur Futtermittelherstellung. Die Anlagen mit hochentzündlichen verflüssigten Gasen umfassen im Wesentlichen die im Land flächendeckend vorhandenen Abfüll- und Verteileranlagen mit einem Behälterfassungsvermögen von 3 t und mehr, aber weniger als 50 t Flüssiggas. Anlagen mit Ammoniak sind vor allem Kälteanlagen, beispielsweise in Schlachthöfen.

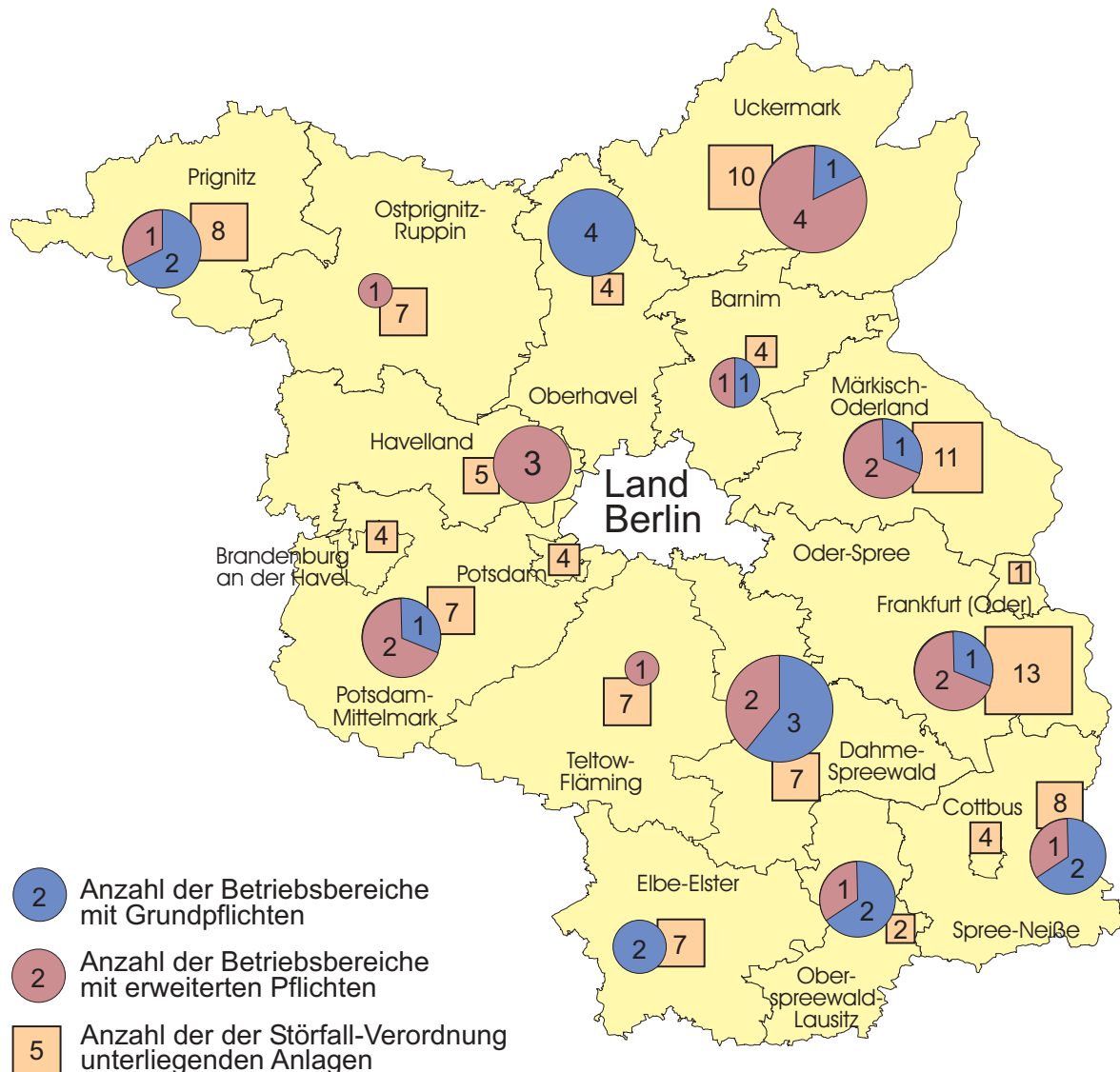


Abb. 6.1: Betriebsbereiche und Einzelanlagen nach der neuen Störfall-Verordnung: Verteilung auf die Kreise und kreisfreien Städte (Stand Dezember 2001)

Der Abbildung 6.1 ist die Verteilung der Betriebsbereiche und Anlagen im Land Brandenburg im Einzelnen zu entnehmen.

- die Information von Personen des anderen Staates über Sicherheitsmaßnahmen und das richtige Verhalten im Fall eines Störfalls.

### 6.3 Grenzüberschreitende Störfallvorsorge

Die Störfallvorsorge endet nicht an den Außengrenzen Brandenburgs. So beinhaltet die Störfall-Verordnung rechtliche Verpflichtungen für die Betreiber, wenn das Hoheitsgebiet eines anderen Staates von den Auswirkungen eines Störfalls betroffen sein kann. Zu den Pflichten gehört

- die Bereitstellung der erforderlichen Informationen für die Erstellung externer Alarm- und Gefahrenabwehrpläne zur Weiterleitung an die zuständige Behörde des anderen Staates und

Rechtlich sind die grenzüberschreitenden Aspekte der Anlagensicherheit darüber hinaus umfassend im UN/ECE-Übereinkommen über grenzüberschreitende Auswirkungen von Industrieunfällen von 1992 [100] geregelt. Das Abkommen trat nach Ratifizierung durch mehr als 15 Staaten im Jahr 2000 in Kraft. Es ist von der EU, von Deutschland und auch von Polen gezeichnet. Darüber hinaus ist auf bilateraler Ebene in zwei Abkommen von 1998 zwischen Deutschland und Polen die Zusammenarbeit auf den Gebieten Umweltschutz und Katastrophenschutz vereinbart.

Diese Zusammenarbeit wird auf dem Gebiet der Störfallvorsorge im Rahmen von regelmäßigen Arbeitstreffen einer deutsch-polnischen Arbeitsgruppe "Grenzüber-

schreitende Auswirkungen von Industrieunfällen" ausgestaltet. Hier erfolgt u. a. der regelmäßige Austausch von Informationen über "gefährliche Tätigkeiten" im Sinne des UN/ECE-Übereinkommens. Für Brandenburg betrifft das die Betriebsbereiche, von denen auf dem Luftpfad oder dem Wasserpfad grenzüberschreitende Auswirkungen gefährlicher Stoffe in Richtung Polen ausgehen können. Als Meldekriterien wurde die Lage

- in einem 15 km breiten Gebietsstreifen beiderseitig der Grenze für den Luftpfad und
- im Gewässereinzugsbereich für den Wasserpfad

festgelegt. Insgesamt betrifft das in Brandenburg 10 Betriebsbereiche, davon 8 mit erweiterten Pflichten. Das bildet die Grundlage für den Austausch der für die Gefahrenabwehr notwendigen Informationen, beispielsweise Alarmpläne oder Kontaktstellen. Im Detail ausgestaltet wird diese Zusammenarbeit auf Kreisebene, zum Beispiel zwischen dem Landkreis Märkisch-Oderland und der ehemaligen Wojewodschaft Gorzow, jetzt Lubuskie.

Die gesamte Breite der bilateralen Anwendung des UN/ECE-Übereinkommens zwischen Deutschland und Polen wurde auf einem wesentlich vom Land Brandenburg mitgestalteten Workshop im September 1999 in Frankfurt (Oder) sichtbar, dessen Inhalt vom Informations- und Erfahrungsaustausch der deutschen und polnischen Umwelt- und Gefahrenabwehrbehörden zur Vorbereitung der Umsetzung des damals noch nicht rechtskräftigen Übereinkommens geprägt war und das auch eine praktische Notfallübung einschloss. Auf der Veranstaltung wurde deutlich, dass die unterschiedlichen Zuständigkeiten von Bund, Ländern, Kreisen und Kommunen Probleme bereiten. Hier wird noch erheblicher Bedarf zur Harmonisierung mit dem Ziel einer weiteren Verbesserung des Vollzugs gesehen.

## 6.4 Sicherheit technischer Anlagen

Anlagen, die unter die Störfall-Verordnung (12. BImSchV) fallen, werden im Rahmen der Anlagenüberwachung durch die Äfl überwacht. Dazu kommt das mit der Störfall-Verordnung 2000 zusätzlich aufzubauende und durchzuführende Überwachungssystem für Betriebsbereiche (Abschnitt 6.1). Dessen Ergebnisse und Schwerpunkte bleiben aufgrund der noch nicht allseitig abgeschlossenen Aufbauphase den Folgeberichten vorbehalten.

Von Bedeutung sind in diesem Zusammenhang weiterhin besondere Vorkommnisse, die die Sicherheit technischer Anlagen im immissionsschutzrechtlichen Sinne berühren. Im Berichtszeitraum ereigneten sich im Land Brandenburg 5 meldepflichtige Ereignisse gemäß der Störfall-Verordnung. Kriterien für die Meldung sind, dass es sich um Ereignisse handelt,

- bei denen gefährliche Stoffe unfallbedingt zu Bränden, Explosionen oder Freisetzungen geführt haben und Personen-, Umwelt- oder Sachschäden zu verzeichnen waren oder Gefahren für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft offensichtlich nicht ausgeschlossen werden konnten oder
- die mit Betriebsstörungen verbunden waren und die aus technischer Sicht von besonderer Bedeutung für die Störfallvorsorge waren, auch wenn die Kriterien des ersten Anstrichs nicht erfüllt waren (Ereignisse bzw. Ereignisabläufe, aus denen man etwas lernen kann, so genannte "didaktisch wertvolle Ereignisse").

Die Störfall-Verordnung schreibt vor, dass die Betreiber unverzüglich den Eintritt derartiger Ereignisse dem dafür zuständigen Afl zu melden und in der Folge die Meldung nach Fortgang der Ursachenermittlung in einem festgelegten Umfang zu ergänzen haben. Die Meldungen werden über das Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg dem Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit weitergeleitet und von diesem wird die EU-Kommission unterrichtet. Die bundesweite Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung erfolgt durch die Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA) im Umweltbundesamt. Die Ergebnisse der ZEMA, insbesondere die Jahresberichte, aber auch die Ereignismeldungen, sind eine nicht zu vernachlässigende fachliche Erkenntnisquelle für die fachbehördliche Tätigkeit und die Vollzugstätigkeit zur Anlagensicherheit im Land Brandenburg.

Im Berichtszeitraum sind die in Tabelle 6.1 aufgeführten meldepflichtigen Ereignisse erfasst worden.

Diese meldepflichtigen Ereignisse bedingen einen Anteil von rund 5 % der insgesamt im Berichtszeitraum für die gesamte Bundesrepublik gemeldeten Ereignisse. Von besonderer Bedeutung ist das Brandereignis in einem Rohöltank, bei dem tragischerweise 2 Personen, die mit Wartungsarbeiten beschäftigt waren, ums Leben kamen. Die Untersuchungen der Unfallursache führten zu dem Ergebnis, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Erfüllung der Anforderungen des Brand- und Explosionsschutzes unzureichende Arbeitsmittel eingesetzt worden waren. Generelle Schlussfolgerung zur Verhinderung derartiger Ereignisse ist, dass den aus der Sicht der Anlagensicherheit zu stellenden Anforderungen an die verwendeten Ausrüstungen ein hohes Augenmerk beizumessen ist. Gleichmaßen ist es wichtig, die Beschäftigten regelmäßig darüber zu belehren und entsprechende Einweisungen und Kontrollen durchzuführen.



Tab. 6.1: Meldepflichtige Ereignisse nach der Störfall-Verordnung

Lfd. Nr.	Zeitpunkt	Anlage	Ereignis	Auswirkungen
1	03.05.1999	Heizkraftwerk	Kohlestaubverpuffung mit Folgebrand in der Bekohlungsanlage	Sachschäden innerhalb des Betriebes
2	25.07.2000	Sonderabfallverbrennungsanlage	Brand im Gebindelager (Selbstentzündung von Pflanzenschutzmitteln)	Sachschäden innerhalb des Betriebes; 1 leicht verletzte Person
3	25.01.2001	Anlage zur Delaborierung	Brand in einem Delaborierungsgebäude	Sachschäden innerhalb des Betriebes
4	01.03.2001	Umschlagtanklager für Mineralölprodukte	Brand in einem Rohöltank	Sachschäden innerhalb des Betriebes; 2 Tote
5	21.06.2001	Ammoniakkälteanlage	Ammoniakaustritt	Sachschäden innerhalb des Betriebes

## 6.5 Bekanntgabe von Sachverständigen nach § 29a BImSchG

Für genehmigungsbedürftige Anlagen können durch die Äfl zu bestimmten Zeitpunkten oder Anlässen, beispielsweise

- für einen Zeitpunkt nach der Inbetriebnahme oder
- wenn Anhaltspunkte dafür bestehen, dass bestimmte sicherheitstechnische Anforderungen nicht erfüllt werden,

sicherheitstechnische Prüfungen sowie Prüfungen von sicherheitstechnischen Unterlagen verlangt werden. In den Anordnungen kann die Durchführung der Prüfungen von Sachverständigen verlangt werden, die als Sachverständige nach § 29a BImSchG in besonderer Weise von der nach Landesrecht zuständigen Behörde bekannt gegeben sind. Diese Sachverständigen unterscheiden sich von Sachverständigen oder zugelassenen Überwachungsstellen nach anderen Rechtsvorschriften, wie beispielsweise nach § 14 des Gerätesicherheitsgesetzes, dadurch, dass sie zur ganzheitlichen Anlagenbetrachtung verpflichtet sind. Sie führen ihre Untersuchungen also nicht nur komponenten- oder bauteilbezogen durch. Für die Bekanntgabe ist das LUA zuständig.

Die Bekanntgabe erfolgt auf der Grundlage eines Erlasses des MUNR vom 16. Januar 1996 [101], mit dem das Land Brandenburg den Bestrebungen zur bundeseinheitlichen Verwaltungspraxis folgt.

Zur Anerkennung als Sachverständiger sind Fachkunde, Erfahrung, Zuverlässigkeit, Unabhängigkeit und sachliche Ausstattung notwendig. Die Bekanntgabe erfolgt auf der Grundlage eines formgebundenen Antrages, dem die erforderlichen Nachweise beizufügen sind. Dazu gehören beispielsweise Ausbildungsnachweise, Arbeitsproben und Referenzen. Diese Nachweisführung ent-

fällt bei Sachverständigen, die bereits in einem anderen Bundesland bekannt gegeben worden sind. In diesem Fall werden die Bekanntgabevoraussetzungen in der Regel nicht nochmals im Einzelnen geprüft.

Die Bekanntgabe ist gebührenpflichtig. Sie umfasst in der Regel bestimmte Prüfbereiche. Das sind Kombinationen von Fachgebieten der Anlagensicherheit (z. B. Explosionsschutz) mit bestimmten genehmigungsbedürftigen Anlagen (z. B. Chemieanlagen). Die Bekanntgabe ist auf maximal 8 Jahre befristet und mit Auflagen, beispielsweise zur Art der Ausübung der Sachverständigentätigkeit oder zur regelmäßigen Fortbildung, verbunden. Sie wird im Amtlichen Anzeiger für das Land Brandenburg veröffentlicht [102] und ist darüber hinaus tagaktuell im Internet abrufbar [103].

Die Sachverständigen sind verpflichtet, dem Technischen Ausschuss für Anlagensicherheit beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (TAA) jährliche Erfahrungsberichte vorzulegen, in denen Zusammenfassungen über

- die bei den Prüfungen festgestellten bedeutsamen Mängel und
- die grundlegenden Folgerungen für die Verbesserung der Anlagensicherheit

vorgenommen werden. Diese Berichte werden über die Bekanntgabebehörde eingereicht, so dass diese Erkenntnisse auch für die sicherheitstechnische Überwachung zur Verfügung stehen.

Gegenwärtig gibt es im Land Brandenburg 52 Sachverständige nach § 29 a BImSchG. Damit hat sich deren Zahl gegenüber dem vorhergehenden Berichtszeitraum mehr als verdreifacht. Aus der geringen Anzahl von nur 5 Bekanntgabeverfahren im Jahr 2001 lässt sich allerdings schließen, dass eine weitestgehende Bedarfsdeckung erreicht ist.

# 7 Anlagen- und Gefahrstoffüberwachung

## 7.1 Überwachung der Betreiberpflichten bei genehmigungsbedürftigen Anlagen

Eine Vielzahl gewerblich genutzter Anlagen bedürfen einer Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG). Regelmäßig beinhaltet eine solche Genehmigung Nebenbestimmungen, die die Einhaltung der Betreiberpflichten während der Errichtung, des Betriebes und einer eventuellen Stilllegung gewährleisten sollen. Die zuständigen Behörden haben die Einhaltung dieser Nebenbestimmung zu überwachen. Soweit die Anlagen nicht der Bergaufsicht unterliegen, sind das die Ämter für Immissionsschutz. Der Bestand zu überwachender Anlagen betrug 1942 Anlagen Ende 1998, 1933 Anlagen Ende 1999 und 1956 Anlagen Ende 2000. Mit der Novellierung der 4. BImSchV im August 2001 wurden zahlreiche Anlagenkategorien neu in den Katalog aufgenommen, so dass 2274 Anlagen Ende 2001 im Bestand waren. Es ist damit zu rechnen, dass sich der Anlagenbestand nach Prüfung der vorliegenden Anzeigen gegenüber dem Bestand vom 31.07.2001 um ca. 1000 Anlagen erhöhen wird. Die Ämter für Immissionsschutz führten im Berichtszeitraum 1998 bis 2001 6623 Anlageninspektionen durch. Dabei ergaben sich in etwa 20 % der Fälle Beanstandungen (Tab. 7.1). Der deutliche Rückgang im Vergleich zum Vorläuferbericht (33 % Beanstandungen) erklärt sich aus der nachhaltigen Wirkung dieser Inspektionen bei den Anlagenbetreibern.

Tab. 7.1: Übersicht zum Verhältnis von Inspektionen und Beanstandungen

	1998	1999	2000	2001
Anlageninspektionen	1646	1720	1636	1621
Beanstandungen	329	348	350	334
in %	20,0	20,2	21,4	20,6

Die festgestellten Abweichungen von den Festlegungen der Genehmigungsbescheide reichen von der Nichteinhaltung von Betriebszeiten mit daraus folgender Überschreitung von Lärmrichtwerten über die Annahme nicht zugelassener Abfälle in Abfallbehandlungsanlagen bis zum illegalen Betrieb genehmigungsbedürftiger Anlagen.

Die immerhin bei annähernd jeder fünften Kontrolle vorgefundenen Verstöße ergaben sich durch Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb und unterstreichen die Notwendigkeit staatlicher Kontrollen, um die Allgemeinheit und insbesondere die Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen, Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen

zu schützen. Ein Großteil der festgestellten Mängel wurde durch die Betreiber umgehend bzw. in angemessener Frist abgestellt. Oft war es aber auch notwendig, den bestimmungsgemäßen Betrieb mit Mitteln des Verwaltungszwangs (z. B. Zwangsgeldern) durchzusetzen.

Die Überwachung von Anlagen, die der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) unterliegen, wird in Abschnitt 6.4 behandelt.

## 7.2 Überwachung der Betreiberpflichten bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen

Kontrollen nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen werden vorrangig durch Bürgerbeschwerden bei den Ämtern für Immissionsschutz veranlasst. Viele Beschwerdeführer sprechen auch die kommunalen oder kreislichen Verwaltungen an, die häufig im Rahmen der Amtshilfe gemäß Landesimmissionsschutzgesetz die Ämter für Immissionsschutz einbeziehen. Da den Bürgerinnen und Bürgern für das Einbringen von Beschwerden über umweltrelevante Sachverhalte weitere Anlaufstellen zur Verfügung stehen, kann die Übersicht in Tabelle 7.2 keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Die Ämter für Immissionsschutz wurden im Jahr 1998 mit 765, im Jahr 1999 mit 831, im Jahr 2000 mit 726 und im Jahr 2001 mit 738 Bürgerbeschwerden konfrontiert.

Tab. 7.2: Analyse der Bürgerbeschwerden

	1998	1999	2000	2001
Beschwerden insgesamt*	765	831	726	738
davon Lärm	382	441	373	371
Staub	85	95	63	58
Gerüche	193	188	176	142
Rauchgas	32	23	12	14
elektromagnetische Wellen und Licht	6	4	24	13
Sonstiges (darunter Erschütterungen, Abfalllagerung, Baumängel)	82	63	48	140

\* z. T. Mehrfachbeschwerden

Die Auswertung der Kontrollergebnisse zeigt, dass die beanstandeten Fälle in der Mehrheit tatsächlich zu nicht hinnehmbaren Belästigungen führten und die Pflichten und Anforderungen nach § 22 und 23 BImSchG nicht erfüllt werden. § 22 BImSchG schreibt vor, dass Anlagen, die nicht der Genehmigungspflicht nach BImSchG unterliegen, so zu errichten und zu betreiben sind, dass nach dem Stand der Technik vermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden. Unvermeidba-

re Einwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu begrenzen. Jedoch auch dann können sie noch zu Konflikten führen.

Konflikte zwischen Anlagenbetreiber und Anlieger treten erfahrungsgemäß umso häufiger auf, je dichter gewerbliche Nutzungen und schutzbedürftige Nutzungsarten (z. B. Wohnen, Krankenhäuser, Schulen) beieinander liegen. Die erforderlichen Mindestabstände können jedoch bei unter Bestandsschutz stehenden Betrieben nicht immer eingehalten werden. Auch der Wegfall nachbarschaftsschützender Regelungen wie etwa das sonntägliche Waschverbot in Autowaschanlagen führt zu Belastungen von Anliegern.

Für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind die Auswirkungen lokal meist sehr begrenzt. In der Regel ist nur die unmittelbare Nachbarschaft betroffen. Aber auch diesen Fällen wird nachgegangen, da auch dem Schutzbedürfnis des Einzelnen Rechnung zu tragen ist.

Die Überwachung von Anlagen, die der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) unterliegen, wird in Abschnitt 6.4 behandelt.

### 7.3 Gefahrstoffüberwachung

Die Zielsetzung des Chemikalienrechts ist es, den Menschen und die Umwelt vor schädlichen Einwirkungen gefährlicher Stoffe und Zubereitungen zu schützen, insbesondere sie erkennbar zu machen, sie abzuwenden und ihrem Entstehen vorzubeugen. Rechtsgrundlage ist das Chemikaliengesetz (ChemG) [2] mit den dazu erlassenen Rechtsvorschriften: Chemikalien-Verbotsverordnung (ChemVerbotsV) [3], Gefahrstoff-Verordnung (GefStoffV) [5] und FCKW-Halon-Verbots-Verordnung (FCKW-VO) [4]. Das Chemikaliengesetz weist in den §§ 21, 23 den Landesbehörden die Aufgaben zu, die Durchführung dieses Gesetzes und der darauf gestützten Rechtsverordnungen zu überwachen. Im Land Brandenburg sind diese Zuständigkeiten auf das MLUR, das LUA, die Äfl sowie das Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Frauen (MASGF), die Ämter für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik und die Ordnungsbehörden verteilt. Neben dem Chemikaliengesetz werden in einigen angrenzenden Rechtsbereichen, beispielsweise im Immissionsschutzrecht [8] und Abfallrecht [104], ebenfalls Regelungen über gefährliche Stoffe getroffen.

Im Chemikalienrecht sind auch deutliche Schnittstellen zum Verbraucherschutz gegeben. Wer Stoffe oder Zubereitungen mit gefährlichen Eigenschaften in den Verkehr bringt, muss sie nach gefahrstoffrechtlichen Regeln verpacken und kennzeichnen, damit der Endverbraucher die von dem Stoff ausgehenden Gefährdungen erkennen und sich entsprechend schützen kann. Die Einhaltung dieser auch dem Verbraucher-

schutz dienenden Regelungen wurden im Berichtszeitraum von den Ämtern für Immissionsschutz kontrolliert.

Die Entwicklung der Hoheits- und Vollzugaufgaben des Landesumweltamtes nach §§ 2 und 5 ChemVerbotsV im Land Brandenburg ist aus Tabelle 7.3 ersichtlich. Bereits im vorherigen Berichtszeitraum wurde deutlich, dass die Sachkundeprüfung bei nachgewiesenen fachlichen Vorkenntnissen in der Praxis keine Rolle mehr spielt. Zahlenmäßig relevant ist vor allem die im Land Brandenburg mögliche mit der Sachkunde nach Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung "kombinierte" Sachkunde. Diese kombinierte Sachkunde ist eine Variante der eingeschränkten Sachkunde und wurde im vorherigen Berichtszeitraum unter dieser Sachkundeart erfasst.

Tab. 7.3: Hoheits- und Vollzugaufgaben gemäß §§ 2 und 5 ChemVerbotsV

Aufgabe	1998	1999	2000	2001
Erteilung der Erlaubnis für das Inverkehrbringen als "giftig" oder "sehr giftig" gekennzeichnete Stoffe und Zubereitungen	15	10	5	1
Entgegennahme der Anzeige des Inverkehrbringens "giftig" oder "sehr giftig" gekennzeichnete Stoffe und Zubereitungen	5	6	3	1
Durchführung der	146	104	128	62
davon:				
umfassende Sachkunde	5	11	15	18
eingeschränkte Sachkunde	33	19	21	19
kombinierte Sachkunde	108	74	92	25

Im Berichtszeitraum erfolgten diverse Änderungen und Anpassungen des Gefahrstoffrechts. Die Rechtsetzung verlagert sich zunehmend auf die Ebene der Europäischen Union. Einen besonderen Einschnitt für den Vollzug der Gefahrstoffüberwachung markierte die Novelle zur Gefahrstoffverordnung vom 18.10.1999 [5]. Mit dem neu eingefügten § 1 a wird festgelegt, dass die in der Verordnung in Bezug genommenen Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden sind. Das betrifft insbesondere die Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen und Zubereitungen (EG-Richtlinien 67/548/EWG [105] und 1999/45/EG [106]), wobei insgesamt eine wachsende Differenzierung und Spezialisierung der einzelnen Regelungen bei zunehmenden Wechselbeziehungen der Vorschriften den Vollzug erschweren.

Alle Lebensbereiche sind inzwischen von Chemikalieneinsatz durchdrungen. Von den etwa sieben Millionen bekannten unterschiedlichen chemischen Verbindungen haben über 100.000 Stoffe in Industrie, Gewerbe, Handwerk und Handel Bedeutung erlangt. Circa 2000

Stoffe gelten als "gefährlich" im Sinne des Chemikalienrechtes und unterliegen den Überwachungsaufgaben der zuständigen Landesbehörde. Die einzelnen Regelungen über Verbote des Inverkehrbringens sind im Anhang zu § 1 ChemVerbotsV enthalten. Hierbei sind insbesondere die neu eingeführten Abschnitte 20: "Krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Stoffe" und 21: "Entzündliche, leichtentzündliche und hochentzündliche Stoffe" von Bedeutung. Nicht zuletzt begründet die immer länger werdende Liste der krebserzeugenden und reproduktionstoxischen Stoffe den Anspruch der Menschen, vor schädlichen Einwirkungen gefährlicher Stoffe und Zubereitungen geschützt zu werden. Diese Pflicht, insbesondere das Erkennen und Abwenden potenziell schädlicher Einwirkungen gefährlicher Stoffe, erfordert einen hohen Kontrollaufwand. Als Beispiel für krebserzeugende und reproduktionstoxische Stoffe sei an dieser Stelle das Auffinden von bleichromathaltigen Kunstharzlackfarben, warfarinhaltigen Pflanzenschutzmitteln und steinkohleteerhaltigen Pflanzenschutzmitteln in der Selbstbedienung genannt. Nach der Umsetzung der Richtlinie 97/64/EG [107] und der Richtlinie 98/98/EG [108] durch Änderung der Chemikalien-Verbotsverordnung [3] gab es zu den sich daraus ableitenden Pflichten im Berichtszeitraum verstärkten Kontrollbedarf bei der verbotswidrigen Abgabe von gefärbten und/oder parfümierten gesundheitsschädlichen Lampenölen. Hintergrund dieser Maßnahmen ist, ausweislich der Dokumentation durch das Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), das hohe Gesundheitsrisiko (größtes Risiko aller Haushaltschemikalien), das gefärbte und/oder parfümierte Lampenöle für Kleinkinder darstellen.

Zu den Stoffen und Zubereitungen sowie daraus hergestellten Erzeugnissen, deren Inverkehrbringen nach der Chemikalien-Verbotsverordnung grundsätzlich verboten ist, gehören auch die polychlorierten Biphenyle (PCB). Aufgrund ihrer hohen chemischen Beständigkeit sowie ihrer Nichtbrennbarkeit galten die PCB als idealer Werkstoff und fanden ihren Einsatzbereich insbesondere als Öle für Transformatoren, Wärmeüberträger, Gasturbinen, aber auch als Weichmacher von Kunststoffen, Lacken, Kitten, Klebstoffen und Fugendichtmassen. Bei der Herstellung von Kabeln bzw. deren Ummantelung wurde in Deutschland teilweise noch bis in die 80er Jahre dem Kunststoff PCB zugesetzt. Außerdem erfolgte je nach Einsatzbereich der Kabel während ihrer Nutzungsdauer eine Sekundärbehandlung mit PCB. Im Land Brandenburg sind mehrere Betriebe mit der Kabelzerlegung befasst, wobei in einigen Betrieben eine stoffliche Verwertung des Kunststoffanteils angestrebt wird (Bakenfüße, Rasengittersteine, Fußbodenplatten).

Untersuchungen, die im Rahmen der von den Ämtern für Immissionsschutz durchgeführten Kontrollmaßnahmen ausgelöst wurden, zeigten PCB-Belastungen in den Altkabelpartien, im Kunststoffgranulat und den hieraus

Tab. 7.4: Kontrollen und Veranlassungen zum Gefahrstoffrecht

	1998	1999	2000	2001
Sachkunderrelevante Unternehmen				
erfasste Unternehmen (kumulativ)	1873	2180	2346	2412
kontrollierte Unternehmen	645	762	586	309
Verstöße gegen Erlaubnispflicht	12	5	4	1
Verstöße gegen Anzeigepflicht	12	7	4	1
Verstöße gegen Sachkundepflicht	102	48	19	13
Verstöße gegen Selbstbedienungsverbot	63	30	21	4
Verstöße bei Verpackung/Kennzeichnung	122	109	99	12
Verstöße gegen Inverkehrbringungsverbot	18	22	38	8
Aktivitäten zur FCKW-Halon-VerbotsV				
erfasste Unternehmen (kumulativ)	633	648	652	652
Betriebsprüfungen	30	18	14	17
erfasste R 12-Anlagen	310	304	302	299
Umstellung auf Alternativkältemittel *	25	48	50	45
Pflanzenschutzmittel- und Chemikalienlager				
erfasste Anlagen (kumulativ)	110	108	104	104
kontrollierte Anlagen	31	45	17	12
Verstöße	7	6	1	1
Veranlassungen aufgrund festgestellter Verstöße				
Anzeige bei der Staatsanwaltschaft	8	6	5	13
Ordnungsverfügungen	81	25	32	11
Ordnungswidrigkeiten-Verfahren	62	22	7	8
Sonstige (z. B. Zwangsgeld, Klage)	6	2	2	1

\* nicht bei allen Äfl bekannt

hergestellten Erzeugnissen. Derartige Erzeugnisse sind nicht verkehrsfähig. Das Inverkehrbringen von PCB-haltigen Kunststoffprodukten wurde den Betreibern per Verfügung durch die zuständigen Ämter für Immissionsschutz untersagt. Zweck dieser Verfügungen ist neben dem Schutz des Menschen, entsprechend den Zielvorgaben der Chemikalien-Verbotsverordnung bestimmte Chemikalien, eben gerade auch PCB, ganz aus der Umwelt auszuschleusen.

Aus Rückbaumaßnahmen der Schienennetze (Deutsche Bahn, Bergbaubetriebe, Privatbahnen) und der Leitungstrassen der Energieversorgungsunternehmen fallen große Mengen teerölhaltiger Bahnschwellen bzw. Leitungsmasten an, die dem Geltungsbereich der Chemikalien-Verbotsverordnung (Anhang zu § 1, Abschnitt 17) unterfallen. Im Berichtszeitraum sind den Ämtern für Immissionsschutz bei ihren Kontrollmaßnahmen diverse Vorgänge zur Kenntnis gelangt, bei denen teerölhaltige Bahnschwellen und Leitungsmasten verbotswidrig, insbesondere für private Zwecke, abgegeben wurden. Derartige Verstöße stellen eine Straftat dar. Die Anzahl der Verstöße gegen das Inverkehrbringungsverbot und die Anzeigen bei der Staatsanwaltschaft sind in Tabelle 7.4 aufgeführt. Sie gibt gleichzeitig einen Überblick über die Aktivitäten der Ämter für Immissionsschutz im Vollzug des Gefahrstoffrechts.

Die Berührungspunkte zwischen Gefahrstoffüberwachung und Vollzug des Abfallrechts werden immer deutlicher. Mit der Umsetzung des Europäischen Abfallverzeichnisses werden die gefährlichen Abfälle entsprechend hervorgehoben und gekennzeichnet. Die Einstufung als gefährliche Abfälle orientiert sich an den in den Richtlinien 91/689/EWG [109] und 67/548/EWG [105] aufgeführten Eigenschaften und an der Einstufung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe im Sinne des Gefahrstoffrechts. Beispielgebend für die Schnittstelle Abfallrecht/Gefahrstoffrecht ist die Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogener Monomethyldiphenylmethane (PCB/PCT-Abfallverordnung - PCB AbfallV) [110].

Für die Umstellung des Kältemittels R 12 auf Ersatzkältemittel nach Bekanntgabe durch das Umweltbundesamt im Dezember 1995 stand den Betreibern eine Übergangsfrist von 30 Monaten zur Verfügung. Mit Ablauf des Jahres 1998 wurden durch die Betreiber entsprechende Nachweise der erfolgten Umrüstung bzw. Außerbetriebnahme der Altanlagen durch Fachfirmen erbracht. Insofern konnte im Berichtszeitraum, von wenigen Ausnahmen abgesehen, auf Betriebskontrollen im Anwendungsbereich der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung verzichtet werden.

Zusammenfassend stellt sich die Arbeit der Ämter für Immissionsschutz im Bereich der Gefahrstoffüberwachung im Berichtszeitraum wie folgt dar:

Die Gefahrstoffkontrollen haben insgesamt zu einer Abnahme der Verstöße gegen die Erlaubnis-, Anzeige- und Sachkundepflicht sowie gegen das Selbstbedienungsverbot geführt. Demgegenüber war die Anzahl festgestellter Verstöße gegen das Inverkehrbringungsverbot auch im Berichtszeitraum weiterhin hoch. Die zunehmende Differenzierung und Spezialisierung der chemikalienrechtlichen Regelungen einerseits und die Überschneidungen zum Abfallrecht und Immissionsschutzrecht andererseits erfordern von den Kontrollbehörden vermehrt die Notwendigkeit, Tiefenprüfungen durchzuführen. Hierbei begründet sich immer mehr Überwachungsbedarf im Bereich der Verwertung gefährlicher Abfälle (Recycling) sowie bei Abbruch- und Rückbaumaßnahmen.

## **7.4 Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen**

Im Rahmen der immissionsschutzrechtlichen Aufgaben zur Anlagengenehmigung und -überwachung hat das Land Brandenburg im Oktober 1993 ein Vollzugsprogramm zur Umsetzung des Abfallgebotes nach § 5 Absatz 1 Nummer 3 BImSchG begonnen. Ziel des Programms war es, die Abfallströme beim Betrieb

genehmigungsbedürftiger Anlagen, die bei der Energieumwandlung, Herstellung, Behandlung oder Nutzung von Stoffen oder Erzeugnissen insbesondere bei Altanlagen anfallen, zu minimieren.

In einer ersten Phase des Vollzugsprogramms wurden bis 1998 besonders abfallrelevante genehmigungsbedürftige Anlagen im Land Brandenburg ermittelt, hinsichtlich ihres Abfallminimierungspotenzials begutachtet und unter behördlicher Aufsicht unter dem Aspekt der Abfallminimierung technisch/technologisch geändert [111]. Diese Bearbeitungsphase war geprägt durch eine enge Zusammenarbeit der brandenburgischen Immissionsschutzbehörden mit externen Gutachtern.

In der sich anschließenden Phase der programmatischen Umsetzung des immissionsschutzrechtlichen Abfallvermeidungs- und -verwertungsgebotes im Land Brandenburg wurden die fachbehördlichen Voraussetzungen dafür geschaffen, dass der Vollzug durch die zuständigen Immissionsschutzbehörden auch ohne die Einbeziehung externer Gutachter fortgeführt werden konnte. Grundsätzliche Voraussetzung war hierbei der Erlass einer an das aktuelle europäische und nationale Recht angepassten "Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 Bundes-Immissionsschutzgesetz" [112].

Mit der Anwendungsempfehlung für 22 weitere branchenbezogene Musterverwaltungsvorschriften zur Durchführung des § 5 Abs. 1 Nr. 3 Bundes-Immissionsschutzgesetz [113] durch das MLUR wurden die anlagenbezogenen Anforderungen an die Vermeidung und Verwertung von Abfällen fachbehördlich weiter konkretisiert, so dass der Vollzug des immissionsschutzrechtlichen Abfallvermeidungs- und -verwertungsgebotes im Land Brandenburg fachlich fundiert und effektiv weitergeführt werden konnte.

Eine detaillierte Quantifizierung der durch den immissionsschutzrechtlichen Vollzug erreichten Abfallminimierung beim Betrieb von nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz genehmigungsbedürftigen Anlagen im Land Brandenburg ist allerdings ohne eine erneute separate Datenerhebung nicht ausweisbar. Dies ist insbesondere darin begründet, dass abfallwirtschaftliche Bilanzdaten aufgrund abfallrechtlicher Vorgaben betreiberbezogen ermittelt werden und somit zur anlagenbezogenen Bilanzierung immissionsschutzrechtlichen Handelns ungeeignet sind.

## **7.5 Vollzug der Verordnung über elektromagnetische Felder**

Seit 1997 gelten für elektromagnetische Felder aus Hochspannungs- und Sendefunkanlagen bundesweite Grenzwerte. Die bis dahin angewandten Verfügungen

des Bundesministeriums für Post und Telekommunikation bzw. Empfehlungen der Strahlenschutzkommission, die auf internationalen und deutschen Normen beruhen, sind in der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) nun rechtsverbindlich festgeschrieben [114]. Für die betreffenden Anlagen legt diese Verordnung gleichzeitig eine Anzeigepflicht des Betreibers fest. Die Verordnung gilt für Hochfrequenz(HF)-Anlagen (ortsfeste Sendefunkanlagen, z. B. Mobilfunkanlagen) und Niederfrequenz(NF)-Anlagen (ortsfeste Anlagen zur Umspannung und Fortleitung von Elektrizität, z. B. Trafostationen). Vollzugsbehörde für diese Verordnung sind seit dem 01.04.1997 die Ämter für Immissionsschutz. Die angezeigten Anlagen werden von den Ämtern für Immissionsschutz geprüft und katastermäßig erfasst. Auf Anforderung unterstützt das Landesumweltamt als Fachbehörde die Ämter für Immissionsschutz mit Messtechnik und entsprechenden Simulationsprogrammen zur Feldberechnung. Im Rahmen der im Jahr 2001 begonnenen Umstrukturierung im Geschäftsbereich des MLUR wurde das Landesamt für Verbraucherschutz und Landwirtschaft gegründet. Dieses Amt wird zukünftig als Fachbehörde die vorgenannte fachliche Unterstützung der Ämter für Immissionsschutz wahrnehmen.

Die Tabelle 7.5 gibt einen Überblick über die im Berichtszeitraum von den Ämtern für Immissionsschutz geprüften und registrierten Anzeigen gemäß § 7 der 26. BImSchV:

Tab. 7.5: Anzeigen nach § 7 der 26. BImSchV

	1998	1999	2000	2001
Hochfrequenz-Anlagen	427	650	837	810
Niederfrequenz-Anlagen	440	516	405	501

Bei Hochfrequenzanlagen dominieren Mobilfunkanlagen. Im Berichtszeitraum war ein erheblicher Anstieg der angezeigten Anlagen zu verzeichnen. Durch die Einführung der UMTS-Technologie ist in den kommenden Jahren mit einem weiteren Anstieg zu rechnen. Dabei wird seitens der Landesregierung auf die vorrangige Nutzung

bereits vorhandener Standorte orientiert, um unnötigen Flächenverbrauch und eine "Verspargelung" der Flächen zu vermeiden. Der flächenmäßige Ausbau der Mobilfunknetze und die bevorstehende Einführung der UMTS-Technologie haben zur Folge, dass die Vollzugsbehörden sich verstärkt mit Anfragen, aber auch mit Beschwerden von Bürgern auseinandersetzen müssen, die sich durch die Errichtung und den Betrieb von Funksendeanlagen betroffen fühlen. Insbesondere Fragen der Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV, von Sicherheitsabständen und möglichen Gesundheitsgefahren durch die elektromagnetischen Strahlen dieser technischen Einrichtungen werden an die Vollzugsbehörden herangetragen. Unter Einbeziehung der Fachbehörde und des MLUR stellen sich die zuständigen Landesbehörden den Fragen und Ängsten der Bürger. Bei Bedarf werden durch das Landesumweltamt (zukünftig durch das Landesamt für Verbraucherschutz und Landwirtschaft) konkrete Messungen vor Ort realisiert. Im Jahr 2001 wurde zwischen den kommunalen Spitzenverbänden und den Mobilfunknetzbetreibern eine Vereinbarung getroffen, wie zukünftig die Belange der Kommunen und damit der Bürger bei der Standortwahl von Funksendeanlagen berücksichtigt werden sollen. Die zügige Umsetzung dieser Vereinbarung, die im Interesse der Bürger liegt, kann zu einer Konfliktreduzierung und damit zu einer Entlastung der Vollzugsbehörden führen.

Im Bereich der NF-Anlagen wird der überwiegende Anteil durch Umspannanlagen (Trafostationen) gestellt. Die Zahl der eingegangenen Anzeigen blieb relativ konstant. Es handelte sich bei den Umspannanlagen fast ausnahmslos um Standardanlagen, die hinsichtlich der elektromagnetischen Strahlung (EMS) geprüft und zertifiziert sind. Die Palette reichte dabei von Kompaktstationen bis zu begehbaren Stationen.

Die Erfahrungen im Vollzug sind als positiv einzuschätzen; es ist eine gute Zusammenarbeit mit den Betreibern zu konstatieren. Nach einer kurzen Einlaufzeit wurden die Anzeigeverfahren bis auf wenige Ausnahmen problemlos abgewickelt. Alle angezeigten HF- und NF-Anlagen entsprachen den gesetzlichen Anforderungen.

## 8 Immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren

Die Errichtung, der Betrieb sowie die wesentliche Änderung der in der Vierten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) [26] genannten Anlagen bedürfen der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1]. Diese Genehmigung, die viele andere behördliche Entscheidungen einschließt, ist eine Voraussetzung für alle größeren industriellen und landwirtschaftlichen Vorhaben und reicht in ihrer Bedeutung weit über den Immissions- und Umweltschutz hinaus.

Im Berichtszeitraum traten das Gesetz zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie, der IVU-Richtlinie und weitere EG-Richtlinien zum Umweltschutz [13] und die neue Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV) [21] in Kraft. Wesentliches Ziel dieser Vorschriften ist die nationale Umsetzung von EU-Recht. Die damit einher gehenden Rechtsänderungen wirken sich tiefgreifend auf die Durchführung der Genehmigungsverfahren aus. Hervorzuheben ist der medienübergreifende Ansatz bei der Betrachtung der Schutzgüter Luft, Wasser und Boden. Der Katalog der genehmigungsbedürftigen Anlagen gemäß der

4. BImSchV sowie der Katalog der nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) [117] UVP-pflichtigen Anlagen und der dem Störfallrecht unterliegenden Anlagen wurden umfassend geändert und erweitert.

Nach der Immissionsschutzzuständigkeitsverordnung des Landes Brandenburg [8] ist das Landesumweltamt Genehmigungsbehörde für alle Anlagen der Spalte 1 des Anhangs der 4. BImSchV, für die in der Regel ein förmliches immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren erforderlich ist. Die Anlagen der Spalte 2 des Anhangs der 4. BImSchV, für die nur ausnahmsweise ein förmliches Genehmigungsverfahren erforderlich sein kann, werden von den Ämtern für Immissionsschutz Neuruppin, Schwedt/Oder, Frankfurt (Oder), Cottbus, Wünsdorf und Brandenburg an der Havel genehmigt. Ein konstruktives Beratungsangebot für Antragsteller und Betreiber sowie ein straffes Verfahrensmanagement bei der Behördenbeteiligung durch die Immissionsschutzbehörden des Landes Brandenburg garantieren eine effektive und zügige Durchführung immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren.

### 8.1 Anzeigeverfahren

Die Änderung genehmigungsbedürftiger Anlagen wurde mit Wirkung vom 15.10.1996 neu geregelt [118]. Der Anlagenbetreiber hat die generelle Verpflichtung, die Änderung einer Anlage der zuständigen Behörde

Tab. 8.1: Verteilung der Anzeige- und Genehmigungsverfahren für den Berichtszeitraum 1998/2001 sowie des Anlagenbestandes nach Anlagenarten

Nr.	Anlagenart	Anzeigen für Anlagen nach		Genehmigungsverfahren für Anlagen nach		Anlagenanzahl Stand		
		Spalte 1 <sup>1)</sup>	Spalte 2 <sup>2)</sup>	Spalte 1 <sup>1)</sup>	Spalte 2 <sup>2)</sup>	31.12.97	31.07.01	31.12.01
1	Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie	51	49	56	113	279	208	195
2	Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe	80	165	30	151	366	346	277
3	Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung	75	35	32	19	76	66	63
4	Chemische Erzeugnisse, Arzneimittel, Mineralölraffination und Weiterverarbeitung	134	10	96	8	56	52	51
5	Oberflächenbehandlung mit organischen Stoffen, Herstellung von bahnenförmigen Materialien aus Kunststoffen, sonstige Verarbeitung von Harzen und Kunststoffen	9	29	10	36	31	27	30
6	Holz, Zellstoff	15	11	20	1	7	7	5
7	Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse	116	77	104	36	339	275	537
8	Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen	275	513	50	239	329	323	497
9	Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen	43	46	18	98	481	413	407
10	Sonstiges	37	142	0	106	215	213	212
	<b>Gesamt</b>	<b>835</b>	<b>1077</b>	<b>416</b>	<b>807</b>	<b>2179</b>	<b>1930</b>	<b>2274</b>

<sup>1)</sup> gemäß Anhang zur 4. BImSchV

Stand 31.12.01

<sup>2)</sup> gemäß Anhang zur 4. BImSchV

mindestens einen Monat vor Änderungsbeginn anzuzeigen, falls keine Genehmigung beantragt wird. Für die Prüfung der Anzeigen sind im Land Brandenburg die Ämter für Immissionsschutz zuständig. Sie haben innerhalb eines Monats nach Eingang der Anzeige zu prüfen, ob die vorgesehene Änderung einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung bedarf. Ist keine immissionsschutzrechtliche Genehmigung, jedoch eine Baugenehmigung erforderlich, werden die Ämter für Immissionsschutz nochmals im Baugenehmigungsverfahren als Träger öffentlicher Belange beteiligt. Das kann zu einem erhöhten Arbeitsaufwand sowohl beim Antragsteller als auch bei den Behörden führen.

Bei den Ämtern für Immissionsschutz wurden im Berichtszeitraum insgesamt 1.912 Anzeigen geprüft, davon 1.379 Anzeigen innerhalb der gesetzlichen Frist von einem Monat. Von den geprüften Anzeigen wurden 79 zurückgezogen. 181 angezeigte und geprüfte Änderungen bedurften einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung. Das entspricht einem Anteil von 9 %. In den 533 Fällen, in denen die Monatsfrist zur Prüfung der Anzeige überschritten wurde oder sich die Behörde nicht geäußert hat, konnte der Anlagenbetreiber davon ausgehen, dass seine beabsichtigte Änderung keiner immissionsschutzrechtlichen Genehmigung bedarf.

Die Verteilung der 1.912 geprüften Anzeigen nach Anlagenarten ist aus Tabelle 8.1, die Verteilung nach Landkreisen/kreisfreien Städten aus Tabelle 8.2 ersichtlich.

## 8.2 Genehmigungsverfahren

Im Berichtszeitraum wurden im Land Brandenburg insgesamt 1.223 Genehmigungen erteilt, davon 379 Neugenehmigungen. Für 416 Anlagen der Spalte 1 des Anhangs der 4. BImSchV und für 807 Anlagen der Spalte 2 wurden Genehmigungsverfahren durchgeführt. 79 Anträge mussten wegen nicht erfüllter Genehmigungsvoraussetzungen bzw. wegen fehlender Antragsunterlagen abgelehnt werden. Von den Antragstellern wurden 114 Anträge zurückgezogen.

Bei 119 im Berichtszeitraum abgeschlossenen Genehmigungsverfahren wurden die Anträge öffentlich ausgelegt. Es wurden 22 Erörterungstermine durchgeführt, da in den übrigen Verfahren keine Einwendungen erhoben wurden.

Zunehmend sind bei betroffenen Anwohnern und Gemeinden Vorbehalte gegen Intensivtierhaltungsanlagen zu verzeichnen. Gefördert wird dies vor allem durch Tierschutzverbände und deren juristische Beistände. Beispielhaft genannt sei das Vorhaben "Schweine- und Truthühnerhaltungsanlage Schönermark" im Landkreis Uckermark. Hierzu gab es 110 Einwendungen. Die zweitägige Erörterung war kontrovers und von nicht zu überwindenden Meinungsverschiedenheiten zwischen der Antragstellerin und den Einwendern getragen. Das Misstrauen der Einwender und ihres Sachbeistandes gegenüber der als Verhandlungsleiter auftretenden Genehmigungsbehörde führte dazu, dass ein Befangen-

Tab. 8.2: Verteilung der Anzeige- und Genehmigungsverfahren für den Berichtszeitraum 1998/2001 sowie des Anlagenbestandes nach Landkreisen/kreisfreien Städten

Landkreis / kreisfreie Stadt	Anzeigen für Anlagen nach		Genehmigungsverfahren für Anlagen nach		Anlagenanzahl Stand		
	Spalte 1 <sup>1)</sup>	Spalte 2 <sup>2)</sup>	Spalte 1 <sup>1)</sup>	Spalte 2 <sup>2)</sup>	31.12.97	31.07.01	31.12.01
Barnim	28	82	14	48	130	115	131
Dahme-Spreewald	70	126	8	55	106	120	167
Elbe-Elster	16	37	29	46	140	151	184
Havelland	27	25	28	50	150	90	87
Märkisch-Oderland	103	82	34	50	216	143	179
Oberhavel	36	125	18	65	103	113	117
Oberspreewald-Lausitz	48	51	69	65	113	124	136
Oder-Spree	147	128	56	93	197	152	182
Ostprignitz-Ruppin	38	52	23	54	109	118	130
Potsdam-Mittelmark	18	31	6	38	207	150	141
Prignitz	42	44	31	37	112	122	137
Spree-Neiße	56	26	50	33	123	126	150
Teltow-Fläming	58	116	16	61	116	126	196
Uckermark	114	94	23	47	203	165	225
Brandenburg/Havel	14	18	1	19	71	37	32
Cottbus	1	15	6	12	25	31	30
Frankfurt (Oder)	18	17	4	12	28	22	25
Potsdam	1	8	0	22	30	25	25
Gesamt	835	1077	416	807	2179	1930	2274

<sup>1)</sup>gemäß Anhang zur 4. BImSchV

<sup>2)</sup>gemäß Anhang zur 4. BImSchV



heitsantrag gegen den Verhandlungsleiter positiv beschieden und ein zweiter Verhandlungsleiter eingesetzt werden musste.

Bei einer großen Anzahl von Vorhaben wurde nach der Änderung des UVPG durch das Artikelgesetz vom 27.07.2001 [13] eine Vorprüfung des Einzelfalls zur Feststellung der UVP-Pflicht notwendig. Im Berichtszeitraum wurden 30 Behördentermine (Scopingtermine) zur Ermittlung des zusätzlichen Untersuchungsbedarfes zur Durchführung der UVP durchgeführt. Bei 41 abgeschlossenen Genehmigungsverfahren war eine Umweltverträglichkeitsprüfung integriert.

Aus der Vielzahl der durchgeführten Scopingtermine ist der zu einer sehr großen Schweinehaltungsanlage mit über 80.000 Tierplätzen in Haßleben, Landkreis Uckermark, hervorzuheben. In Erwartung von weiträumigen Auswirkungen auf die Umweltschutzgüter fand der Termin unter reger Beteiligung von Fachbehörden und Verbänden statt. Da auch raumordnerische Belange berührt waren, kam es in Folge auch zu einer von der Abteilung Gemeinsame Landesplanung des MLUR anberaumten Antragskonferenz für ein Raumordnungsverfahren. Im Falle der beantragten Kapazität wäre ein Raumordnungsverfahren notwendig gewesen, bei Halbierung der geplanten Kapazität nicht. Der Investor hat inzwischen von dem Vorhaben abgesehen.

Zusätzlichen Arbeitsaufwand erforderte die Prüfung, ob im Zusammenhang mit dem europäischen ökologischen Netz für besondere Schutzgebiete mit der Bezeichnung "Natura 2000" eine Verträglichkeitsprüfung für ein Vorhaben erforderlich ist. Diese Prüfung nach dem Bundesnaturschutzgesetz [119] ist innerhalb der Frist für das Genehmigungsverfahren zusätzlich durchzuführen.

Die Möglichkeit der Zulassung des vorzeitigen Beginns wurde auf Neugenehmigungsverfahren erweitert. In 164 Fällen nahmen die Antragsteller mit zunehmend umfangreicherem Inhalt die Zulassung in Anspruch. Das führte im Berichtszeitraum zur Beschleunigung von Investitionen.

Die Bearbeitungszeit für Genehmigungsverfahren war je nach Umfang des Antrages und je nach Schwierigkeit der Prüfung unterschiedlich. Im Berichtszeitraum konnten 686 Genehmigungsverfahren und damit 56 % der gesamten Verfahren innerhalb von drei Monaten abgeschlossen werden (Tab. 8.3). Weitere 336 Verfahren (27 %) wurden in einem Zeitraum von 3 bis 6 Monaten abgeschlossen. 201 Verfahren (17 %) nahmen einen längeren Zeitraum in Anspruch. Das war zu einem großen Teil auf unvollständige oder qualitativ mangelhafte Antragsunterlagen zurückzuführen und erforderte wie schon in den vorangegangenen Berichtszeiträumen einen besonderen Beratungsaufwand der

Tab. 8.3: Statistische Angaben zu immissionschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren für den Berichtszeitraum 1998/2001

	Verfahren für Anlagen	
	Spalte 1 <sup>1)</sup>	Spalte 2 <sup>2)</sup>
Anzahl der Genehmigungsanträge gesamt	498	1033
Erteilte Genehmigungen insgesamt	416	807
davon		
Bearbeitungszeit bis 3 Monate	255	431
Bearbeitungszeit 3 - 6 Monate	112	224
Bearbeitungszeit 6 - 9 Monate	32	78
Bearbeitungszeit länger als 9 Monate	17	74
Verfahren mit öffentlicher Bekanntmachung	110	9
Verfahren mit UVP	39	2
Anzahl abgelehnter Anträge	11	68

<sup>1)</sup>gemäß Anhang zur 4. BImSchV; förmliche Verfahren

<sup>2)</sup>gemäß Anhang zur 4. BImSchV; vereinfachte Verfahren

Genehmigungsbehörden gegenüber den Antragstellern.

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 182 Widersprüche bearbeitet. In 114 Fällen konnte dem Antrag des Widerspruchsführers gefolgt werden, 86 Widersprüche waren zurückzuweisen. 43mal zog der Widerspruchsführer seinen Antrag aus unterschiedlichsten Gründen zurück.

Es wurden 164 Klagen neu eingereicht, davon 113 Einzelklagen von betroffenen Bürgern gegen das Vorhaben Altölraffinerie Velten. In 6 Fällen erfolgte 1998/2001 eine gerichtliche Entscheidung, dabei wurde viermal zu Gunsten der Genehmigungsbehörde entschieden. 23 Klagen wurden zurückgenommen.

Die bei der Bearbeitung von Genehmigungsanträgen gesammelten Erfahrungen bestätigen erneut, dass die fristgemäße Erteilung von Genehmigungen eine ständige Herausforderung darstellt. Durch neue Gesetze und Verordnungen und durch umfangreiche Änderungen des bestehenden Regelwerkes hat der Arbeitsaufwand zur Durchführung der Genehmigungsverfahren erheblich zugenommen. Es kommt vor allem darauf an, mit den Antragstellern zu kooperieren, um die Erarbeitung qualifizierter Antragsunterlagen zu unterstützen. Ebenso wichtig ist die Absicherung der gesetzlich vorgeschriebenen Frist zur Abgabe der Fachstellungnahmen. Obwohl durch die Genehmigungsbehörden alles Nötige getan wird, gelingt es den Fachbehörden immer weniger, die Monatsfrist einzuhalten.

### 8.3 Bestand genehmigungsbedürftiger Anlagen

Der Bestand an genehmigungsbedürftigen Anlagen im Land Brandenburg, unterschieden nach Branchen und nach Landkreisen, ist den Tabellen 8.1 und 8.2 zu entnehmen.

Der Anlagenbestand hat sich seit Ende 1997 um 95 Anlagen erhöht.

Mit der Novellierung der 4. BImSchV im August 2001 wurden zahlreiche Anlagenkategorien neu in den Katalog aufgenommen (siehe hierzu auch Punkt 7.1). Das führte besonders in den Branchen "Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, landwirtschaftliche Erzeugnisse" und "Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen" sowie in der Branche "Steine und Erden, Glas, Keramik, Baustoffe" zu deutlichen Verschiebungen der Anlagenzahl.

In der Branche "Lagerung, Be- und Entladen von Stoffen und Zubereitungen" ist die Verringerung des Anlagenbestandes darauf zurückzuführen, dass Güllelager zu den seit August 2001 genehmigungsbedürftigen Rinderanlagen gehören und nicht mehr als separate Anlage geführt werden. Des Weiteren ist neben der Stilllegung von Anlagen in der Branche "Wärmeerzeugung, Bergbau, Energie" der Rückgang des Anlagenbestandes durch den Wegfall der Genehmigungsbedürftigkeit begründet.

Eine Zunahme des Anlagenbestandes macht sich besonders in landwirtschaftlich geprägten Kreisen, z. B. Dahme-Spreewald und Elbe-Elster, durch die Vielzahl von neu hinzugekommenen Rinderanlagen bemerkbar.

### 8.4 Beispiele bedeutender Investitionsvorhaben

Im Berichtszeitraum wurde die Genehmigung für einige besonders bedeutende Investitionsvorhaben erteilt.

Jahrelang wurden inmitten eines Wohngebietes im Stadtkern von Oranienburg, Landkreis Oberhavel, selbstklebende Folien produziert. Der steigende Bedarf in dieser Branche ermöglichte es der Firma ORAFOL Klebtechnik GmbH, im Gewerbepark Nord der Stadt Oranienburg ein neues Werk mit hochmodernen Beschichtungs- und Konfektionierungsanlagen zu errichten. Derzeit werden sieben Beschichtungsanlagen betrieben, davon verarbeiten drei Anlagen Dispersionsklebstoffe und vier Anlagen lösungsmittelhaltige Klebstoffe. Die Firma exportiert in 40 Länder der Welt, so z. B. in alle Staaten Europas, nach Amerika, Asien, Australien, Neuseeland, Argentinien, Brasilien und Mexiko. Die Produkte stehen für Qualitätsarbeit aus der

chemischen Industrie des Landes Brandenburg. In Vorbereitung ist eine Anlage zur Herstellung von Folien aus farbigen PVC-Basislösungen und einem Haftklebstoff nach einem neuartigen Verfahren. Damit erweitert die Firma ihre Produktvielfalt an selbstklebenden Farbfolien.

Für die Firma Stolle GmbH in Neutrebbin, Landkreis Märkisch-Oderland, wurde eine Genehmigung zur Steigerung der Entenschlachtetkapazität von 260 t/Woche auf 1020 t/Woche erteilt. Im Ergebnis des Erörterungstermines waren insbesondere die Geruchs- und Lärmimmissionen an der nahegelegenen Wohnbebauung zu reduzieren. Die Kapazitätserweiterung sichert für die Zukunft den Schlachtbetrieb und die Entenaufzucht in der Region des Oderbruches. Gegenwärtig werden dort bereits über 200 Arbeitskräfte beschäftigt. Zwischenzeitlich hat die Firma die Produktion von Bratfertiggerichten am Standort Neutrebbin aufgenommen.

Für die Errichtung und den Betrieb der Test- und Motorsportanlage innerhalb des Gesamtvorhabens "Lausitz-Ring" im Landkreis Oberspreewald-Lausitz wurden insgesamt 9 Teilgenehmigungen erteilt. Am 23.08.2000 wurde die Anlage mit einer großen Eröffnungsveranstaltung in Betrieb genommen. Die Genehmigung trifft u. a. Festlegungen, in welcher Art und Weise die Einhaltung der vorgegebenen Schallimmissionswerte nachzuweisen ist. An mehreren Messstellen innerhalb der Renn- und Teststrecke werden die Schallpegel kontinuierlich gemessen und rechenstechnisch so verarbeitet, dass ein ständiger Abgleich mit den vorgegebenen Werten möglich ist. Gleichzeitig wird an drei Referenzpunkten in den Nachbargemeinden die Schallimmission erfasst. Für die Eigenüberwachung wurde ein unabhängiges Büro beauftragt und ein externer Immissionschutzbeauftragter bestellt, um ein hohes Maß an Transparenz zu gewährleisten.

Der Aufbau des neuen Faserplattenwerkes Baruth GmbH der KUNZAG in Baruth/Mark, Landkreis Teltow-Fläming, erfolgte in den Jahren 2000 und 2001. Die Anlage hat eine Jahreskapazität von 300.000 m<sup>3</sup> Faserplatten. Verarbeitet wird einheimisches Kiefern- und Altholz. Das neue Werk wird ca. 120 Arbeitskräfte beschäftigen. Die Konzeption des Werkes lässt eine Erweiterung des Produktionsprofils für die Zukunft zu. Es bildet das Kernstück eines geplanten Holzverarbeitungs-komplexes im Industrie- und Gewerbepark in Baruth/Mark. Besondere Schwerpunkte im Genehmigungsverfahren bildeten der Lärm- und Schwingungsschutz, die Reduzierung der Geruchsimmisionen und die technische Anlagensicherheit.

Die Polyamid 2000 AG in Premnitz, Landkreis Havelland, errichtete eine Anlage zur Erzeugung von jährlich 10.000 t Polyamid in Primärqualität aus dem Polyamidanteil von Alteppichen. Die Anlage hat ein Investitionsvolumen von 330 Mio. DM. Die wesentlichen verfahrens-

technischen Arbeitsschritte bestehen in der mechanischen Teppichaufbereitung mit der Trennung in Polyamid- und Nichtpolyamidware, der Depolymerisation, der Reinigung der Monomere sowie ihrer erneuten Polymerisation und Granulierung. Nicht aufarbeitbare Altteppiche werden in einer Wirbelschichtfeuerung ther-

misch verwertet. Die Wertschöpfung erfolgt zu ca. 80 % aus dem Verkauf des rückgewonnenen Polyamids. Die Anlage trägt wesentlich zur Wiederbelebung des Industriestandortes Premnitz bei. Die Anlage nahm Mitte 2000 den Probetrieb auf und beschäftigt ca. 250 Arbeitskräfte.

## 9 Immissionsschutz in Planverfahren und baurechtlichen Genehmigungsverfahren

Die konsequente Durchsetzung des Vorsorgeprinzips bereits in der Phase der Planung ist die wirksamste Methode, dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen bzw. diese auf ein Minimum zu beschränken. Es wird damit eine möglicherweise kostenaufwändige und für die Beteiligten und Betroffenen unerfreuliche Nachsorge vermieden.

Auch in Planverfahren und in baurechtlichen Genehmigungsverfahren ist es Aufgabe des Immissionsschutzes, die Umwelt vor Luftverunreinigungen, Lärm, Erschütterungen, elektromagnetischer Strahlung, klimawirksamen Gasen und anderen Immissionen zu schützen.

Durch geeignete Zuordnung von Flächen sollen schädliche Umwelteinwirkungen auf Gebiete, die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienen, sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden (§ 50 BImSchG). Als hilfreiches Arbeitsinstrument zur Festlegung von Schutzabständen zwischen Industrie-/ Gewerbegebieten sowie Hochspannungsleitungen/Funksendestellen und Wohngebieten bewährte sich nach wie vor die vom damaligen MUNR 1995 erlassene Abstandsleitlinie [115].

Nach dem Energiekonzept für das Land Brandenburg sind Strom- und Wärmeerzeugung so zu konzipieren, dass die Einsparpotenziale für den Verbrauch fossiler Primärenergieträger ausgeschöpft, der Endenergieverbrauch gesenkt und die Nutzung erneuerbarer Energieträger verstärkt wird.

Die Ämter für Immissionsschutz wurden als Träger öffentlicher Belange (TÖB) in mehr als 3500 Verfahren pro Jahr beteiligt, in denen sie diese Anforderungen in die Planung einbrachten. Eine Gesamtübersicht gibt Tabelle 9.1.

### 9.1 Bauleitplanung

Träger der Bauleitplanung sind die Gemeinden. Sie haben nach dem Baugesetzbuch die Bürger und die TÖB im Planverfahren zu beteiligen.

Eine Übersicht über die in den Jahren 1998-2001 von den Ämtern für Immissionsschutz im Rahmen der Bauleitplanung abgegebenen Stellungnahmen ist aus Tabelle 9.1 zu entnehmen. Die Planungsintensität der

Kommunen (und damit verbunden die Zahl der Beteiligungsverfahren) befindet sich immer noch auf einem hohen Niveau, auch wenn leicht abnehmende Tendenzen erkennbar sind. So ging die Anzahl der Verfahren bei Flächennutzungsplänen von 532 im Jahre 1998 auf 379 im Jahre 2000 zurück, die Vergleichszahlen bei Bebauungsplänen betragen 571 und 527. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass mit der durchzuführenden Gemeindegebietsreform ein planerischer Anpassungs- und Ergänzungsbedarf entsteht, der dem Rückgang entgegenwirken wird.

Insgesamt ist aus dem Umfang der Beteiligung, der Anzahl der bereits in Vorabsprachen in den Immissionsschutzbehörden vorgetragenen Vorhaben und der Auseinandersetzung mit den relevanten Belangen in der Abwägung zu erkennen, dass dem Immissionsschutz und den daraus resultierenden Forderungen ein sehr viel größeres Feld eingeräumt wird als in den Anfangsjahren. Erfolge im Immissionsschutz sind insbesondere dadurch zu verzeichnen, dass durch eine komplexe Bauleitplanung unter ausreichender Berücksichtigung der immissionsschutzrechtlichen Belange einer Entstehung von Gemengelagen oder anderer Konfliktpotenziale vorgebeugt werden konnte. Mit der Überplanung unter Einbeziehung immissionsschutzrechtlicher Aspekte konnten Konfliktlösungen erzielt werden.

Die Forderungen des vorbeugenden Immissionsschutzes richteten sich dabei im Wesentlichen auf:

- Sicherung eines ausreichenden Lärmschutzes gegenüber Verkehr und Gewerbe durch geeignete Abstände, Einordnung von Lärmschutzbauwerken, abschirmende Bauweisen, Nutzungsbeschränkungen für Gewerbe, Anordnung von Nutzungen und Gliederung von Baugebieten, Lärmschutzpflanzungen, passiven Schallschutz und verkehrslenkende Maßnahmen;
- Schutz vor Luftverunreinigungen (einschließlich Geruchsbelästigungen) durch Abstandsforderungen, Gliederung von Baugebieten oder auch durch Festsetzungen von Baugebieten, in denen bestimmte luftverunreinigende Stoffe nicht oder nur beschränkt verwendet werden dürfen;
- Schutz vor elektromagnetischen Feldern und sonstigen Immissionen wie Licht, Erschütterungen, Schattenwurf;
- Schutz der Atmosphäre vor klimawirksamen Spurengasen, insbesondere CO<sub>2</sub>, durch Einsparungen im Energieverbrauch und Orientierung auf erneuerbare Energien durch planerische Berücksichtigung von Fernwärme und zentraler Wärmeversorgung in Verbindung mit einer optimalen Flächen- und Gebäudeanordnung und -ausrichtung (geschützte Lage,

Tab. 9.1: Beteiligung der Ämter für Immissionsschutz in Planverfahren 1998 bis 2001

	Amt für Immissionsschutz						
	Neuruppin	Schwedt/Oder	Frankfurt (Oder)	Cottbus	Wünsdorf	Brandenburg a. d. H.	Summe
<b>Flächennutzungspläne</b>							
1998	73	149	82	38	107	83	532
1999	51	125	71	33	93	110	483
2000	38	89	29	39	134	50	379
2001	36	97	11	32	72	39	287
<b>Bebauungspläne</b>							
1998	89	45	77	93	93	174	571
1999	89	56	69	90	87	163	554
2000	95	44	73	104	78	132	526
2001	100	68	48	87	108	128	539
<b>Vorhabenbezogene Bebauungspläne</b>							
1998	28	22	21	47	24	32	174
1999	19	41	10	35	24	24	153
2000	16	45	15	36	14	14	140
2001	13	50	17	39	12	16	147
<b>Raumordnungsverfahren</b>							
1998	7	13	5	6	1	11	43
1999	14	11	5	4	1	1	36
2000	6	19	1	4	2	2	34
2001	0	15	7	1	6	1	30
<b>Sonstige Pläne/Verfahren Dritter</b>							
1998	290	207	396	542	332	432	2199
1999	376	300	388	528	505	447	2544
2000	351	307	349	451	543	518	2519
2001	398	386	403	445	491	526	2516
<b>Summe der Stellungnahmen</b>							
1998	487	436	581	726	557	732	3519
1999	549	533	543	690	710	745	3770
2000	506	504	467	634	771	716	3598
2001	206	616	486	604	352	710	2520

Verschattungsfreiheit, Südausrichtung usw.) sowie Bauausführung (Raum- und Fensteranordnung, Dämmung, Nutzung von Sonnenenergie usw.), durch Windnutzungsgebiete und Biomassenutzung.

hören Ortsumfahrungen bei Bundesstraßen, der Ausbau von Bundesautobahnen und des Schienennetzes, Braunkohlenpläne für aktive und Abschlussbetriebspläne für ehemalige Tagebaue.

Mit der Umsetzung dieser Hinweise und Anregungen wurde ein Beitrag zur Schaffung und Erhaltung gesunder Wohnverhältnisse, zur Energieeinsparung und zur CO<sub>2</sub>-Minderung geleistet.

So wurden unter immissionsschutzrechtlichen Aspekten seit 1998 u. a. folgende Projekte geprüft:

Bergrechtliches Zulassungsverfahren:

- Kavernenspeicher Rüdersdorf

## 9.2 Sonstige Planverfahren

Die immissionsschutzrechtlichen Belange sind in einer Vielzahl weiterer Planverfahren relevant. Es sind dies unter anderem:

- Raumordnungsverfahren,
- Planfeststellungsverfahren,
- bergrechtliche Zulassungsverfahren,
- Planungen im Bereich des Naturschutzes und der Forstwirtschaft.

Für das Versorgungsgebiet der EWE AG Brandenburg soll in Rüdersdorf ein Gasspeicher angelegt werden. Durch die geologisch bedingte Salzstruktur im Untergrund ist der Raum Rüdersdorf besonders gut geeignet für die Anlage von Kavernen. In zwei Bauabschnitten sollen je zwei Kavernen mit einem Hohlraumvolumen von jeweils 450.000 - 600.000 m<sup>3</sup> angelegt werden. Die gastechnische Inbetriebnahme der ersten beiden Kavernen soll in den nächsten Jahren erfolgen.

In vielen Fällen handelt es sich um Großvorhaben, bei denen der Prüfaufwand häufig sehr hoch ist. Dazu ge-

Planfeststellungsverfahren im Bereich des Straßenbaues:

- Ausbau der Bundesstraße B 189 zwischen Wittenberge und Wittstock mit den Ortsumgehungen Weisen, Perleberg und Pritzwalk.
- Bau der Bundesstraße B 96 neu zwischen Dreieck Oranienburg (A 10/A 11) und B 96 alt bei Nassenheide - Ortsumgehung Oranienburg.
- Weiterführung des Verkehrsprojektes Deutsche Einheit Nr. 10, Ausbau der BAB A 20 Lübeck-Stettin.
- Weiterführung des Verkehrsprojektes Deutsche Einheit Nr. 17, Ausbau der Havel-Oder- Wasserstraße.
- Hafenneubauten in Eberswalde und Schwedt/O. .

Probleme beim Anwohnerschutz gab es in Planverfahren der Bergbehörden, die umfangreiche Neuaufschlüsse oder Erweiterungen vorhandener Kiessandtagebaue betrafen. Die damit verbundenen zusätzlichen Verkehrsbewegungen (Schwerlastverkehr) führten bei Ortsdurchfahrten mitunter zu erheblichen Mehrbelastungen (Lärm, Abgase, Erschütterungen). Beispiele hierfür sind der Raum Mühlberg im Landkreis Elbe-Elster und der Raum Brück/Linthe im Landkreis Potsdam-Mittelmark.

### **9.3 Baurechtliche Genehmigungsverfahren**

Im Berichtszeitraum wurden die Ämter für Immissionsschutz jährlich an mehr als 1500 baurechtlichen Genehmigungsverfahren beteiligt. Die Zahl der Verfahren wies weiterhin eine steigende Tendenz auf. So stieg die Anzahl der Beteiligungen von 1558 im Jahre 1998 auf 1798 im Jahre 2000. Die Palette reichte dabei von

Voranfragen zum Bau von privat oder gewerblich genutzten Gebäuden über Umnutzungen von Gebäuden, Um- und Ausbauten bis hin zu Anträgen auf Neuerrichtung von Bauwerken.

Durch den gemeinsamen Runderlass des MSWV und des MUNR über die Zusammenarbeit zwischen den unteren Bauaufsichtsbehörden und den Ämtern für Immissionsschutz [116] ist die Einbeziehung der Immissionsschutzbehörden in Baugenehmigungsverfahren für Anlagen nach § 22 BImSchG (d. h. Anlagen, die keiner immissionsschutzrechtlichen Genehmigung bedürfen) umfassend geregelt worden. Hierdurch wurde sichergestellt, dass immissionsschutzrechtliche Nebenbestimmungen in die bauordnungsrechtlichen Genehmigungsbescheide aufgenommen werden und Konflikte, wie sie beispielsweise bei einem Nebeneinander von Wohngebäuden und unmittelbar benachbarten Gewerbebetrieben auftreten können, vermieden werden.

Insgesamt ist festzustellen, dass durch Aufnahme der vorgeschlagenen Nebenbestimmungen in die Baugenehmigung den Belangen des Immissionsschutzes bei der überwiegenden Anzahl der Verfahren umfassend Rechnung getragen wird.

Bei der Errichtung von Windkraftanlagen (WKA) waren die Ämter für Immissionsschutz im Zeitraum von 1998-2000 an mehr als 500 Verfahren (Bauvoranfragen, Baugenehmigungsverfahren) beteiligt. Die Eignung der Standorte wurde hinsichtlich der von den Anlagen ausgehenden Geräusche und des Schattenwurfes geprüft. Die aufgeführten Zahlen zeigen das große Interesse an der Windkraftnutzung; dem Anliegen der stärkeren Nutzung alternativer Energieträger wird damit entsprochen. Als herausragendes Beispiel sei hier der Windpark in Klettwitz (Landkreis Oberspreewald-Lausitz) genannt, für den insgesamt 38 WKA mit je 1,5 MW elektrische Leistung installiert wurden.

# Abbildungsverzeichnis

- Abb. 3. 1: Emission von Schwefeldioxid, Staub und Stickstoffoxiden - genehmigungsbedürftige Anlagen. Seite 11
- Abb. 3.2: Emission Schwefeldioxid 2000 im Vergleich zu 1996 - genehmigungsbedürftige Anlagen. Seite 14
- Abb. 3.3: Emission Staub 2000 im Vergleich zu 1996 - genehmigungsbedürftige Anlagen. Seite 15
- Abb. 3.4: Emission Stickstoffoxide 2000 im Vergleich zu 1996 - genehmigungsbedürftige Anlagen. Seite 16
- Abb. 3.5: Standorte der 20 größten Emittenten von Schwefeldioxid, Staub und Stickstoffoxiden. Seite 17
- Abb. 3.6: Anteile der Anlagenarten gemäß Anhang zur 4. BImSchV an der ausgewiesenen Emission ausgewählter sonstiger Schadstoffe 2000. Seite 18
- Abb. 3. 7: Anteile der Energieträger zur Wohnraumbeheizung im Land Brandenburg (2000). Seite 19
- Abb. 3.8: Differenzierung des Otto-Pkw-Bestandes nach Abgasminderungsklassen im Land Brandenburg. Seite 21
- Abb. 3.9: Differenzierung des Diesel-Pkw-Bestandes nach Abgasminderungsklassen im Land Brandenburg. Seite 21
- Abb. 3.10: Emissionen und emissionsrelevante Daten des Straßenverkehrs im Land Brandenburg. Seite 22
- Abb. 3.11: Gesamtemission ausgewählter Luftschadstoffe. Seite 23
- Abb. 3.12: Messstellen zur Überwachung der Luftqualität im Land Brandenburg (Stand: Dezember 2001 und Planung für 2004). Seite 24
- Abb. 3.13: IJ-Kenngrößen kontinuierlicher Messstellen - Schwefeldioxid ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Seite 28
- Abb. 3.14: Verteilung der Immission (IJ) im Land Brandenburg. Seite 29
- Abb. 3.15: IJ-Kenngrößen kontinuierlicher Messstellen - Stickstoffdioxid ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Seite 30
- Abb. 3.16: Verteilung der Ozon-Immission (IJ) im Land Brandenburg. Seite 32
- Abb. 3.17: Anzahl der Tage mit Überschreitung der Ozon-Schwellenwerte nach der 22. BImSchV. Seite 33
- Abb. 3.18: IJ-Kenngrößen kontinuierlicher Messstellen (ohne Verkehrsmessstellen) - PM10-Schwebstaub ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Seite 35
- Abb. 3.19: PM10-Schwebstaub: Verteilung der Überschreitungen des Tagesmittel-Grenzwertes von ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) im Land Brandenburg. Seite 36
- Abb. 3.20: Luftverunreinigungsindex verkehrsferner Messstellen (auf der Basis der I1-Werte) unter Einbeziehung von Schwefeldioxid, Schwebstaub, Stickstoffdioxid und Ozon. Seite 38
- Abb. 5.1: Monatsmittelwerte des äquivalenten Dauerschallpegels  $L_{\text{eq}}$  der Messstelle Kienberg (Flughafen Schönefeld; nach [95, 96]). Seite 56
- Abb. 5.2: Lärmbeschwerden. Seite 58
- Abb. 5.3: Stand der Lärminderungsplanung im Land Brandenburg. Seite 59
- Abb. 5.4: Bewertungsspinne für die Wirkungsabschätzung verkehrsbeeinflussender Maßnahmen (Beispiel: Senftenberg). Seite 58
- Abb. 6.1: Betriebsbereiche und Einzelanlagen nach der neuen Störfall-Verordnung: Verteilung auf die Kreise und kreisfreien Städte (Stand Dezember 2001). Seite 62

# Tabellenverzeichnis

Tab. 3.1:	Entwicklung der Emission von Schwefeldioxid, Staub und Stickstoffoxiden nach Landkreisen und kreisfreien Städten - genehmigungsbedürftige Anlagen. Seite 12	Tab. 4.5:	Bevölkerungsbezogene CO <sub>2</sub> -Emission. Seite 50
Tab. 3.2:	Anzahl der Anlagen und Emissionen von Schwefeldioxid, Staub und Stickstoffoxiden nach Anlagenarten gemäß Anhang zur 4. BImSchV. Seite 13	Tab. 5.1:	Entwicklung des Passagieraufkommens und der Anzahl der Flugbewegungen am Flughafen Schönefeld (nach [94]). Seite 55
Tab. 3.3:	Pkw- und Kradbestand im Land Brandenburg nach [75]. Seite 20	Tab. 5.2:	Entwicklung der Zusammensetzung der Luftverkehrsflotte ("Flugzeugmix") nach [94]. Seite 55
Tab. 3.4:	Sonstige Emissionen des Straßenverkehrs im Land Brandenburg. Seite 20	Tab. 6.1:	Meldepflichtige Ereignisse nach der Störfall-Verordnung. Seite 64
Tab. 3.5 :	Emissionen 2000 nach Emittentengruppen (kt). Seite 23	Tab. 7.1:	Übersicht zum Verhältnis von Inspektionen und Beanstandungen. Seite 65
Tab. 3.6:	Vergleich der Gesamtzahl der Messplätze für ausgewählte Luftschadstoffe in den automatischen kontinuierlichen Messstellen des Landes Brandenburg. Seite 25	Tab. 7.2:	Analyse der Bürgerbeschwerden. Seite 65
Tab. 3.7:	PM10-Schwebstaub: Entwicklung der Überschreitungshäufigkeiten für Tagesmittelwerte an den am stärksten belasteten Messstellen (ohne Verkehrsmessstellen) im Land Brandenburg. Seite 34	Tab. 7.3:	Hoheits- und Vollzugaufgaben gemäß §§ 2 und 5 ChemVerbotsV. Seite 66
Tab. 3.8:	Immissionskenngrößen verkehrsbezogener Messstellen. Seite 39	Tab. 7.4:	Kontrollen und Veranlassungen zum Gefahrstoffrecht. Seite 67
Tab. 3.9:	Grobentwurf für Maßnahmenpläne und Aktionspläne nach [10] für Brandenburg (gekürzt). Seite 43	Tab. 7.5:	Anzeigen nach § 7 der 26. BImSchV. Seite 69
Tab. 4.1:	Entwicklung des Primärenergieverbrauches nach Energieträgern. Seite 47	Tab. 8.1:	Verteilung der Anzeige- und Genehmigungsverfahren für den Berichtszeitraum 1998/2001 sowie des Anlagenbestandes nach Anlagenarten. Seite 70
Tab. 4.2:	Endenergieverbrauch der Verbrauchssektoren. Seite 48	Tab. 8.2:	Verteilung der Anzeige- und Genehmigungsverfahren für den Berichtszeitraum 1998/2001 sowie des Anlagenbestandes nach Landkreisen/kreisfreien Städten. Seite 71
Tab. 4.3:	Stand und Entwicklung der Treibhausgasemissionen. Seite 49	Tab. 8.3:	Statistische Angaben zu immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren für den Berichtszeitraum 1998/2001. Seite 72
Tab. 4.4:	Stand und Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen und CO <sub>2</sub> -Äquivalente nach sektoralen Quellen. Seite 49	Tab. 9.1:	Beteiligung der Ämter für Immissionsschutz in Planverfahren 1998 bis 2001. Seite 76



# Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
ABl.	Amtsblatt
Afl	Amt für Immissionsschutz
AIS-I	Anlageninformationssystem-Immissionsschutz
AOT	Accumulation over the threshold ( $O_3$ -Dosis)
ATKIS	Amtliches topographisches kartographisches Informationssystem
BAB	Bundesautobahn
BaP	Benzo(a)pyren
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BgVV	Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
BUGA	Bundesgartenschau
BVT	Beste verfügbare Technik
°C	Grad Celsius
CH <sub>4</sub>	Methan
ChemG	Chemikaliengesetz
cm	Zentimeter
CO	Kohlenmonoxid
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
d	Tag
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
DIN	Deutsches Institut für Normung
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
DWD	Deutscher Wetterdienst
EG	Europäische Gemeinschaft
EMS	elektromagnetische Strahlung
EPER	Europäisches Schadstoff-Emissionsregister
ETI	Brandenburgische Energie-Technologie-Initiative
EU	Europäische Union
EURO 1-4	EU-Normen für die Kfz-Abgas-Emission
EU-TRL	EU-Tochterrichtlinie
EW	Einwohner
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
GIRL	Geruchsimmissionsrichtlinie
GMBI.	Gemeinsames Ministerblatt für das Land Brandenburg
GVBI.	Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg
GW	Gigawatt ( $10^9$ Watt)
h	Stunde
HC	Hydrocarbons (Kohlenwasserstoffe)
HCl	Chlorwasserstoff
HF	Fluorwasserstoff, Hochfrequenz
HFKW	halogenierte Fluorkohlenwasserstoffe
Hg	Quecksilber
HKW	Heizkraftwerk
I <sub>L</sub>	Luftverunreinigungsindex

IJ	Immissionskenngröße der TA Luft 2002 für die Dauerbelastung (arithmetischer Mittelwert der Messergebnisse eines Kalenderjahres)
IPCC	International Panel of Climate Change
IVU	Integrierte Vermeidung von Umweltverschmutzungen
IW 1	Immissionswert der TA Luft 1986 für die Dauerbelastung
J	Joule
K	Kelvin
k	Kilo ( $10^3$ )
Kfz	Kraftfahrzeug
kg	Kilogramm
km	Kilometer
KW	Kohlenwasserstoffe
KWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
LDS	Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik
LImSchG	Landesimmissionsschutzgesetz
Lkw	Lastkraftwagen
LUA	Landesumweltamt
LUIS	Landesumweltinformationssystem
MASGF	Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Frauen des Landes Brandenburg
mg	Milligramm ( $10^{-3}$ g)
µg	Mikrogramm ( $10^{-6}$ g)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MLUR	Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg
Mio.	Million
Mrd.	Milliarde
MSWV	Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Brandenburg
MUNR	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg
MW	Megawatt ( $10^6$ W)
	Ministerium für Wirtschaft des Landes Brandenburg
NEC	Nationale Emissionshöchstmenge
NF	Niederfrequenz
ng	Nanogramm ( $10^{-9}$ g)
NH <sub>3</sub>	Ammoniak
NH <sub>4</sub>	Ammonium
NO	Stickstoffmonoxid
NO <sub>x</sub>	Stickstoffoxide
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
N <sub>2</sub> O	Distickstoffoxid
NM VOC	Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe
O <sub>3</sub>	Ozon
OGD	Organische Gase und Dämpfe
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ORB	Ostdeutscher Rundfunk Brandenburg
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle

PGT	Polychlorierte Terphenyle	TRL	Tochterraichtlinie
pH	Säuregrad	UBA	Umweltbundesamt
PJ	Petajoule (10 <sup>15</sup> Joule)	UMTS	Universelles mobiles Telekommunikationssystem
Pkw	Personenkraftwagen	UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
PM	Partikulate matter (Schwebstaub)	VDI	Verein Deutscher Ingenieure
RRL	Rahmenrichtlinie	VOC	volatile organic compounds (flüchtige Kohlenwasserstoffe)
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid	W	Watt
t	Tonne	WKA	Windkraftanlage
TA	Technische Anleitung	ZEMA	Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen
TELUB	Telemetrisches Luftmessnetz Brandenburg		
TJ	Terajoule (10 <sup>12</sup> Joule)		
TÖB	Träger öffentlicher Belange		

# Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) i.d.F.d.B. vom 14.05.1990 (BGBl. I, S. 880), zuletzt geändert durch Verordnung vom 29.10.2001 (BGBl. I, S. 2785)
- [2] Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz - ChemG) i. d. F. vom 25.07.1994 (BGBl. I, S. 1073), zuletzt geändert durch Gesetz vom 09.09.2001 (BGBl. I, S. 2331)
- [3] Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV) i. d. F. vom 19.07.1996 (BGBl. I, S. 1151), zuletzt geändert durch Gesetz vom 26.06.2000 ((BGBl. I, S. 932)
- [4] Verordnung zum Verbot von bestimmten die Ozonschicht abbauenden Halogenkohlenwasserstoffen (FCKW-Halon-Verbots-Verordnung) i. d. F. vom 06.05.1991 (BGBl. I, S. 1090), zuletzt geändert durch Gesetz vom 29.10.2001 (BGBl. I, S. 2785)
- [5] Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV) i. d. F. vom 26.10.1993 (BGBl. I, S. 1782, S. 2049), zuletzt geändert durch Gesetz vom 25.05.2000 (BGBl. I, S. 739)
- [6] Landesimmissionsschutzgesetz (LImSchG) i. d. F. vom 22.07.1999 (GVBl. I, S. 386), zuletzt geändert durch Gesetz vom 28.06.2000 (GVBl. I, S. 90, S. 100)
- [7] Verordnung über Ausnahmen vom Verbot des Neuanschlusses elektrischer Direktheizungen (Stromheizungsausnahmen-Verordnung) i. d. F. vom 02.12.1996 (GVBl. II, S. 857), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 17.12.1996 (GVBl. I, S. 366)
- [8] Verordnung zur Regelung der Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Immissions- und Strahlenschutzes (Immissionsschutzzuständigkeitsverordnung - ImSchZV-Bbg) i. d. F. vom 29.05.1997 (GVBl. II, S. 686), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 08.10.2001 (GVBl. I, S. 146)
- [9] Verordnung zur Regelung von Zuständigkeiten auf dem Gebiet der gefährlichen Stoffe (Gefahrenzuständigkeitsverordnung - GstZV) i. d. F. vom 28.10.1995 (GVBl. II, S. 688), zuletzt geändert durch Verordnung vom 03.08.1999 (GVBl. II, S. 454)
- [10] Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27.09.1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität (ABl. L 296, S. 55)
- [11] Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22.04.1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (ABl. L 163, S. 41)
- [12] Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 16.11.2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (ABl. L 313, S. 12)
- [13] Gesetz zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie, der IVU-Richtlinie und weiterer EG-Richtlinien zum Umweltschutz vom 27.07.2001 (BGBl. I, S. 1950)
- [14] Gesetz zur Sicherstellung von Nachsorgepflichten bei Abfalllagern vom 13.07.2001 (BGBl. I, S. 1550)
- [15] Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung vom 20.08.2001 Sicherheitsleistungen bei Abfallentsorgungsanlagen - Vollzug des Gesetzes zur Sicherstellung der Nachsorgepflichten bei Abfalllagern vom 13.07.2001 (ABl., S. 626)
- [16] Einunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung der Richtlinie 1999/13/EG über die Begrenzung von Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen - 31. BImSchV) vom 21.08.2001 (BGBl. I, S. 2180)
- [17] Richtlinie 1999/13/EG des Rates vom 11. März 1999 über die Begrenzung von Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen, die bei bestimmten Tätigkeiten und in bestimmten Anlagen bei der Verwendung organischer Lösungsmittel entstehen (ABl. L 85/1)
- [18] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutz-Gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998 (GMBl. 1998, S. 503-515)
- [19] Richtlinie 96/82/EG des Rates vom 09.12.1996 zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen (ABl. L 10/13)

- [20] Fünftes Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 19.10.1998 (BGBl. I, S. 3178)
- [21] Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV) vom 26. April 2000 (BGBl. I, S. 603)
- [22] Gesetz zur Änderung des Brandenburgischen Katastrophenschutzgesetzes und des Vorschaltgesetzes zum Immissionsschutz vom 28.07.1999 (GVBl. I, S. 258)
- [23] Verordnung über die Anwendung der Störfall-Verordnung auf nicht wirtschaftlich genutzte Betriebsbereiche vom 09.05.2000 (GVBl. II, S. 130)
- [24] Leitlinie des Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung vom 18.01.2001, genannt "Licht-Leitlinie" (ABl., S. 138)
- [25] Gemeinsames Rundschreiben des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung, des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie und des Ministeriums des Innern zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung der Gemeinden (insbesondere Satzungen für Nah- und Fernwärme) vom 12.03.1998 (unveröffentlicht)
- [26] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV) vom 24.07.1985 (BGBl. I, S. 1586), zuletzt geändert durch Gesetz vom 27.07.2001 (BGBl. I, S. 1950)
- [27] Elfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Emissionserklärungsverordnung - 11. BImSchV) vom 12.11.1991 (BGBl. I, S. 2213), zuletzt geändert durch Verordnung vom 18.10.1999 (BGBl. I, S. 2059)
- [28] Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik: Statistische Berichte. Fortschreibung des Gebäude- und Wohnungsbestandes, Stand 31.12.2000
- [29] Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Großfeuerungsanlagen - 13. BImSchV) vom 22. 06. 1983 (BGBl. I, S. 719), zuletzt geändert durch Gesetz vom 25. 09. 1990 (BGBl. I, S. 2106)
- [30] UMEG mbH Karlsruhe (Hrsg.): Emissionsfaktoren für nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen, Stand September 2000
- [31] Zweite Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Begrenzung von leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen - 2. BImSchV) vom 10. 12. 1990 (BGBl. I, S. 2694), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Mai 2000 (BGBl. I, S. 632)
- [32] Zwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen beim Umfüllen und Lagern von Ottokraftstoffen - 20. BImSchV) vom 27. Mai 1998 ( BGBl. I, S. 1174)
- [33] Einundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Begrenzung der Kohlenwasserstoffemissionen bei der Betankung von Kraftfahrzeugen - 21. BImSchV) vom 7. Oktober 1992 (BGBl.I, S. 1730)
- [34] Umweltbundesamt (Hrsg.): Anpassung der deutschen Methodik zur rechnerischen Emissionsermittlung an internationale Richtlinien sowie Erfassung und Prognose der Ammoniakemissionen der deutschen Landwirtschaft und Szenarien zu deren Minderung bis zum Jahre 2010. UBA-Texte 2001, im Druck
- [35] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 27.02.1986 (GMBL., S. 95)
- [36] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte - 22. BImSchV) vom 26.10.1993 (BGBl. I, S. 1819), zuletzt geändert durch Verordnung vom 27.05.1994 (BGBl. I, S. 1095)
- [37] Dreiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Festlegung von Konzentrationswerten - 23. BImSchV) vom 16.12.1996 (BGBl. I, S. 1962)
- [38] Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ("Ozon-Gesetz") vom 19.07.1995 (BGBl. I, S. 930), gültig bis 31.12.1999
- [39] Richtlinie des Rates vom 15.07.1980 über Grenzwerte und Leitwerte der Luftqualität für Schwefeldioxid und Schwebestaub (80/779/EWG) (ABl. L 229/30)
- [40] Richtlinie des Rates vom 21.06.1989 zur Änderung der Richtlinie 80/779/EWG über Grenzwerte

- te und Leitwerte der Luftqualität für Schwefeldioxid und Schwebstaub (89/427/EWG) (ABl. L 201/53)
- [41] Richtlinie des Rates vom 07.03.1985 über Luftqualitätsnormen für Stickstoffdioxid (85/203/EWG) (ABl. L 87/1)
- [42] Richtlinie des Rates vom 03.12.1982 betreffend einen Grenzwert für den Bleigehalt der Luft (82/884/EWG) (ABl. L 378/15)
- [43] Richtlinie des Rates vom 21.09.1992 über die Luftverschmutzung durch Ozon (92/72/ EWG) (ABl. L 297/2)
- [44] Richtlinie des Rates vom 24.09.1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (96/61/EG) (ABl. L 257/26)
- [45] Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Luftgütemessnetz - Jahresbericht 1991 (1992), Luftqualität in Brandenburg - Jahresbericht 1992 (1993) bis Jahresbericht 2000 (2001)
- [46] Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Immissionsmesskonzeption 2000 (Luftqualität) für das Land Brandenburg (Dezember 2000), unveröffentlicht
- [47] Gemeinsamer Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung, des Ministeriums für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr und des Ministeriums des Inneren des Landes Brandenburg zur Durchführung der Vorschriften über die Festlegung von Konzentrationswerten und von straßenverkehrsrechtlichen Maßnahmen bei deren Überschreiten vom 30.01.1998 (ABl. , S. 332)
- [48] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV), Entwurfsstand Dezember 2001
- [49] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft), Entwurf vom 12.12.2001
- [50] Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 12.02.2002 über den Ozongehalt der Luft (ABl. L 67 vom 09.03.2002)
- [51] 4. Tochterrichtlinie zur Luftqualitätsrahmenrichtlinie /1. Entwurf (Erlass IGI3-45405-6/15 des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 08.08.2001)
- [52] MATTICK, S.: Verfahren zur Berechnung von Immissionen für beliebige Orte aus den Daten des Luftgütemessnetzes. In: Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Berichte aus der Arbeit 1996 (1997), S. 141-145
- [53] Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (Hrsg.): Immissionsschutzbericht 1998, Potsdam (1999)
- [54] Richtlinie 2001/81/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23.10.2001 über nationale Emissionshöchstmenge für bestimmte Luftschadstoffe (ABl. L 309/22 vom 27.11.2001)
- [55] Umweltbundesamt (Hrsg.): Ozonsituation 2000 in der Bundesrepublik Deutschland. Kurzbericht. Berlin (Oktober 2000)
- [56] Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Luftqualität in Brandenburg - Jahresbericht 2000 (2001)
- [57] Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Staubniederschlag und Niederschlagsdepositionen im Land Brandenburg, im Druck
- [58] WERNER, B.; HENZE, C.-H.; NAGEL, H.-D.: Critical Loads für den Stickstoffeintrag. In: NAGEL, H.-D.; GREGOR, H.-D.: Ökologische Belastungsgrenzen: ein internationales Konzept für die Luftreinhaltungspolitik - Critical loads & levels. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1999, S. 80
- [59] GREGOR, H.-D.; NAGEL, H.-D.: Entwicklung und Umsetzung eines Schwellenwertkonzeptes am Beispiel von Critical loads. KA-Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall 48 (2001), S. 527-531
- [60] NILSSON, J.; GRENNFELT, P.: Critical Loads for Sulphur and Nitrogen. Report from a workshop held at Skokloster, Sweden; 19.-24. March 1988; Nordic Council of Ministers, Copenhagen (1988)
- [61] Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung Brandenburg und Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin (Hrsg.): Gemeinsamer Waldzustandsbericht Brandenburg/Berlin 2001, Potsdam (2001)
- [62] Verordnung über Trinkwasser und Wasser für Lebensmittelbetriebe (Trinkwasserverordnung- TrinkV) vom 22.05.86 (BGBl. I, S. 760) i. d. F. vom 05.12.1990 (BGBl. I, S. 2612)
- [63] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg und ROTH, L. (Hrsg.): Grenzwerte - Kennzahlen zur Umweltbelastung in Deutsch-

- land und in der EG. 12. Ergänzungslieferung, Landsberg: ecomed 2000, S. 121
- [64] Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg (Hrsg.): Luftreinhalteplan Großraum Stuttgart; UM-20-91
- [65] Dreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Anlagen zur biologische Behandlung von Abfällen - 30. BImSchV) vom 26.02.2001 (BGBl. I, S. 317)
- [66] Ausschuss für Immissionsschutz des Landes Brandenburg (Hrsg.): Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltbelastung durch Ruß, Benzol, Ozon, CO<sub>2</sub> und Lärm; Potsdam (2000)
- [67] Institut für Stadtforschung und Strukturpolitik GmbH: Steuerungsmodelle zur Verringerung des Verkehrsaufkommens im Bereich der räumlichen Verflechtung der zwei Städte Lübben und Lübbenau im ländlichen Umfeld (STEUVER), Endbericht im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, Berlin, April 1997
- [68] BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr. Ing. R. Baier GmbH: Wirkungsabschätzung verkehrsbeeinflussender Maßnahmen auf die städtische Umwelt; im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, Oktober 2000
- [69] Niederschrift über die 102. Sitzung des Länderausschusses für Immissionsschutz vom 22. bis 24. Oktober 2001 in Wismar
- [70] Ad-hoc-AK "Maßnahmenplanung" des Länderausschusses für Immissionsschutz, Schlussbericht vom 02.10.2001 (unveröffentlicht)
- [71] Brandenburgisches Landesamt für Verkehr und Straßenbau: Ergebnisse der Straßenverkehrszählungen 1995 für das Land Brandenburg, Datensatz vom 28.02.1997
- [72] Brandenburgisches Landesamt für Verkehr und Straßenbau: Ergebnisse der Straßenverkehrszählungen 2000 für das Land Brandenburg, Datensatz vom 15.03.2002
- [73] Umweltbundesamt (Hrsg.): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 1.1 (10/95)
- [74] Umweltbundesamt (Hrsg.): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 1.2 (01/99)
- [75] Kraftfahrtbundesamt (Hrsg.): Statistische Mitteilungen, Reihe 2, Sonderheft 1 (1997-2001)
- [76] Vierte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Ermittlung von Immissionen in Untersuchungsgebieten - 4. BImSchVwV) vom 26.11.1993 (GMBI. I, S. 827)
- [77] Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH: Mitteilung vom 24.01.2002
- [78] Lausitzer Braunkohle AG (LAUBAG): Mitteilung vom 31.01.2002
- [79] Brandenburger Richtlinie zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsemissionen (Brandenburger Geruchsimmissions-Richtlinie - GIRL Bbg) vom 17.02.2000 (<http://www.brandenburg.de/land/mlur>)
- [80] Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg und Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Brandenburg (Hrsg.): Modellstadt Umweltfreundlicher Verkehr, Potsdam (September 1993)
- [81] [http://www.brandenburg.de/land/mlur/politik/foerder/b\\_akt53a.htm](http://www.brandenburg.de/land/mlur/politik/foerder/b_akt53a.htm)
- [82] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Wissenschaftler warnen vor Klimaveränderung - Erdatmosphäre erwärmt sich rascher als bisher angenommen; [www.bmu.de/sachthemen/energie/ipcc\\_ag1\\_info.htm](http://www.bmu.de/sachthemen/energie/ipcc_ag1_info.htm), April 2001
- [83] Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e. V.: Poster-Ausstellung im Brandenburger Landtag, Potsdam (2000)
- [84] Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie (Hrsg.): Energiekonzept für das Land Brandenburg, Potsdam (1996)
- [85] Prognos AG: Gutachten zur Fortschreibung des Energiekonzeptes des Landes Brandenburg, Untersuchungsbericht im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Berlin (2001)
- [86] Bekanntmachung der Neufassung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 05.09.2001 (BGBl. I, S. 2350)
- [87] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge, Umwelt (2000), S. 632-634

- [88] Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG) sowie zur Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes und des Mineralölsteuergesetzes vom 29. März 2000 (BGBl. I, S. 305)
- [89] IVU - Gesellschaft für Information, Verkehrs- und Umweltplanung mbH. Berlin: Umweltauswirkungen des Verkehrs im Land Brandenburg. Teilbericht 2, Studie im Auftrag des MUNR (1993)
- [90] Deutscher Bundestag, 14. Wahlperiode, Drucksache 14/2300 vom 15.12.1999: Unterrichtung durch die Bundesregierung, Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen. Umwelt und Gesundheit - Risiken richtig einschätzen
- [91] Landeshauptstadt Potsdam: Lärminderungsplan Dresden, Berlin, Potsdam, Juni 1997
- [92] BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr.-Ing. R. Baier GmbH: Forschungsstudie zur Wirkungsabschätzung verkehrsbeeinflussender Maßnahmen auf die städtische Umwelt, im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung Brandenburg; Aachen (2001)
- [93] Umweltbundesamt: Bericht Geräuschemissionen an der Neubaustrecke Berlin-Hannover vom 03.08.1999
- [94] Berlin Brandenburg Flughafen Holding GmbH: Mitteilung vom 08.10.2001
- [95] Berlin Brandenburg Flughafen Holding GmbH: Fluglärmberichte FH Schönefeld, Januar 1998 bis Dezember 2001
- [96] Berlin Brandenburg Flughafen Holding GmbH: Umweltschutz Report, Ausgaben 1998 bis 2001
- [97] Länderausschuss für Immissionsschutz: Leitlinie zur Ermittlung und Beurteilung der Fluglärmimmissionen in der Umgebung von Landeplätzen durch die Immissionsschutzbehörden der Länder (Landeplatz-Fluglärmleitlinie) vom 14.05.1997
- [98] Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereiches für den Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld vom 16.06.1997 (BGBl. I, S. 1374)
- [99] Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm (Fluglärmgesetz - FluglärmG) vom 30.03.1971 (BGBl. I, S. 282), geändert durch Gesetz vom 16.12.1986 (BGBl. I, S. 2441) und Gesetz vom 25.09.1990 (BGBl. I, S. 2106)
- [100] Übereinkommen über die grenzüberschreitenden Auswirkungen von Industrieunfällen vom 17. März 1992 (BGBl. II, S. 1528)
- [101] Erlass des Ministers für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg über die Bekanntgabe von Sachverständigen nach § 29a Abs. 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 16. Januar 1996 (ABl. S. 90)
- [102] Bekanntmachung des Landesumweltamtes Brandenburg vom 30. Juni 2001 (ABl., S. 1057)
- [103] Internet Seite  
[www.brandenburg.de/land/mlur/i/i\\_anlage.htm](http://www.brandenburg.de/land/mlur/i/i_anlage.htm)
- [104] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - KrW-AbfG) i. d. F. vom 27.09.1994 (BGBl. I Nr. 66 vom 06.10.1994 S. 2705), zuletzt geändert am 27.07.2001 durch Artikel 8 des Gesetzes zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie, der IVU-Richtlinie und weiterer EG-Richtlinien zum Umweltschutz (BGBl. I, S. 1950)
- [105] Richtlinie 67/548/EWG des Rates vom 27.06.1967 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe (EG ABl. Nr. L 196 S. 1) zuzüglich 8 Änderungsrichtlinien und 28 Anpassungsrichtlinien
- [106] Richtlinie 1999/45/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31.05.1999 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Zubereitungen (EG ABl. Nr. L 200 S. 1 - 68) zuzüglich einer Anpassungsrichtlinie
- [107] Richtlinie 97/64/EG der Kommission vom 10.11.1997 zur 4. Anpassung von Anhang I der Richtlinie 76/769/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen (Lampenöle) (ABl. Nr. L 315 S. 0013-0014)
- [108] Richtlinie 98/98/EG der Kommission vom 15.12.1998 zur 25. Anpassung der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe an den technischen Fortschritt (ABl. Nr. L 355 S. 1)

- [109] Richtlinie des Rates vom 12.12.1991 über gefährliche Abfälle (ABl. EG Nr. L 377 S. 20), geändert durch Richtlinie 94/31/EWG vom 27.06.1994 (ABl. Nr. L 168 S. 28)
- [110] Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogener Monomethyldiphenylmethane (PCB/PCT-Abfallverordnung - PCB AbfallV) i. d. F. vom 26.06.2000 (BGBl. I, S. 932)
- [111] Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung (Hrsg.): Vollzugsprogramm zur Durchführung des Reststoffvermeidungs- und -verwertungsgebotes nach § 5 Absatz 1 Nummer 3 BImSchG im Land Brandenburg - Programmbericht (November 1995)
- [112] Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung über eine Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 22. September 1999 (ABl., S. 18)
- [113] Musterverwaltungsvorschriften zur Durchführung des § 5 Absatz 1 Nummer 3 Bundes-Immissionsschutzgesetz ([http://www.brandenburg.de/land/mlur/li\\_tech1.htm](http://www.brandenburg.de/land/mlur/li_tech1.htm))
- [114] Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder) vom 16.12.1996 (BGBl. I, S. 1966)
- [115] Empfehlung zu den Abständen zwischen Industrie-/Gewerbegebieten sowie Hochspannungsleitungen/Funksendestellen und Wohngebäuden im Rahmen der Bauleitplanung unter den Aspekten des Immissionsschutzes (Abstandsleitlinie) des Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung vom 06.06.1995 (ABl., S. 590)
- [116] Gemeinsamer Runderlass des Ministeriums für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr und des Ministers für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung über die Zusammenarbeit zwischen den unteren Bauaufsichtsbehörden und den Immissionsschutzämtern vom 01.03.1996 (ABl., S. 323)
- [117] Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) vom 12.02.1990 (BGBl. I, S. 205), i. d. F. vom 05.09.2001 (BGBl. I, S. 2350)
- [118] Gesetz zur Beschleunigung und Vereinfachung immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren vom 09.10.1996 (BGBl. I, S. 1498)
- [119] Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) in der Neufassung vom 21.09.1998 (BGBl. I, S. 2994), zuletzt geändert durch Verordnung vom 29.10.2001 (BGBl. I, S. 2785)
- [120] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990 (BGBl. I, S. 1036)
- [121] PETERS, E.: Besonderheiten bei der Beurteilung von Straßenverkehrserschütterungen, Z. f. Lärmbekämpfung 48 (2001), 159 - 165
- [122] Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, UN.Doc.FCCC/CP/1997/L.7/Add.1
- [123] Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (BGBl. II, S. 1783)
- [124] Ratschlussfolgerungen vom 16. Juni 1998, Dok. 9702/98 der EU
- [125] Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionsberechtigungen in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 23.10.2001, KOM(2001) 581 endgültig, 2001/0245 (COD)
- [126] Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien vom 29. 3.2000 (BGBl. I, S. 305)
- [127] Gesetz zum Schutz der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung vom 12.5.2000 (BGBl. I, S. 703)
- [128] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden vom 16. 11. 2001 (BGBl. I, S. 3085)
- [129] Gesetz zum Einstieg in die ökologische Steuerreform vom 24. 3.1999 (BGBl. I, S. 378) und das Gesetz zur Fortführung der ökologischen Steuerreform vom 16.12.1999 (BGBl. I, S. 2432)
- [130] Verkündet als Art. 1 des Gesetzes zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts vom 24. 4.1998, (BGBl. I, S. 2521), zuletzt geändert durch das Gesetz zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie, der IVU-Richtlinie und weiterer EG-Richtlinien zum Umweltschutz vom 27.7.2001 (BGBl. I, S. 1950)



- [131] Siebtes Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 11. September 2002 (BGBl. I, S. 3622)
- [132] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 11. September 2002 (BGBl. I, S. 3626)
- [133] Verordnung zur Einführung der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29. August 2002 (BGBl. I, S. 3478)
- [134] Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen (ABl. Nr. L 162, Nr. L 311)
- [135] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 24.7.2002 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (GMBl., S. 511)

**Ministerium für Landwirtschaft,  
Umweltschutz und Raumordnung  
des Landes Brandenburg**

Ref. Presse/Öffentlichkeitsarbeit

Heinrich-Mann-Allee 103  
14473 Potsdam

Tel.: 0331/866-7016

Fax: 0331/866-7018

Internet: <http://www.brandenburg.de/land/mlur>

E-mail: [pressestelle@mlur.brandenburg.de](mailto:pressestelle@mlur.brandenburg.de)

